

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
ESGOTAMENTO SANITÁRIO  
GERENCIAMENTO INTEGRADO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS  
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

2014 - 2044

PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI MIRIM

SAAE MOGI MIRIM

EMA ENGENHARIA AMBIENTAL



JANEIRO/2014



## ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

***Luiz Gustavo Antunes Stupp***  
Prefeito

***Gerson Luiz Rossi Junior***  
Vice-Prefeito

***Benedito José do Couto***  
Presidente da câmara

***Eng.º Celso Cresta***  
Presidente do SAAE

***Evandro Antonio Trentin***  
Diretor de Gestão Administrativa e Financeira

***Eng.º João Bordignon Neto***  
Diretor de Gestão de Água e Recursos Hídricos e Gestão de Esgotos e Resíduos



## AUTORIA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

### MOGI MIRIM – SP

Este Plano Municipal de Saneamento Básico foi elaborado pela empresa:

**EMA ENGENHARIA DE MEIO AMBIENTE LTDA®**

**CREA 0337930**

***Engenheiro responsável:***

**Eng° José Everaldo Elorza Prado**

**CREA 0601208566/D**

***Gerente geral do projeto:***

**Eng° Pedro Ivo de Almeida Santos**

**CREA 5061115668/D**

***Equipe Técnica:***

**Aline Moura Faria**

**Gustavo Basílio**

**Bianca Lorenzon**

## ÍNDICE

PÁG

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I – INTRODUÇÃO.....</b>                                                                         | <b>9</b>  |
| <b>II – DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E AQUISIÇÃO DE<br/>INFORMAÇÕES .....</b>            | <b>10</b> |
| <b>1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM .....</b>                                    | <b>10</b> |
| 1.1. Breve Histórico do Município .....                                                            | 10        |
| 1.2. Informações Gerais .....                                                                      | 12        |
| 1.3. Indicadores Socioeconômicos.....                                                              | 14        |
| 1.4. Saúde e Educação .....                                                                        | 15        |
| 1.4.1. Dados Gerais de Saúde .....                                                                 | 15        |
| 1.4.1. Saúde e Saneamento .....                                                                    | 16        |
| 1.4.2. Educação .....                                                                              | 17        |
| 1.5. Economia .....                                                                                | 17        |
| <b>2. INFORMAÇÕES GERAIS DA UGRHI-09 NA QUAL ESTÁ INSERIDO O<br/>MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM .....</b> | <b>19</b> |
| 2.1. Localização .....                                                                             | 19        |
| 2.2. Aspectos Físico-Territoriais .....                                                            | 20        |
| 2.2.1. Morfologia .....                                                                            | 20        |
| 2.2.2. Áreas degradadas .....                                                                      | 22        |
| 2.3. Aspectos Socioeconômicos .....                                                                | 25        |
| 2.4. Uso e ocupação do solo .....                                                                  | 26        |
| 2.5. Recursos Hídricos.....                                                                        | 28        |
| <b>3. INFORMAÇÕES RELEVANTES SOBRE A UGRHI 05 – PIRACICABA, CAPIVARI<br/>E JUNDIAÍ. ....</b>       | <b>36</b> |
| 3.1. Informações Disponíveis Sobre os Sistemas de Saneamento e Meio<br>Ambiente .....              | 46        |
| 3.2. Dados Obtidos do IBGE .....                                                                   | 59        |
| 3.3. Dados Obtidos da CETESB.....                                                                  | 61        |

|                                                                                     |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>4. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS.....</b>                                   | <b>69</b>         |
| 4.1. Âmbito Federal: .....                                                          | 69                |
| 4.2. Âmbito Estadual.....                                                           | 73                |
| 4.3. Âmbito Municipal .....                                                         | 77                |
| <b>5. ESTUDO POPULACIONAL SETORIZADO .....</b>                                      | <b>80</b>         |
| <b>6. ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES SANITÁRIAS .....</b>                       | <b>95</b>         |
| 6.1. Demanda de Água para Abastecimento Público .....                               | 95                |
| 6.2. Contribuição de Esgoto Sanitário.....                                          | 100               |
| <b>7. ESTUDO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS E CONTRIBUIÇÕES PLUVIAIS .....</b>              | <b>107</b>        |
| 7.1. Geração de Resíduos Sólidos.....                                               | 107               |
| 7.2. Contribuição de Águas Pluviais .....                                           | 112               |
| <b><u>III – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO MUNICIPAIS .....</u></b>         | <b><u>118</u></b> |
| <b>8. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.....</b> | <b>118</b>        |
| 8.1. Sistema 1 – Principal – ETA Morro Vermelho.....                                | 121               |
| 8.1.1. Captação e Estação Elevatória de Água Bruta                                  | 122               |
| 8.1.2. Adutoras de Água Bruta                                                       | 125               |
| 8.1.3. Estação de Tratamento de Água Morro Vermelho                                 | 127               |
| 8.1.4. Adutoras de Água Tratada                                                     | 131               |
| 8.1.5. Reservatórios                                                                | 132               |
| 8.1.6. Estações Elevatórias/Pressurizadoras de Água Tratada                         | 136               |
| 8.1.7. Redes de Distribuição de Água Tratada                                        | 138               |
| 8.1.8. Macromedidores                                                               | 149               |
| 8.1.9. Micromedidores                                                               | 150               |
| 8.1.10. Aspectos Operacionais                                                       | 150               |
| 8.1.11. Outorga Sistema Morro Vermelho                                              | 153               |
| 8.2. Sistema 2 – ETA 2 – Martin Francisco .....                                     | 153               |
| 8.2.1. Captação e Estação Elevatória de Água Bruta                                  | 153               |
| 8.2.2. Estação de Tratamento de Água Martin Francisco                               | 155               |
| 8.2.3. Adutoras de Água Tratada                                                     | 157               |
| 8.2.4. Reservatórios                                                                | 159               |

|            |                                                                                                                                        |            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.5.     | Estações Elevatórias/Pressurizadoras de Água Tratada                                                                                   | 160        |
| 8.2.6.     | Redes de Distribuição de Água Tratada                                                                                                  | 160        |
| 8.2.7.     | Macromedidores e Micromedidores                                                                                                        | 161        |
| 8.2.8.     | Aspectos Operacionais                                                                                                                  | 161        |
| 8.2.9.     | Outorga Sistema Martin Francisco                                                                                                       | 161        |
| 8.3.       | Sistema 3 – Poços – Chácara Paraíso da Cachoeira .....                                                                                 | 162        |
| 8.3.1.     | Poços e Reservação                                                                                                                     | 162        |
| 8.3.2.     | Tratamento de Água                                                                                                                     | 164        |
| 8.3.3.     | Adutoras de Água Tratada                                                                                                               | 164        |
| 8.3.4.     | Reservatórios                                                                                                                          | 164        |
| 8.3.5.     | Estações Elevatórias/Pressurizadoras de Água Tratada                                                                                   | 164        |
| 8.3.6.     | Redes de Distribuição de Água Tratada                                                                                                  | 165        |
| 8.3.7.     | Macromedidores e Micromedidores                                                                                                        | 166        |
| 8.3.8.     | Aspectos Operacionais                                                                                                                  | 166        |
| 8.3.9.     | Outorgas Sistema Paraíso da Cachoeira                                                                                                  | 166        |
| 8.4.       | Avaliação Crítica Disponibilidade X Demanda de Água X Sistema de Distribuição .....                                                    | 167        |
| <b>9.</b>  | <b>RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE.....</b>                                                       | <b>174</b> |
| 9.1.       | Sub-Bacia Mogi Mirim .....                                                                                                             | 179        |
| 9.1.1.     | Redes Coletoras de Esgoto                                                                                                              | 179        |
| 9.1.2.     | Coletores Tronco, Interceptores e Emissários                                                                                           | 180        |
| 9.1.3.     | Estações Elevatórias de Esgoto                                                                                                         | 184        |
| 9.1.4.     | Emissário por Recalque da EE Final                                                                                                     | 185        |
| 9.1.5.     | Estação De Tratamento De Esgoto                                                                                                        | 186        |
| 9.2.       | Sub-Bacia Martin Francisco .....                                                                                                       | 192        |
| 9.3.       | Sub-Bacia Paraíso da Cachoeira .....                                                                                                   | 193        |
| 9.4.       | Avaliação Crítica Contribuição X Capacidade de Coleta X Capacidade de Tratamento X Capacidade de Autodepuração dos Cursos D'água ..... | 194        |
| <b>10.</b> | <b>RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EXISTENTE.....</b>                                 | <b>198</b> |
| 10.1.      | Sistemas de Coleta de Resíduos Sólidos.....                                                                                            | 198        |
| 10.1.1.    | Coleta Domiciliar                                                                                                                      | 199        |

|                                                                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 10.1.2. Varrição Pública                                                                                                               | 205        |
| 10.1.3. Coleta Seletiva                                                                                                                | 207        |
| 10.1.4. Compostagem                                                                                                                    | 207        |
| 10.1.5. Coleta Rural                                                                                                                   | 207        |
| 10.1.6. Coleta de Resíduos de Construção Civil                                                                                         | 207        |
| 10.1.7. Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde - RSS                                                                                  | 208        |
| 10.1.8. Resíduos de Naturezas Diversas                                                                                                 | 208        |
| 10.2. Destinação Final .....                                                                                                           | 208        |
| 10.2.1. Resíduos com Gerenciamento Terceirizado                                                                                        | 209        |
| 10.2.2. Resíduos Gerenciados pela PM Mogi Mirim                                                                                        | 209        |
| 10.3. Passivos Ambientais e Áreas Contaminadas.....                                                                                    | 210        |
| 10.4. Veículos e Equipamentos.....                                                                                                     | 213        |
| 10.5. Estrutura Administrativa .....                                                                                                   | 213        |
| 10.6. Avaliação Crítica Geração X Capacidade de Coleta X Capacidade de Tratamento dos Resíduos – Foco no Gerenciamento Integrado ..... | 214        |
| <b>11. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE.....</b>                                                | <b>217</b> |
| 11.1. Sistema de Microdrenagem .....                                                                                                   | 217        |
| 11.2. Sistema de Macrodrenagem .....                                                                                                   | 221        |
| 11.2.1. Sub-bacia Afluente ME Mogi Mirim 02                                                                                            | 223        |
| 11.2.2. Sub-bacia Córrego Bela Vista                                                                                                   | 225        |
| 11.2.3. Sub-bacia Afluente ME Mogi Mirim 01                                                                                            | 226        |
| 11.2.4. Sub-bacia Afluente MD Mogi Mirim                                                                                               | 229        |
| 11.2.5. Sub-bacia Área Alagada (brejo)                                                                                                 | 230        |
| 11.3. Avaliação Crítica Vazões de Cheias X Capacidade de Transporte X Capacidade de Escoamento dos Cursos D'água e Travessias .....    | 234        |
| <b>12. ESTRUTURAS ADMINISTRATIVAS DO SAAE MOGI MIRIM .....</b>                                                                         | <b>243</b> |
| 12.1. Estrutura Administrativa do SAAE Mogi Mirim .....                                                                                | 243        |
| 12.1.1. ETA 1                                                                                                                          | 243        |
| 12.1.2. Organograma do SAAE                                                                                                            | 243        |
| 12.2. Estrutura Administrativa da PM Mogi (Secretaria de Obras) .....                                                                  | 245        |



### **13. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DOS SISTEMAS.....246**

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 13.1. Relatório de Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água Existente.....      | 246 |
| 13.1.1. Sistema Morro Vermelho.                                                      | 246 |
| 13.1.2. Sistema Martin Francisco                                                     | 258 |
| 13.1.3. Sistema Paraíso da Cachoeira.                                                | 256 |
| 13.2. Relatório de Avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente .....     | 257 |
| 13.3. Relatório de Avaliação do Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos..... | 262 |
| 13.4. Relatório de Avaliação do Sistema de Manejo de Águas Pluviais. ....            | 264 |

## **IV – PROGNÓSTICOS E ESTUDOS DE ALTERNATIVAS ..... 279**

### **14. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....279**

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 14.1. Análise e Seleção das Alternativas de Intervenção .....                          | 279 |
| 14.1.1. Intervenções Identificadas no PMSB.                                            | 279 |
| 14.2. Prognósticos para o Sistema de Abastecimento de Água .....                       | 285 |
| 14.3. Projeções de Demandas em Diferentes Cenários .....                               | 286 |
| 14.3.1. Cenário Imediato                                                               | 286 |
| 14.3.2. Cenário de Curto Prazo                                                         | 287 |
| 14.3.3. Cenário de Médio Prazo                                                         | 288 |
| 14.3.4. Cenário de Longo Prazo                                                         | 289 |
| 14.4. Compatibilização das Carências com as Ações Decorrentes do Plano .....           | 290 |
| 14.5. Reestruturação da Logística de Distribuição de Água do Paraíso da Cachoeira..... | 294 |
| 14.6. Seleção do Cenário Normativo para o Sistema de Abastecimento de Água .....       | 294 |

### **15. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....297**

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 15.1. Análise e Seleção das Alternativas de Intervenção .....   | 297 |
| 15.2. Prognósticos para o Sistema de Esgotamento Sanitário..... | 306 |
| 15.3. Projeções de Contribuição em Diferentes Cenários.....     | 307 |
| 15.3.1. Cenário Imediato                                        | 307 |
| 15.3.2. Cenário de Curto Prazo                                  | 308 |
| 15.3.3. Cenário de Médio Prazo                                  | 309 |
| 15.3.4. Cenário de Longo Prazo                                  | 311 |

|            |                                                                                           |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 15.4.      | Compatibilização das Carências com as Ações Decorrentes do Plano .....                    | 312        |
| 15.5.      | Estruturação da Logística de Esgotamento Sanitário .....                                  | 315        |
| 15.6.      | Cenários Alternativos para as Contribuições de Esgoto .....                               | 316        |
| 15.7.      | Seleção do Cenário Normativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário .....                | 317        |
| <b>16.</b> | <b>SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>                       | <b>319</b> |
| 16.1.      | Análise e Seleção das Alternativas de Intervenção .....                                   | 319        |
| 16.1.1.    | Intervenções Identificadas no PMSB. ....                                                  | 319        |
| 16.2.      | Prognósticos para o Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. ....          | 327        |
| 16.3.      | Projeções de Geração de Resíduos em Diferentes Cenários .....                             | 328        |
| 16.3.1.    | Cenário Imediato .....                                                                    | 329        |
| 16.3.2.    | Cenário de Curto Prazo .....                                                              | 330        |
| 16.3.3.    | Cenário de Médio Prazo .....                                                              | 331        |
| 16.3.3.    | Cenário de Longo Prazo .....                                                              | 331        |
| 16.4.      | Compatibilização das Carências com as Ações Decorrentes do Plano .....                    | 333        |
| 16.5.      | Indicadores de Desempenho do Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos .....        | 335        |
| 16.6.      | Seleção do Cenário Normativo para o Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ..... | 337        |
| <b>17.</b> | <b>SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>                                          | <b>339</b> |
| 17.1.      | Análise e Seleção das Alternativas de Intervenção .....                                   | 339        |
| 17.2.      | Prognósticos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais .....                             | 343        |
| 17.3.      | Projeções de Contribuição em Diferentes Cenários .....                                    | 346        |
| 17.3.1.    | Cenário Imediato .....                                                                    | 346        |
| 17.3.2.    | Cenário de Curto Prazo .....                                                              | 346        |
| 17.3.3.    | Cenário de Médio Prazo .....                                                              | 346        |
| 17.3.4.    | Cenário de Longo Prazo .....                                                              | 346        |
| 17.4.      | Compatibilização das Carências com as Ações Decorrentes do Plano .....                    | 347        |
| 17.5.      | Cenários Alternativos para o Manejo de Águas Pluviais .....                               | 350        |
| 17.6.      | Seleção do Cenário Normativo para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais .....             | 351        |

**V – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS ..... 353****18. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ..... 353**

18.1. Levantamento dos Investimentos Associados às Ações Propostas ..... 353

18.2. Cronograma Físico-Financeiro de Implantação das Obras para o Sistema de Abastecimento de Água ..... 363

**19. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ..... 365**

19.1. Levantamento dos Investimentos Associados às Ações Propostas ..... 365

19.2. Cronograma Físico-Financeiro de Implantação das Obras para o Sistema de Esgotamento Sanitário ..... 372

**20. SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS ..... 374**

20.1. Levantamento dos Investimentos Associados às Ações Propostas ..... 374

20.2. Cronograma Físico-Financeiro de Implantação das Obras para o Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ..... 376

**21. SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS ..... 378**

21.1. Levantamento dos Investimentos Associados às Ações Propostas ..... 378

21.2. Cronograma Físico-Financeiro de Implantação das Obras para o Sistema de Esgotamento Sanitário ..... 380

**VI – AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA GESTÃO ATUAL  
DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO ..... 382****22. AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA GESTÃO ATUAL DOS  
SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO ..... 382**

22.1. Comportamento das receitas e despesas do SAAE ..... 382

22.2. Critérios e Premissas ..... 390

22.3. Despesas ..... 390

22.4. Avaliação da Situação Econômico-Financeira no Cenário Atual ..... 390

**23. AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA GESTÃO ATUAL DOS  
SERVIÇOS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E MANEJO DE  
ÁGUAS PLUVIAIS ..... 392**

23.1. Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana, de Manejo de Resíduos Sólidos, e de Manutenção do Sistema de Manejo de Águas Pluviais ..... 393

|                                                                                                                   |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b><u>VII – ALTERNATIVAS DE MODELOS INSTITUCIONAIS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....</u></b>            | <b><u>394</u></b> |
| <b>24. ALTERNATIVAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>                                       | <b>394</b>        |
| <b><u>VIII – RECOMENDAÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO .....</u></b>                      | <b><u>397</u></b> |
| <b>25. PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE.....</b>                                                                         | <b>397</b>        |
| <b>26. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....</b>                                                               | <b>398</b>        |
| 24.1. Ações de Emergências e Contingências para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário..... | 398               |
| 24.2. Ações de Emergências e Contingências para o Sistema de Resíduos Sólidos.....                                | 399               |
| 24.3. Ações de Emergências e Contingências para o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais.....                      | 400               |
| <b>27. PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSCIENTIZAÇÃO SOCIAL .....</b>                                          | <b>402</b>        |
| <b>28. ELABORAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PMSB.....</b>                                                      | <b>403</b>        |
| <b><u>IX – BIBLIOGRAFIA.....</u></b>                                                                              | <b><u>404</u></b> |

## **I – INTRODUÇÃO**

O SAAE Mogi Mirim e a Prefeitura Municipal de Mogi Mirim pretendem dar continuidade aos projetos e obras de saneamento que possibilitem um aumento significativo na qualidade de vida e na saúde pública e ambiental do município, bem como enquadramento nas questões abordadas pelas Leis Federais nº 11.445/07 e 12.305/10, que estabelecem as Diretrizes Nacionais para o Saneamento, e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, respectivamente.

Nesse sentido, o Plano Municipal de Saneamento Básico ora elaborado constitui etapa fundamental para o desenvolvimento das ações pretendidas pela P. M. de Mogi Mirim e pelo SAAE Mogi Mirim, que visam à universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e de drenagem de águas pluviais municipais.

O diagnóstico da situação atual dos sistemas de saneamento municipais (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem), a identificação dos pontos críticos de funcionamento dos sistemas, o planejamento das ações, a priorizações das metas propostas e a determinação das estimativas de investimentos são partes integrantes deste Plano Municipal de Saneamento Básico. Neste PMSB são abordados os sistemas Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Gerenciamento Integrado Resíduos Sólidos e Manejo e Drenagem de Águas Pluviais.

Este Plano permitirá aos gestores municipais, discutir com a população e apresentar aos entes públicos e privados as demandas e as metas traçadas para que os objetivos da Prefeitura de Mogi Mirim e do SAAE sejam atingidos, beneficiando não apenas a população, como também melhorando todos os aspectos de salubridade ambiental do município e das Bacias do Rio Mogi Guaçu e do PCJ e seus afluentes, que são influenciados pelas atividades antrópicas de Mogi Mirim.

## **II – DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E** **AQUISIÇÃO DE INFORMAÇÕES**

### **1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM**

#### **1.1. BREVE HISTÓRICO DO MUNICÍPIO**

Mogi Mirim, antiga Mogi dos Campos é uma das mais antigas cidades do interior paulista e foi na realidade, a segunda povoação fundada pelos bandeirantes entre os anos de 1650 e 1722, de Jundiáí ao Rio Grande. Mogi-Mirim, segundo J. David Jorge, significa pequeno rio das cobras. O antigo pouso dos bandeirantes, situado em território de Jundiáí, entre os rios Atibaia e Mogi-Guaçu, teve rápido desenvolvimento, em função de que, em 1º de novembro de 1751 foi elevado à freguesia, sendo nessa mesma data celebrada a primeira missa no local, na igreja então existente que foi solenemente inaugurada, com a denominação de capela de São José, desmembrando-se, dessa feita, da Freguesia de Mogi-Guaçu.

Cumprе ressaltar que, segundo os historiadores locais, entre os participantes da histórica solenidade contava-se, além de seus primitivos moradores, Antônio de Araújo Ferraz, sobrinho do famoso bandeirante Bartolomeu Bueno, o Anhanguera, como também, o bandeirante Melquior Pereira de Campos, havendo este, posteriormente, fixado residência na cidade, onde exerceu vários cargos públicos. A freguesia de Mogi-Mirim foi elevada à vila em 22 de outubro de 1769, por Ato do Capitão - General Dom Luís Antônio de Souza Botelho Mourão, datado de 11 do mesmo mês e ano, quando recebe a denominação de São José de Mogi-Mirim.

A então vila abrangia território que partindo do município de Jundiáí ia atingir o rio Grande, seguindo a atual fronteira com o estado de Minas Gerais. Pela Lei nº 17, de 13 de abril de 1849, promulgada pelo Presidente da Província de São Paulo, Vicente Pires da Mota, a progressista vila foi elevada à categoria de cidade, quando passou a ter a atual denominação, juntamente com as vilas de Bananal, Pindamonhangaba e Jacareí. Finalmente, pela Lei provincial nº 11, de 17 de julho de 1852, Mogi-Mirim foi elevada à categoria de comarca (IBGE).





**FIGURA 1.** Vista do município de Mogi Mirim.



**FIGURA 2.** Fotografia aérea do Município de Mogi Mirim.



## 1.2. INFORMAÇÕES GERAIS

O município de Mogi Mirim localiza-se na região leste do Estado de São Paulo e está inserido na Região Administrativa de Campinas e Região de Governo de Campinas Possui, como coordenadas geográficas, 22°25'55" de latitude sul e 46°57'29" de longitude oeste. A altitude média é de 640 m, distando cerca de 160 km da capital.

### Limites Territoriais de Mogi Mirim :

Norte – Mogi Guaçu;

Sul – Santo Antônio de Posse, Holambra e Arthur Nogueira;

Leste – Itapira;

Oeste – Engenheiro Coelho e Conchal.



**População:** 86.505 habitantes (IBGE 2010)

87.796 habitantes (SEADE 2013)

**Renda Per capita:** R\$ 827,06 (ano 2010)

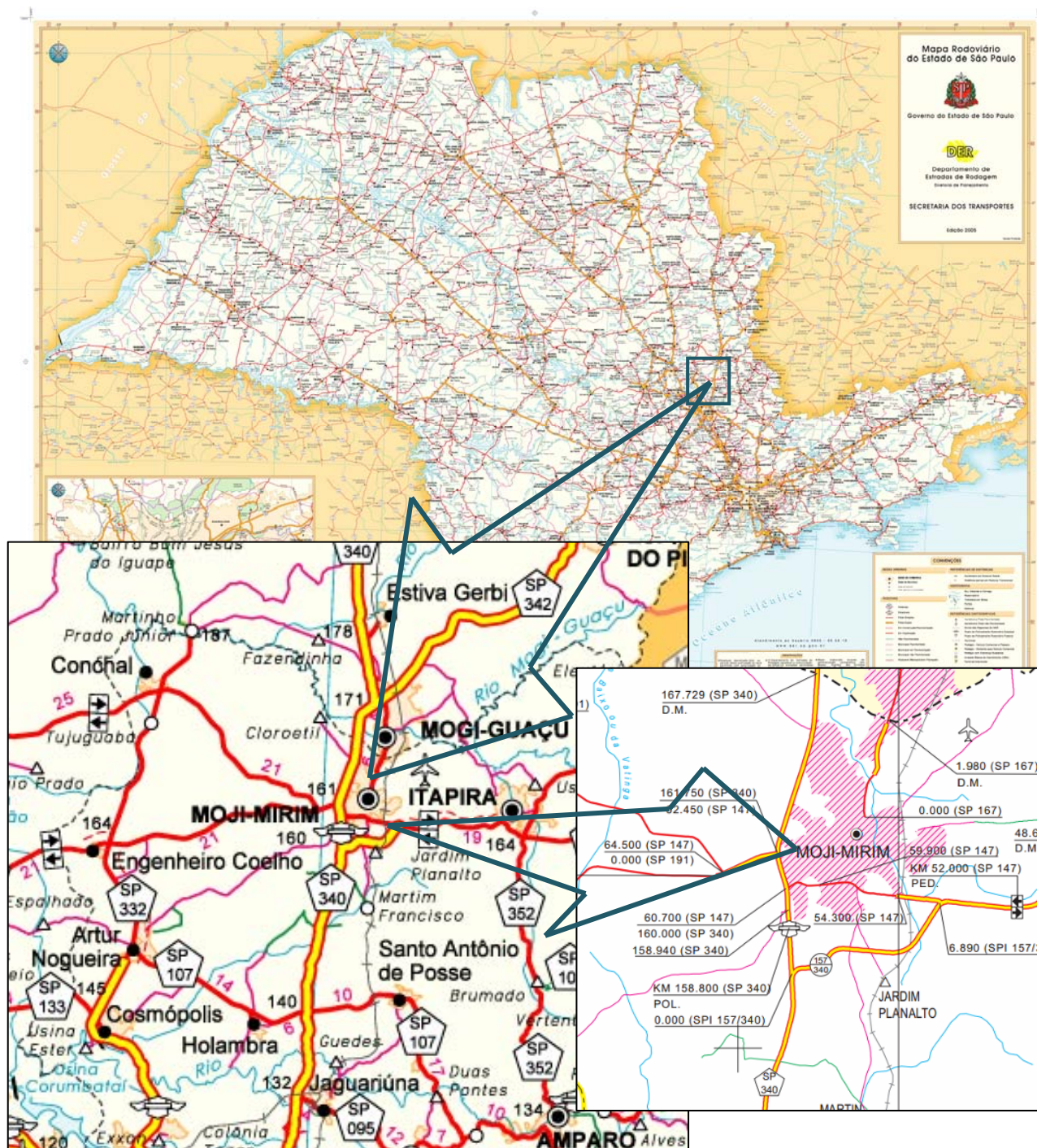
**Principal Fonte de Renda do Município:** Indústria, Serviços

**Índice de Analfabetismo:** 4,41 % (população de 15 anos ou mais)

**Grau de Urbanização:** 93,57 %

**Localização:** Latitude – 22°25'55" S - Longitude – 46°57'29" O

**Vias de Acesso:** O acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através das Rodovias dos Bandeirantes (SP-348) ou Anhanguera (SP-330), Rodovia Dom Pedro I (SP-065), até o município de Campinas, e, a partir do trevo para Mogi-Mirim, pelas Rodovias Governador Doutor Adhemar Pereira de Barros (SP-342).



**FIGURA 3.** Localização e Rodovias de acesso ao Município de Mogi Mirim.

Fonte: DER-SP

### 1.3. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

Os principais indicadores socioeconômicos do município de Mogi Mirim encontram-se apresentados na Tabela 1, conforme dados fornecidos pela Fundação SEADE:

**TABELA 1.** Indicadores Socioeconômicos.

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE

| Indicador                                                        | Município | Região de Governo | Estado de SP | Período/<br>Ano de Referência |
|------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|--------------|-------------------------------|
| População Total (hab)                                            | 87.349    | 3.078.435         | 41.939.997   | 2010                          |
| Taxa Geométrica de Crescimento (% a.a.)                          | 0,51      | 1,41              | 0,87         | 2010/12                       |
| Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )                     | 175,01    | 588,99            | 168,97       | 2012                          |
| População com mais de 60 anos (%)                                | 18,85     | 19,65             | 20,71        | 2012                          |
| Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)            | 8,04      | 10,13             | 11,55        | 2011                          |
| Índice Paulista de Responsabilidade Social-Dimensão Riqueza      | 53        | 58                | 58           | 2008                          |
| Índice Paulista de responsabilidade Social-Dimensão Longevidade  | 76        | 77                | 73           | 2008                          |
| Índice Paulista de Responsabilidade Social-Dimensão Escolaridade | 61        | 65                | 68           | 2008                          |
| Índice de Desenvolvimento Humano-IDH                             | 0,825     | ND                | 0,814        | 2000                          |
| Renda Per Capita (em salários mínimos)                           | 2,77      | 3,10              | 2,92         | 2000                          |
| Taxa de Analfabetismo da População > 15 anos (%)                 | 6,71      | 6,14              | 6,64         | 2000                          |
| Rendimento Médio no Total de Vínculos Empregatícios (em R\$)     | 1.701,76  | 2.239,78          | 2.170,16     | 2011                          |
| PIB per Capita (R\$)                                             | 31.608,68 | 34.290,58         | 30.264,06    | 2010                          |

Alguns indicadores do município apresentados no quadro anterior, quando comparados aos valores médios do Estado de São Paulo e da Região de Governo, demonstram menor taxa de crescimento populacional, menor taxa de mortalidade infantil, menor renda per capita e taxa de analfabetismo um pouco superior.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), da Fundação SEADE, que é um sistema de indicadores socioeconômicos referidos a cada município do Estado de São Paulo e destinados a subsidiarem a formulação



e a avaliação das políticas públicas na esfera municipal, classifica o município com nível de riqueza, longevidade semelhante à média do Estado e da Região do Governo, entretanto o nível de escolaridade apresenta-se inferior.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) apresenta o valor de 0,825, valor acima da média do Estado de São Paulo, classificando o município na faixa de alto desenvolvimento humano ( $IDH > 0,800$ ).

O rendimento médio no total de vínculos empregatícios apresentou-se inferior às médias verificadas para o estado e para a Região de Governo; quanto ao PIB per Capita, pode-se observar que apresentou valor superior à média estadual, porém inferior a Região de Governo.

## 1.4. SAÚDE E EDUCAÇÃO

### 1.4.1. Dados Gerais de Saúde

A tabela a seguir apresenta as estatísticas vitais e de saúde, em 2011, para o município e compara os dados com a região de governo e o Estado de São Paulo.

**TABELA 2.** Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - Ranking dos Municípios.

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE

| Estatísticas Vitais e Saúde                                                                     | Ano  | Município | Reg. Gov. | Estado SP |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----------|
| Taxa de Natalidade (por mil habitantes)                                                         | 2011 | 12,89     | 13,63     | 14,68     |
| Taxa de Fecundidade Geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)                                 | 2011 | 46,86     | 47,27     | 51,60     |
| Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos)                                           | 2011 | 8,04      | 10,13     | 11,55     |
| Taxa de Mortalidade na Infância (por mil nascidos vivos)                                        | 2011 | 10,71     | 11,96     | 13,35     |
| Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária) | 2011 | 104,75    | 106,28    | 119,61    |
| Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (por cem mil habitantes nessa faixa etária)  | 2011 | 3.820,57  | 3.522,47  | 3.611,03  |
| Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (em %)                                                 | 2011 | 6,52      | 5,97      | 6,88      |
| Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-natal (em %)                                      | 2011 | 79,55     | 81,86     | 78,33     |
| Partos Cesáreos (em %)                                                                          | 2011 | 68,30     | 67,15     | 59,99     |
| Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (em %)                                               | 2011 | 9,29      | 9,39      | 9,26      |
| Gestações Pré-termo (em %)                                                                      | 2011 | 9,95      | 10,29     | 8,98      |

### 1.4.1. Saúde e Saneamento

Segundo a Organização Mundial de Saúde – OMS, saúde é o "bem estar físico, mental e social do cidadão"; e saneamento o "controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem efeitos deletérios sobre o seu bem estar físico, mental ou social". Associa-se, portanto, o conceito de saúde pública ao de saneamento básico.

A coleta, o tratamento e a disposição ambientalmente adequada de esgoto sanitário e dos resíduos sólidos urbanos são fundamentais para a melhoria do quadro de saúde da população de qualquer município.

O município de Mogi Mirim, de janeiro de 2008 a junho de 2013, apresentou 153 internações por doenças infecciosas e parasitárias (diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível), de acordo com o DATASUS - Informações de Saúde.

Só no ano de 2010, de acordo com dados do IBGE, o município notificou 27 óbitos por doenças infecciosas e parasitárias.

A Tabela 3 representa os índices relacionados ao saneamento básico de, foi avaliada as doenças decorrentes da falta de saneamento, a coleta e disposição dos resíduos sólidos e os índices de coleta e tratamento de esgoto.

**TABELA 3.** Indicadores de saneamento básico.

Fonte: Tabela Snis 2011, Sus (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/nisp.def>) e CETESB 2006.

| INDICADORES<br>IMPACTO E<br>RESPOSTA<br>UGRHI 9 MOGI<br>GUAÇU | TEMA: Saúde Pública e Ecossistemas                                             |                                                                                                        | R.02-Coleta e tratamento de efluentes                |                                                          |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                                               | L.01 – Doenças de Veiculação Hídrica                                           |                                                                                                        |                                                      |                                                          |
| Município                                                     | L.01.A -<br>Internação de diarreias agudas nº de casos (SUS JAN/08 até JUN/13) | L.01.B -<br>Incidência de esquistossomo se autóctone nº de casos/1000 hab. Ano (SUS JAN/08 ate JUN/13) | R.02.A –<br>Índice de coleta de esgoto % (SNIS 2011) | R.02.B –<br>Índice de tratamento de esgoto % (SNIS 2011) |
| Mogi Mirim                                                    | 153                                                                            | 1,00                                                                                                   | 98,5                                                 | 4,8                                                      |



### 1.4.2. Educação

De acordo com as últimas pesquisas relacionadas a Ensino e Educação realizadas pelo IBGE, ano 2012, o município apresentou 11.224 matrículas no ensino fundamental; sendo 3.621 em escolas públicas estaduais, 6.080 em escolas municipais, e 1.523 matrículas em escolas privadas. No ensino médio, o número de matrículas foi de 3.590 neste mesmo ano; sendo 3.346 em escolas públicas estaduais, nenhuma inscrição em escolas públicas municipais e 244 em escolas privadas.

A tabela abaixo apresenta dados de educação no município no ano 2000, de acordo com dados da Fundação SEADE.

**TABELA 4.** Parâmetros de educação no município no ano 2000.

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE

| Educação                                                    | Ano  | Município | Reg. Gov. | Estado |
|-------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|--------|
| Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais (em %) | 2010 | 4,41      | 3,85      | 4,33   |
| População de 18 a 24 Anos com Ensino Médio Completo (em %)  | 2010 | 61,28     | 60,50     | 58,68  |

## 1.5. ECONOMIA

Mogi Mirim possui dois parques industriais. Um deles, o Distrito Industrial “José Marangoni”, fica localizado à margem da Rodovia “José Tosello” (SP-147), que liga o município a Itapira e ao Sul de Minas.

Já o Distrito Industrial “Luiz Torrani”, está localizado ao lado da pista Norte da Rodovia “Adhemar Pereira de Barros” (SP-340), que liga o município a Campinas, São Paulo e ao porto de Santos.

O projeto do novo Plano Diretor de Desenvolvimento do Município estabelece diretriz para a implantação de um terceiro distrito industrial, este à margem da pista Sul da Rodovia “Dr. Adhemar Pereira de Barros”.

A atividade industrial é diversificada, mas com predominância do ramo metalúrgico, face à multiplicidade de empresas fornecedoras do setor automotivo.

Além de micro, pequenas e médias empresas, indústrias de grande porte, várias de capital internacional, estão instaladas em Mogi Mirim.

O setor comercial e de serviços é bem variado e atende às demandas locais. A cidade conta com lojas de redes nacionais.

A Tabela a seguir representa as informações econômicas do município de Mogi Mirim.

**TABELA 5.** Informações econômicas do município de Mogi Mirim

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE.

| Economia                                                         | Ano  | Município | Reg. Gov.  | Estado       |
|------------------------------------------------------------------|------|-----------|------------|--------------|
| PIB (Em milhões de reais correntes)                              | 2010 | 2.732,95  | 102.655,35 | 1.247.595,93 |
| PIB per Capita (Em reais correntes)                              | 2010 | 31.608,68 | 34.290,58  | 30.264,06    |
| Participação no PIB do Estado (Em %)                             | 2010 | 0,22      | 8,228253   | 100,0        |
| Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %) | 2010 | 3,93      | 0,76       | 1,87         |
| Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)    | 2010 | 45,19     | 36,01      | 29,08        |
| Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)    | 2010 | 50,88     | 63,24      | 69,05        |
| Participação nas Exportações do Estado (Em %)                    | 2012 | 0,087663  | 8,613094   | 100,0        |



A UGRHI 9 abrange a área geográfica de 59 municípios, dos quais 27 têm sua área totalmente contida na bacia, 10 têm toda sua área urbana localizada na UGRHI, 4 municípios têm parte da área urbana contida na bacia e 18 municípios têm apenas parte de sua área rural localizada na área de estudo. Destes, 41 municípios totalmente ou parcialmente contidos dentro dos limites da UGRHI 9 serão contemplados neste estudo, sendo estes: Aguai, Águas da Prata, Águas de Lindóia, Américo Brasiliense, Araras, Barrinha, Conchal, Cravinhos, Descalvado, Dumont, Engenheiro Coelho, Espírito Santo do Pinhal, Estiva Gerbi, Guariba, Guataporã, Itapira, Jaboticabal, Leme, Lindóia, Luiz Antônio, Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Monte Alto, Motuca, Pirassununga, Pitangueiras, Pontal, Porto Ferreira, Pradópolis, Rincão, Santa Cruz da Conceição, Santa Cruz das Palmeiras, Santa Lúcia, Santa Rita do Passa Quatro, Santo Antônio do Jardim, São João da Boa Vista, Serra Negra, Sertãozinho, Socorro, Taquaral e Vargem Grande do Sul.

## 2.2. ASPECTOS FÍSICO-TERRITORIAIS

### 2.2.1. Morfologia

#### 2.2.1.1. Clima

Segundo a classificação de Köppen, a UGRHI 9 apresenta dois tipos climáticos: Cwa e Aw. O primeiro é mesotérmico (subtropical e temperado), com verões quentes e chuvosos, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C, e o segundo é caracterizado por clima quente com chuvas de verão e inverno seco, tendo o mês mais frio temperatura média superior a 18°C.

Os municípios de Aguai, Águas da Prata, Águas de Lindóia, Américo Brasiliense, Araras, Cravinhos, Descalvados, Espírito Santo do Pinhal, Itapira, Lindóia, Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Pirassununga, Santa Cruz da Conceição, Santa Lúcia, Santa Rita do Passa Quatro, Santo Antônio do Jardim, São João da Boa Vista, Serra Negra, Socorro e Vargem Grande do Sul possuem o clima Cwa. Os demais municípios da bacia possuem clima classificado em Aw.

Conforme série histórica de 10 anos da CETESB (2008) estima-se que as precipitações médias anuais na UGRHI 9 são em torno de 1.300 mm/ano.

#### 2.2.1.2. Hidrografia

A UGRHI 9 é composta pela bacia do rio Mogi Guaçu e seus afluentes, sendo os principais pela margem direita: os rios Onça, Itupeva, Claro e Jaguari-Mirim; e pela margem esquerda: os rios Eleutério, do Peixe, do Roque, Bonito, Araras e Mogi Mirim.

A UGRHI 9 possui área total de 15.004 km<sup>2</sup> e está dividida em cinco sub-bacias:

- Sub-bacia Alto Mogi;
- Sub-bacia Peixe;
- Sub-bacia Jaguari Mirim;
- Sub-bacia Médio Mogi (antigo Médio Mogi Superior);
- Sub-bacia Baixo Mogi (antigo Médio Mogi Inferior).

### **2.2.1.3. Geologia**

A geologia da UGRHI 9 é constituída por rochas de idades variadas, cada qual mais presente em uma unidade geomorfológica diferente (CBH-MOGI, 2008).

Na porção oeste da bacia, encontram-se arenitos das Formações Bauru, Pirambóia e Botucatu, com relevo ondulado (colinas médias) a fortemente ondulado (morrotes e morros), e predomínio de argissolos de textura arenosa.

Já na porção central da bacia do Rio Mogi Guaçu encontram-se rochas areníticas de diversas formações destacando-se as Botucatu e Pirambóia, com relevo ondulado a suavemente ondulado e latossolos espessos e homogêneos de textura arenosa. Também estão presentes rochas cristalinas, rochas básicas (Formação Serra Geral) com relevo ondulado a suavemente ondulado e solos argilosos espessos.

Por fim, na porção leste da bacia encontram-se rochas cristalinas com relevo montanhoso e solos litólicos e siltico-argilosos.

### **2.2.1.4. Geomorfologia**

A UGRHI 9 está inserida em terrenos geomorfológicos do Planalto Atlântico, a leste, sucedido pela Depressão Periférica, em seguida pelas Cuestas Basálticas, sendo limitada a oeste pelo Planalto Ocidental (CBH-MOGI, 2008).

O Rio Mogi Guaçu tem partes da sua bacia situadas tanto no Planalto Atlântico (curso superior), quanto na Depressão Periférica (curso médio superior), nas Cuestas Basálticas (curso médio inferior) e no Planalto Ocidental (curso inferior).

O Rio do Peixe tem sua bacia situada no Planalto Atlântico, cruzando os municípios de Socorro, Lindóia e Itapira. Já o rio Jaguari Mirim tem parte de sua bacia no Planalto Atlântico, desaguardo no rio Mogi Guaçu, em terrenos limites com a Depressão Periférica.



## 2.2.2. Áreas degradadas

### 2.2.2.1. Erosão

A erosão vem gerando graves prejuízos para a sociedade através da perda de solos agricultáveis, de investimentos públicos em obras de infraestrutura, e da degradação de áreas urbanas ou em urbanização.

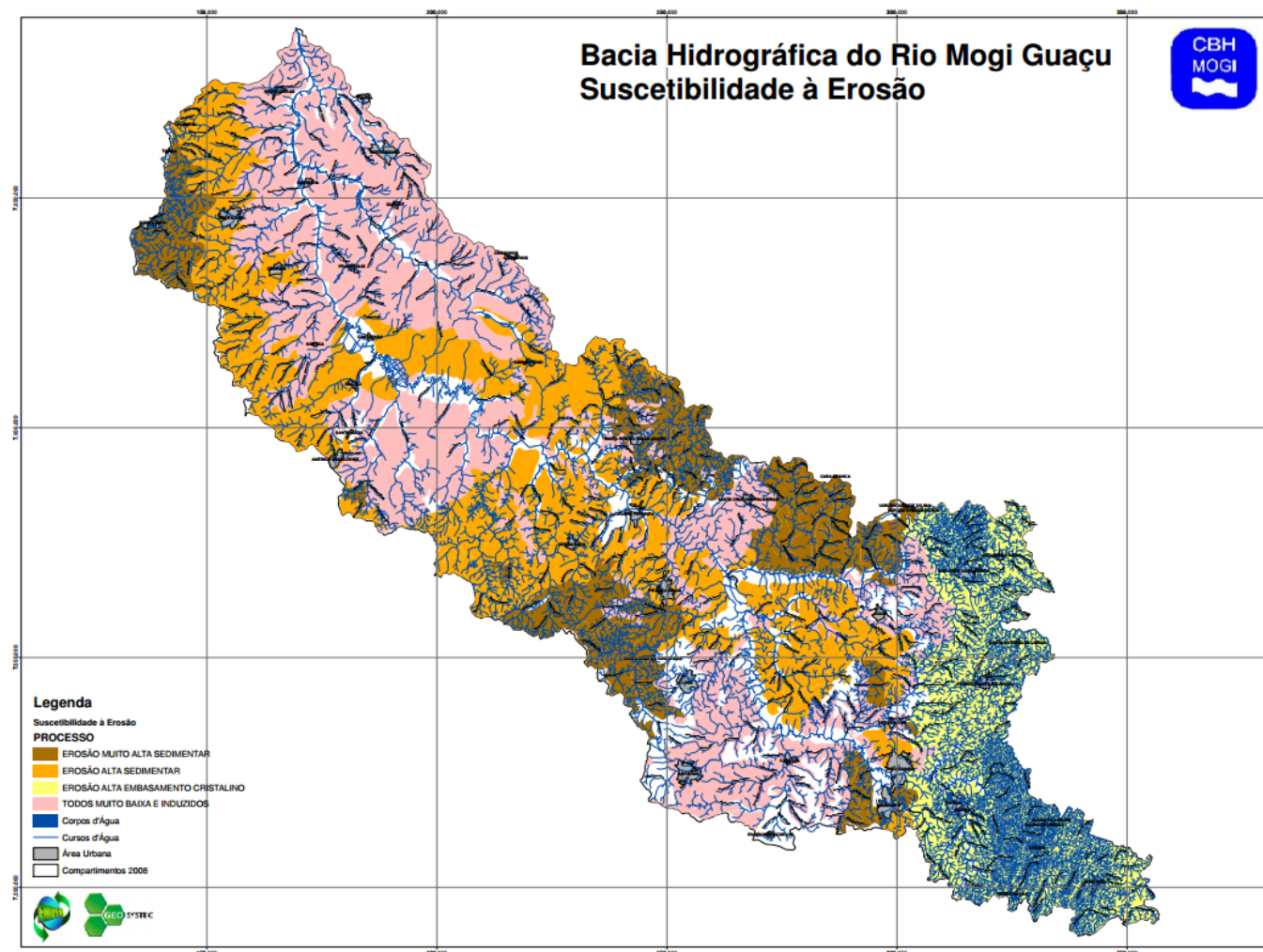
Segundo a Base de Dados Geoambiental do IPT (1999) foi feita a carta de Suscetibilidade à Erosão da Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu, apresentada na Figura 5 extraída do Plano de Bacia da UGRHI 9 (CBH-MOGI, 2008).

Os terrenos de Muito Alta Suscetibilidade são áreas de grande fragilidade face aos processos erosivos lineares e ocorrem na porção mais oeste da bacia do rio Mogi Guaçu, predominantemente sobre o Planalto Ocidental. Nesses terrenos afloraram os arenitos das Formações Bauru, Pirambóia e Botucatu, com relevo ondulado (colinas médias) à forte ondulado (morrotes e morros) e predomínio de argissolos de textura arenosa. Os processos erosivos afetam áreas rurais e urbanas.

Os terrenos de Alta Suscetibilidade são sustentados por rochas areníticas de diversas formações destacando-se na bacia do rio Mogi Guaçu as formações Botucatu e Pirambóia, presentes na Depressão Periférica, com relevo ondulado à suave ondulado e latossolos espessos e homogêneos de textura arenosa.

Outras áreas de ocorrência são formadas por rochas cristalinas com relevo montanhoso e solos litólicos e siltico-argilosos do planalto Atlântico.

As Baixas Suscetibilidades ocorrem em terrenos sustentados por rochas cristalinas, rochas básicas (Formação Serra Geral) com relevo ondulado à suave ondulado e solos argilosos espessos presentes principalmente na Depressão Periférica.



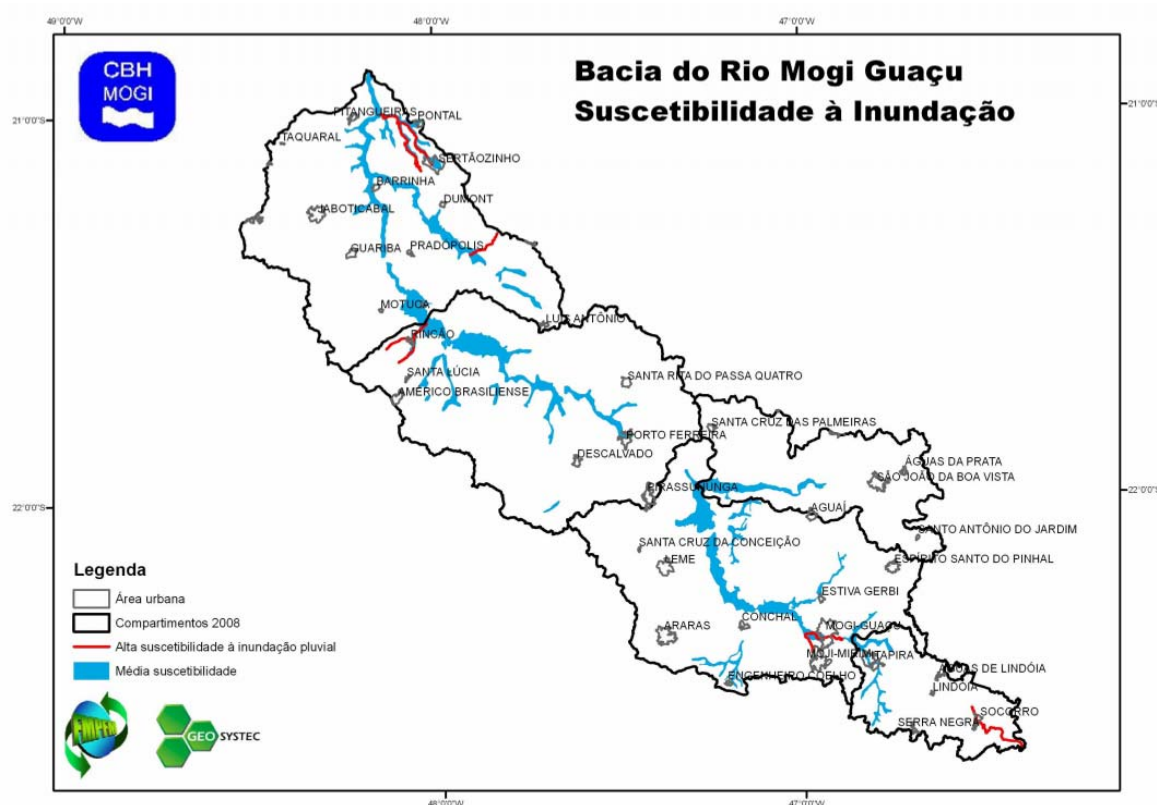
**FIGURA 5.** Suscetibilidade à erosão na UGRHI 9.

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 9 (CBH-Mogi, 2008)

### 2.2.2.2. Inundação

As áreas susceptíveis à inundação provocada por águas pluviais, em geral, estão localizadas na Sub-bacia do Peixe, especialmente em sua cabeceira, na Sub-Bacia do Alto Mogi, após o encontro do Rio do Peixe e do Rio Mogi Guaçu, e nas sub-bacias do Médio Mogi Superior e Médio Mogi Inferior, principalmente em afluentes do Rio Mogi Guaçu.

Segundo a Base de Dados Geoambiental do IPT (1999) foi feito o levantamento das áreas susceptíveis às inundações da UGRHI 9, apresentada na Figura 6 extraída do Plano de Bacia da UGRHI 9 (CBH-MOGI, 2008).



**FIGURA 6.** Áreas susceptíveis à inundação na UGRHI 9.

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 9 (CBH-Mogi, 2008)

Como a urbanização é um dos processos que contribui significativamente para as enchentes, o Plano de bacia da UGRHI 9 (CBH-MOGI, 2008), apresenta os municípios com susceptibilidade à inundação hierarquizados conforme a população urbana:

Alta Susceptibilidade à Inundação Pluvial: Mogi Guaçu, Sertãozinho, Socorro e Rincão; Média Susceptibilidade: Mogi Guaçu, Sertãozinho, Itapira, Porto Ferreira, Pontal, Barrinha, Rincão, Engenheiro Coelho, Estiva Gerbi e Guataparã.

### 2.3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A economia é baseada predominantemente nas atividades relacionadas ao setor primário, com destaque para a agropecuária. As principais culturas são: cana-de-açúcar, laranja, braquiária e milho. As atividades industriais possuem uma forte articulação com as atividades agrícolas, uma vez que se destacam os seguintes ramos fabris: usinas de açúcar e álcool, papel e celulose, óleos vegetais, frigoríficos e bebidas, todas consideradas atividades agroindustriais (CBH-MOGI, 2008).

As atividades agropecuárias localizam-se por toda a UGRHI 9, com destaque aos municípios de Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Socorro e São João da Boa Vista, nos quais os números superam 600 estabelecimentos agropecuários. Já as atividades industriais encontram-se principalmente nos municípios de Araras, Águas de Lindóia, Porto Ferreira, Luiz Antônio e Sertãozinho, segundo dados da Fundação SEADE disponibilizados no Plano de Bacia (CBH-MOGI, 2008).

Outra atividade econômica com destaque na região é o turismo, relacionado aos municípios reconhecidos como estâncias hidrominerais, tais quais: Águas da Prata, Águas de Lindóia, Lindóia, Serra Negra e Socorro, onde a alta qualidade de seu aquífero subterrâneo é um atrativo, incentivando o desenvolvimento de atividades associadas à hotelaria e ao lazer.

Os valores de populações foram retirados do Plano de Bacia da UGRHI 9 (2009), sendo apresentados na tabela a seguir.

**TABELA 6.** Estimativa de População na UGRHI 09 e no Município de Mogi-Mirim

Fonte: CBH- Mogi- Comissões da Bacia Hidrográfica do Mogi Guaçu

| Projeção da População em 2011 |        |        |       |
|-------------------------------|--------|--------|-------|
| Região                        | Total  | Urbana | Rural |
| Mogi Mirim                    | 95.635 | 88.281 | 7.354 |

## 2.4. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Conforme ressalta o Plano de Bacia (CBH-MOGI, 2008), a grande maioria da área da bacia do rio Mogi Guaçu é ocupada com agricultura, destacando-se em ordem decrescente as sub-bacias do Baixo Mogi, Médio Mogi e Alto Mogi, cujas porcentagens de uso do solo são 86%, 64% e 63% respectivamente. Nessas áreas predomina-se a cultura de cana-de-açúcar.

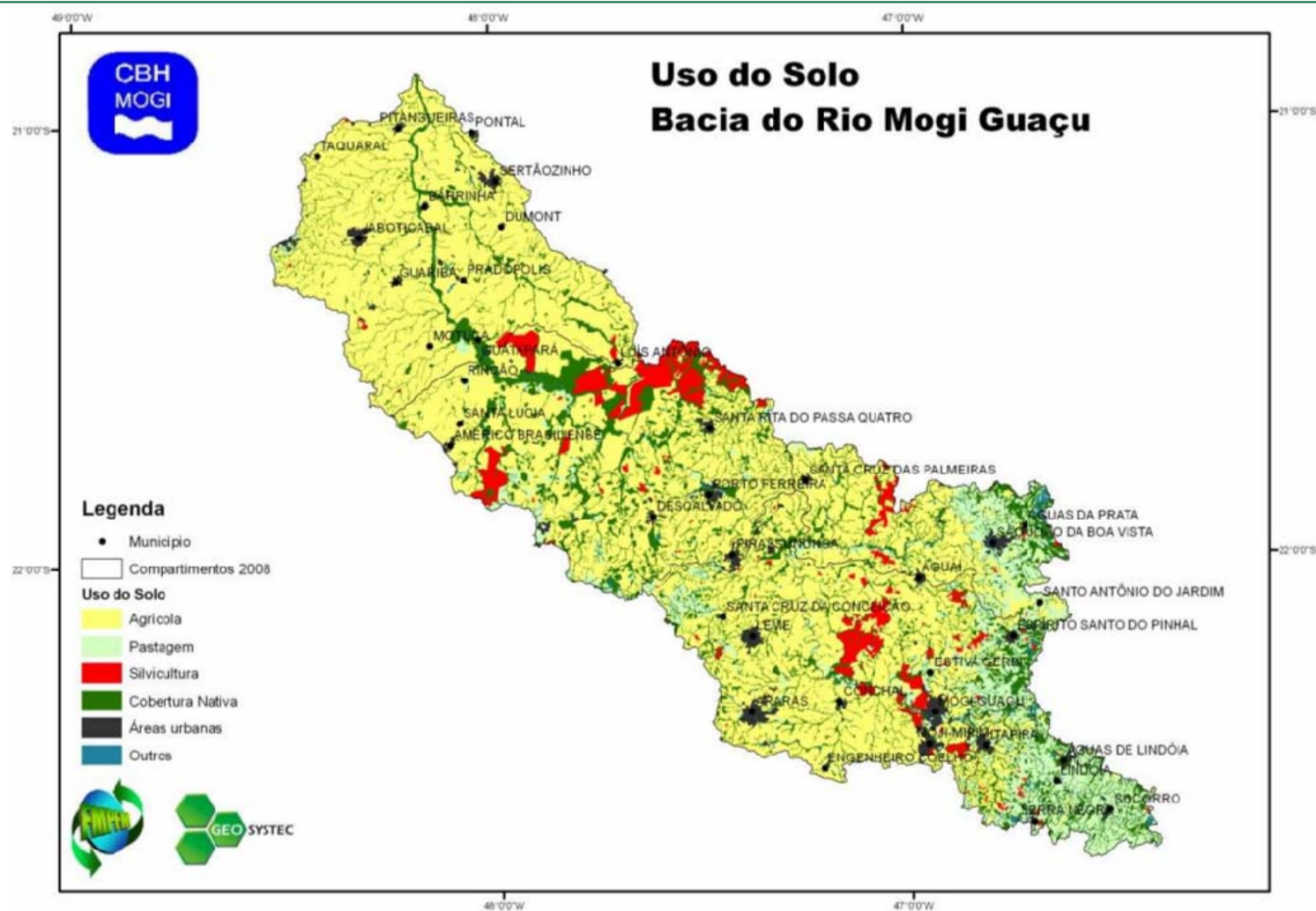
Já a sub-bacia do Peixe tem como predomínio de uso do solo a pastagem (53% da área da sub-bacia), que ocorre em toda a parte leste da bacia. Na UGRHI 9 também se encontram manchas de silvicultura, que estão associadas às indústrias de papel e celulose localizadas nos municípios de Mogi Guaçu e Luiz Antônio.

A Tabela 7, a seguir, apresenta a distribuição do uso do solo na bacia do rio Mogi Guaçu nas sub-bacias Alto Mogi, Peixe, Jaguari Mirim, Médio Mogi e Baixo Mogi.

**TABELA 7.** Distribuição do uso do solo na UGRHI 9

| Tipo de Uso do Solo | Distribuição dos usos do solo em porcentagem |       |               |            |            |
|---------------------|----------------------------------------------|-------|---------------|------------|------------|
|                     | Alto Mogi                                    | Peixe | Jaguari Mirim | Médio Mogi | Baixo Mogi |
| Agrícola            | 62,78                                        | 14,44 | 51,82         | 63,90      | 86,02      |
| Cobertura nativa    | 15,30                                        | 25,05 | 19,36         | 20,27      | 10,18      |
| Silvicultura        | 5,39                                         | 1,12  | 3,04          | 9,23       | 0,45       |
| Pastagem            | 10,93                                        | 53,27 | 22,36         | 3,98       | 0,49       |
| Urbanizada          | 4,10                                         | 3,63  | 2,09          | 1,84       | 2,12       |
| Outros              | 1,50                                         | 2,49  | 2,34          | 0,78       | 0,74       |





**FIGURA 7.** Uso do solo na UGRHI 9

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 9 (CBH-Mogi, 2008)

## 2.5. RECURSOS HÍDRICOS

Segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 – Ano Base 2011 (CBH-MOGI, 2013) os mananciais de interesse regional atuais e futuros localizados na UGRHI 9 são:

- Ribeirão das Anhumas (Estiva Gerbi, Mogi Guaçu e Espírito Santo do Pinhal);
- Rio da Itupeva (Espírito Santo do Pinhal, São João da Boa Vista e Aguai);
- Córrego Rico (Guariba e Jaboticabal);
- Córrego da Forquilha (Araras e Conchal);
- Córrego Monte Verde (Santa Lúcia e Américo Brasiliense);
- Ribeirão Santa Rosa (Descalvado, Porto Ferreira e Pirassununga);
- Ribeirão Areia Branca (Porto Ferreira e Descalvado);
- Córrego Jaboticabal (Águas de Lindóia e Socorro);
- Ribeirão do Meio (Leme e Araras);
- Ribeirão do Pinhal (Engenheiro Coelho, Conchal, Mogi Mirim e Araras);
- Ribeirão do Roque (Pirassununga, Santa Cruz da Conceição, Leme e Araras);
- Ribeirão da Penha (Serra Negra e Itapira).

Já os mananciais de grande porte localizados na UGRHI 9 são:

- Rio Mogi Guaçu - 28 municípios;
- Rio Jaguari-Mirim (Águas da Prata, Santo Antônio do Jardim, São João da Boa Vista e Vargem Grande do Sul);
- Rio do Peixe (Socorro, Serra Negra, Águas de Lindóia, Lindóia e Itapira).

Os mananciais superficiais apresentados são enquadrados segundo a Resolução CONAMA 357/05 e constantes no Plano de Bacia da UGRHI 9 (CBH-Mogi, 2008), conforme apresentado a seguir:

Classe 2: Rio da Itupeva, Ribeirão Anhumas (parcial), Córrego da Forquilha, Córrego Monte Verde, Ribeirão Santa Rosa, Ribeirão Areia Branca, Ribeirão

do Pinhal, Ribeirão do Roque, Ribeirão da Penha, Rio Mogi Guaçu, Rio Jaguari-Mirim e Rio do Peixe;

Classe 3: Córrego Rico e Ribeirão do Meio, Ribeirão Anhumas (parcial);

Classe 4: Córrego Jaboticabal.

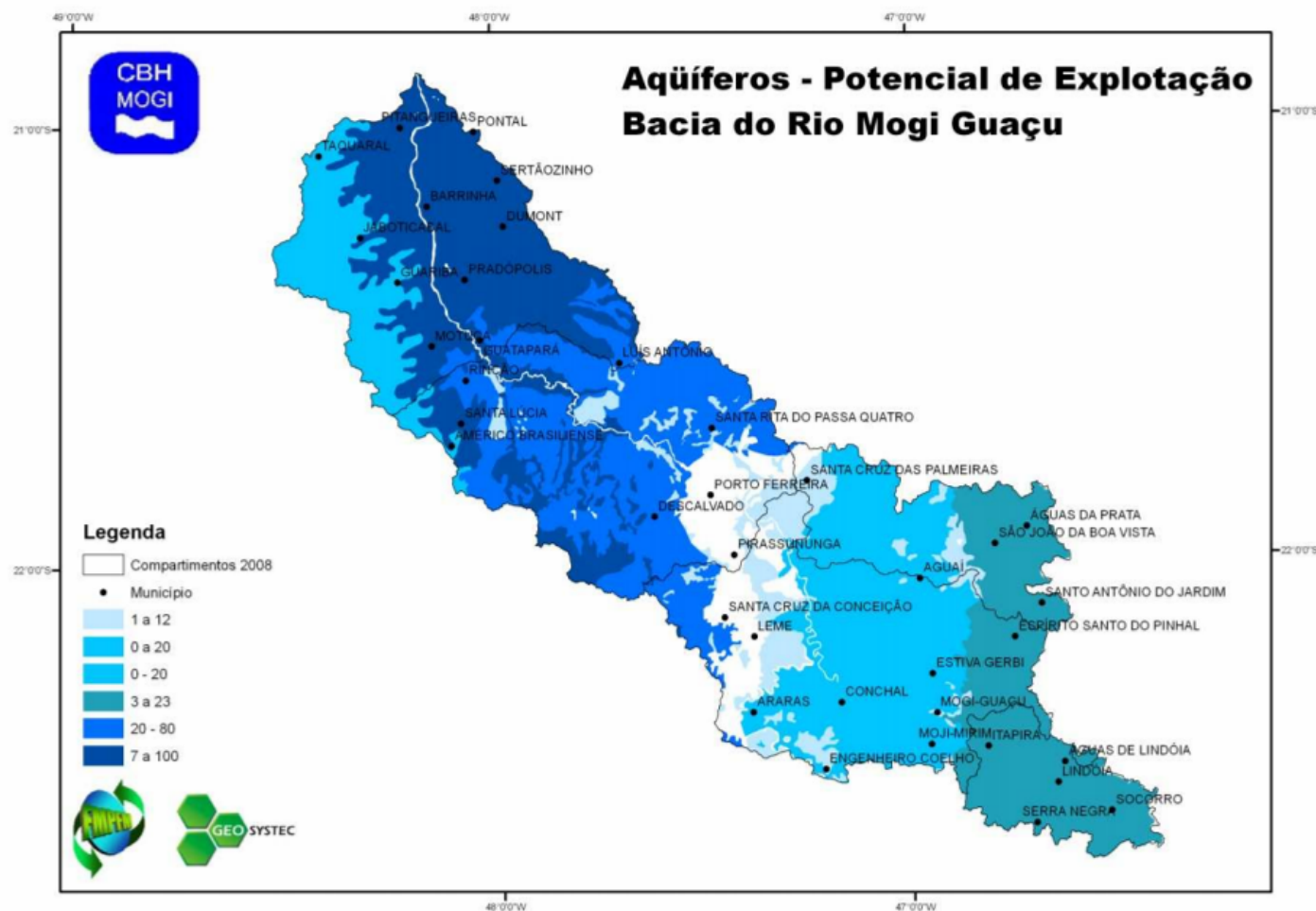
Ressalta-se que o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 – Ano Base 2011 (CBH-MOGI, 2013) não apresentou um novo enquadramento dos corpos d'água presentes na UGRHI.

Conforme apresentado no Plano de Bacia da UGRHI 9 (CBH-MOGI, 2008), a porcentagem da área de afloramento dos aquíferos principais na bacia está apresentada na Tabela 8, assim como o potencial de exploração de cada unidade encontra-se apresentada na Figura 8:

**TABELA 8.** Área de afloramento dos aquíferos na UGRHI 09.

| Sistema Aquífero            | Hidráulica     | Tipo Dominante      | Área (%) | Vazão (m³/s) |
|-----------------------------|----------------|---------------------|----------|--------------|
| Pré-Cambriano               | Fissural/Mista | Livre               | 15,42    | 3 a 23       |
| Serra Geral                 | Fissural       | Livre               | 22,86    | 7 a 100      |
| Serra Geral<br>(intrusivas) | Fissural       | Livre               | 7,39     | 1 a 12       |
| Tubarão                     | Granular       | Livre               | 19,76    | 0 a 20       |
| Guarani                     | Granular       | Livre,<br>Confinado | 19,87    | 20 a 80      |
| Bauru                       | Granular       | Livre               | 8,00     | 0 a 20       |
| Passa Dois                  | -              | -                   | 6,71     | -            |

Segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 – Ano Base 2011 (CBH-MOGI, 2013), os principais aquíferos localizados na UGRHI 9 são: Pré-Cambriano, Serra geral, Tubarão, Guarani e Bauru.



**FIGURA 8.** Potencial de exploração dos aquíferos na UGRHI 9

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 9 (CBH-Mogi, 2008)

A seguir são apresentadas algumas informações sobre o Balanço Hídrico da Bacia hidrográfica do Baixo Tiete (Tabela 09) e sobre a estimativa das produções hídricas no trecho paulista na UGRHI 9 (Tabela 10).

**TABELA 9.** Balanço hídrico da bacia hidrográfica do Mogi Guaçu.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2008. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

|                                                                                                                                                                                                       |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Precipitação média anual                                                                                                                                                                              | 1.420 mm/ ano<br>675,6 m³/s |
| Escoamento Total Estimado para os cursos d'água (vazão média de longo período)                                                                                                                        | 198,9 m³/s                  |
| Evapotranspiração média de longo período. (calculada pela diferença entre a precipitação e a vazão)                                                                                                   | 1.002 mm/ano<br>476,7 m³/s  |
| Escoamento básico que aflui aos corpos d'água após percolar pelos aquíferos subterrâneos, estimado a partir da média das vazões mínimas anuais de 7 dias consecutivos (aquífero Bauru e Serra Geral). | 69,9 m³/s                   |
| Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos e 10 anos de período de retorno $Q_{7, 10}$ estimada estatisticamente a partir de amostras de dados observados.                                             | 48,2 m³/s                   |
| Vazão mínima anual de 1 mês e 10 anos de período de retorno Estimada estatisticamente a partir de amostras de dados observados.                                                                       | 60,1 m³/s                   |
| Vazão mínima de 95% de permanência no tempo                                                                                                                                                           | 71,9 m³/s                   |



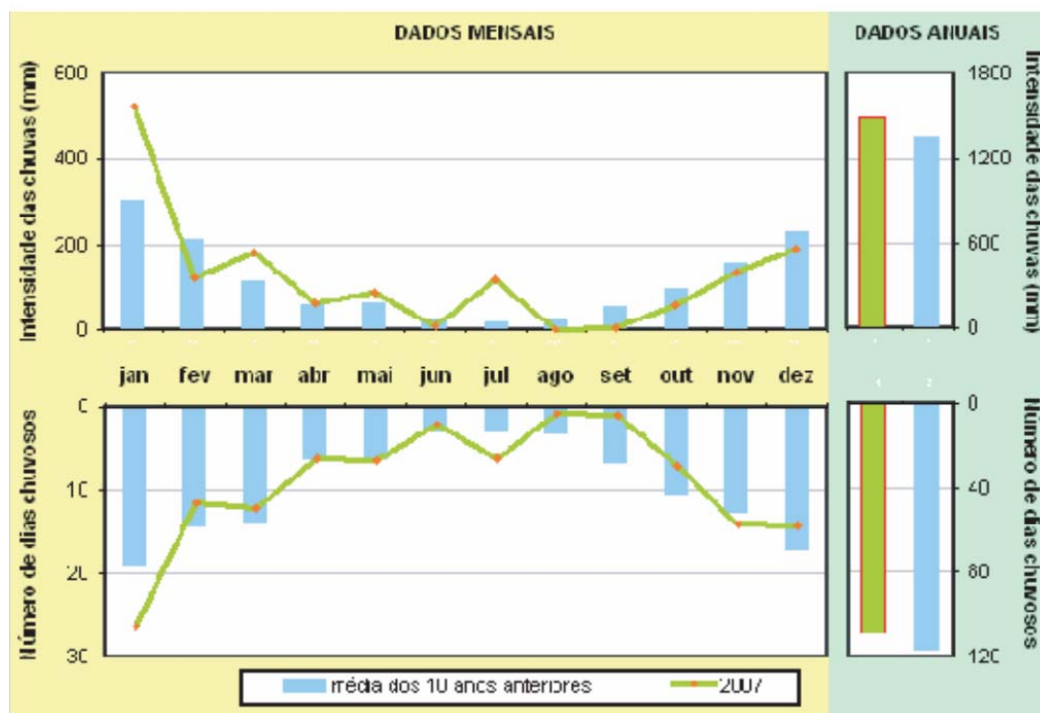
**TABELA 10.** Estimativa das produções hídricas no trecho paulista da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu obtidas a partir da técnica de regionalização hidrológica.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos 2008. Relatório 1. Síntese dos Planos de Bacia.

| Localização                                 | Área de Drenagem*<br>km <sup>2</sup> | Vazão média de longo período<br>(m <sup>3</sup> /s) | Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com 10 anos de período de retorno<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Foz do rio do Peixe                         | 1.080                                | 11.970                                              | 2.912                                                                                              |
| Foz do rio Jaguari Mirim                    | 1.760                                | 20.920                                              | 5.090                                                                                              |
| Limite superior do compartimento Alto Mogi  | 6.880                                | 83.405                                              | 20.293                                                                                             |
| Limite superior do compartimento Médio Mogi | 11.060                               | 138.171                                             | 33.617                                                                                             |
| Foz do rio Mogi Guaçu                       | 15.040                               | 185.506                                             | 45.133                                                                                             |

(\*) A área de drenagem considerada é somente a do trecho paulista, o que reflete a produção de água no Estado de São Paulo.

As intensidades e as frequências das chuvas mensais e anuais série histórica de 10 anos e dados de 2007 para a UGRHI 09 estão apresentadas na Figura 9. Nessa bacia, fevereiro e o período de agosto a dezembro foram substancialmente mais secos do que as médias dos respectivos meses, com destaque para o mês de setembro, o mais seco dos últimos dez anos de observações. As intensas chuvas ocorridas em janeiro e julho, no entanto, que implicaram em que esses dois meses de 2007 tenham apresentado recordes de chuva dos últimos dez anos acabaram por determinar que o ano tenha sido em média, mais úmido do que a média histórica.



**FIGURA 9.** Intensidades e frequências das chuvas anuais.

Fonte: RELATÓRIO CETESB (2008)

Segundo informações do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 – Ano Base 2011 (CBH-MOGI, 2013) a disponibilidade hídrica superficial na bacia corresponde aos seguintes valores apresentados no Tabela 11.

**TABELA 11.** Disponibilidade hídrica superficial na UGRHI 9

| <b>Vazão média</b><br>(Qmédio) | <b>Vazão mínima</b><br>(Q7,10) | <b>Vazão com 95% de permanência</b><br>(Q95%) | <b>Balando hídrico</b><br>(%manda/disponibilidade) |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 199 m³/s                       | 48 m³/s                        | 72 m³/s                                       | 33,4%                                              |

Fonte: PERH 2004-2007, extraído de Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 – Ano Base 2011 (CBH-MOGI, 2013) - Elaboração ENGECORPS, 2013.

Já para a disponibilidade hídrica subterrânea, os valores estão apresentados no Quadro 12, a seguir.

**TABELA 12.** Disponibilidade hídrica subterrânea na UGRHI 9

| Reserva Explotável | Balanco Hídrico<br>(% demanda/disponibilidade) |
|--------------------|------------------------------------------------|
| 24 m³/s            | 12,4%                                          |

Fonte: PERH 2004-2007, extraído de Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 9 – Ano Base 2011 (CBH-MOGI, 2013) - Elaboração ENGECORPS, 2013.

Nas Tabelas 13, 14 e 15, apresentam-se as sínteses da situação dos recursos hídricos para os anos 2007 a 2011, conforme dados apresentado no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2012, elaborado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi Guaçu.

**TABELA 13.** Disponibilidade versus demandas dos recursos hídricos - UGRHI 09.

| Indicador / Parâmetro                                         | Relatórios de Situação |       |       |       |       |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                                               | 2007                   | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  |
| Disponibilidade per Capita-Água Superficial (m³/hab.ano)      | 4.364                  | 4.348 | 4.294 | 4.331 | 4.281 |
| Disponibilidade per Capita-Água Subterrânea (m³/hab.ano)      | 526                    | 524   | 518   | 522   | 516   |
| Disponibilidade Superficial Q <sub>7,10</sub> (m³/s)          | 48                     | 48    | 48    | 48    | 48    |
| Disponibilidade Subterrânea – Reserva Explotável (m³/s)       | 24                     | 24    | 24    | 24    | 24    |
| Demanda Total de Água (m³/s)                                  | 18,9                   | 18,9  | 19,1  | 19,5  | 19,0  |
| Demanda Superficial (m³/s)                                    | 16,1                   | 16,6  | 16,7  | 16,9  | 16,0  |
| Demanda Subterrânea (m³/s)                                    | 2,8                    | 2,3   | 2,4   | 2,6   | 3,0   |
| Relação Demanda Superficial / Disponibilidade Superficial (%) | 33,5                   | 34,5  | 34,8  | 35,2  | 33,4  |
| Demanda Subterrânea em Relação à Reserva Explotável (%)       | 11,7                   | 9,5   | 10,1  | 10,9  | 12,4  |

**TABELA 14.** Saneamento básico - esgotamento sanitário - UGRHI 09.

| Indicador / Parâmetro                                             | Relatórios de Situação |        |        |        |        |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                   | 2007                   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   |
| Proporção Esgoto Doméstico Coletado / Esgoto Doméstico Gerado - % | 96,0                   | 95,0   | 96,0   | 94,6   | 94,0   |
| Proporção Esgoto Doméstico Tratado / Esgoto Doméstico Gerado - %  | 32,0                   | 37,0   | 41,0   | 41,3   | 50,0   |
| Proporção de redução de Carga Orgânica Doméstica - %              | 24,6                   | 30,0   | 35,0   | 31,9   | 41,0   |
| Carga Orgânica Doméstica Remanescente – kg DBO/dia                | 54.573                 | 49.705 | 46.642 | 49.519 | 43.909 |

**TABELA 15.** Saneamento básico – manejo de resíduos sólidos - UGRHI 09

| Indicador / Parâmetro                                                         | Relatórios de Situação |       |       |       |      |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|------|
|                                                                               | 2007                   | 2008  | 2009  | 2010  | 2011 |
| Resíduo Sólido Domiciliar Gerado – t/dia                                      | 564,7                  | 558,2 | 563,3 | 578,1 | 583  |
| Resíduo Sólido Domiciliar Disposto em Aterro Enquadrado como Adequado – t/dia | 32,5                   | 61,4  | 69,1  | 67,8  | 64,2 |
| Municípios com Disposição de Resíduos em Aterros com IQR Adequado – n°        | 10                     | 18    | 26    | 25    | 28   |

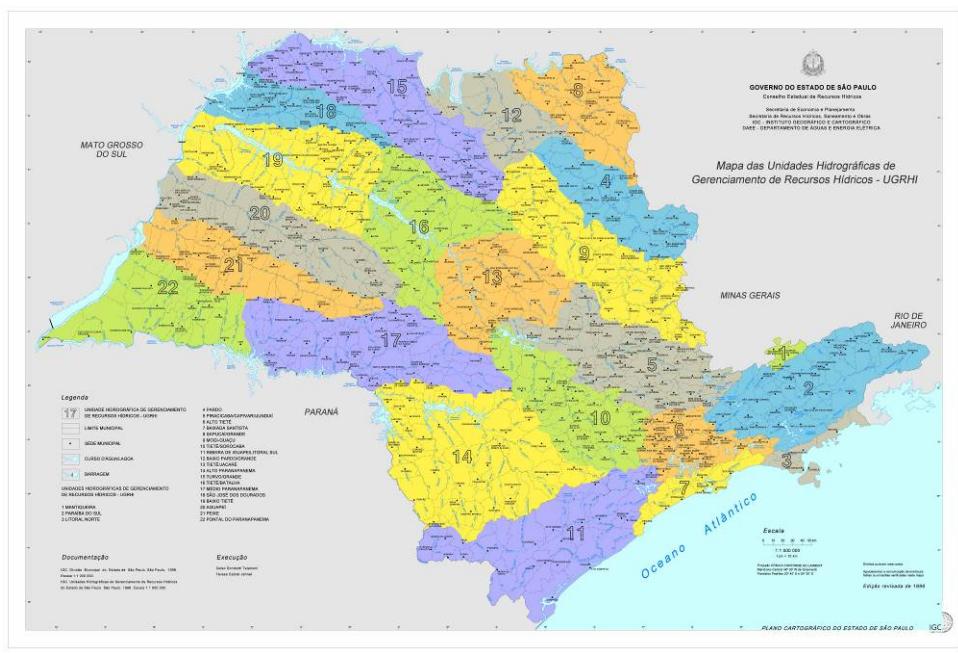
**NOTAS:**

É considerada ideal uma disponibilidade per capita de água superficial acima de 2.500 m<sup>3</sup>/hab.ano; para a disponibilidade per capita de água subterrânea não há parâmetro de referência;

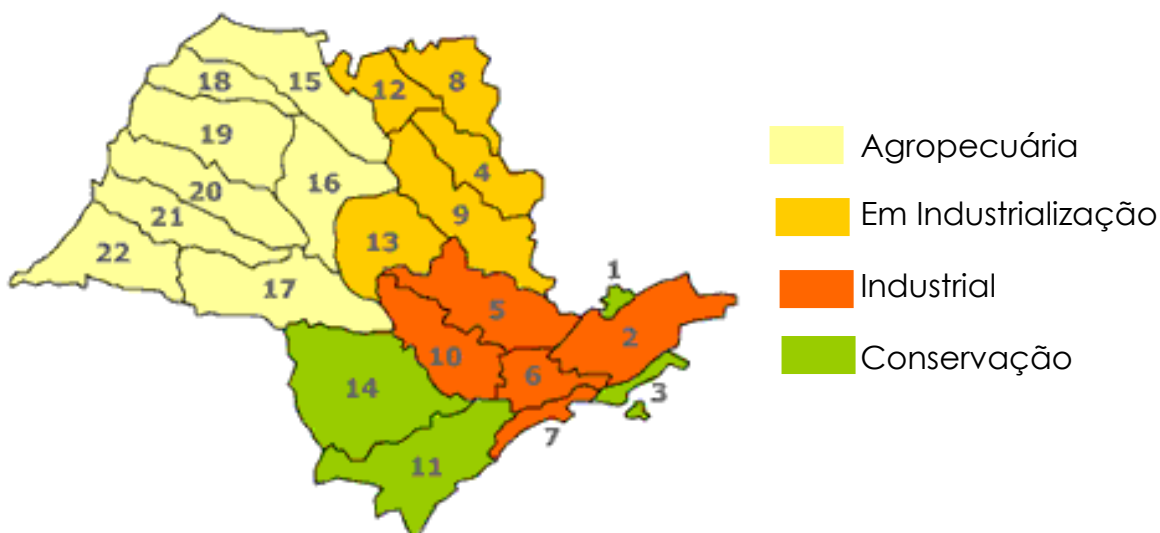
Os valores de referência para a relação demanda superficial/disponibilidade superficial, em relação à vazão Q<sub>7,10</sub>, apresentam as seguintes faixas de variação - < 30% (BOA) – entre 30 e 50% (ATENÇÃO) - >50% (CRÍTICA); idem em relação à demanda subterrânea x reserva explorável.

### 3. INFORMAÇÕES RELEVANTES SOBRE A UGRHI 05 – PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ.

Apesar de o município de Mogi Mirim possuir sua sede administrativa inserida na UGRHI 9 - Mogi Guaçu, parte de seu território está inserida na UGRHI 5 - PCJ. Dessa forma, apresentam-se a seguir as informações mais relevantes da UGRHI 5.



**FIGURA 10.** Mapa das unidades hidrográficas de gerenciamento de recursos hídricos. (Fonte: Instituto Geográfico e Cartográfico, [www.igc.sp.gov.br](http://www.igc.sp.gov.br) Acesso em julho de 2009).

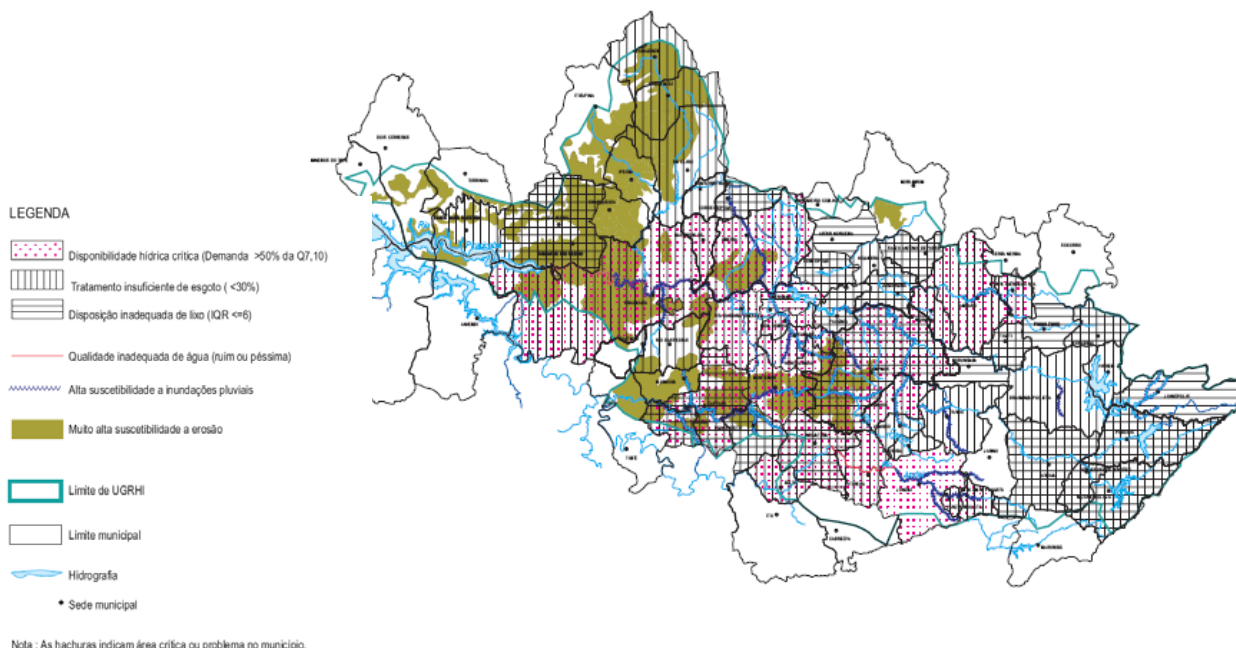


**FIGURA 11.** Mapa de classificação das unidades hidrográficas de gerenciamento de recursos hídricos. (Fonte: CETESB, [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br) Acesso em julho de 2009).



As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá localizam-se entre as coordenadas geográficas 45°50' e 48°30' de longitude oeste e 22°00' e 23°20' de latitude sul, abrangendo uma área de 15.303,67 km<sup>2</sup> e fazendo parte da bacia do rio Tietê em sua porção média.

Essas bacias, gerenciadas pelo Comitê PCJ, têm 92,6% de sua extensão localizada no Estado de São Paulo e 7,4%, no Estado de Minas Gerais, apresentando extensão aproximada de 300 km no sentido leste-oeste e 100 km no sentido norte-sul, abrangendo as áreas de 75 municípios, dos quais, 62 têm suas sedes localizadas nas bacias desses três rios principais, e 13 municípios têm sede em outras bacias.



**FIGURA 12.** Mapa representativo da UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiá.

(Fonte: CETESB, [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br), acesso em julho de 2009.)

A porção paulista das bacias é denominada Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº. 5 (UGRHI 05) fazendo divisa ao norte com a UGRHI 09 (Mogi-Guaçu), a leste com o estado de Minas Gerais, a sudeste com a UGRHI 02 (Paraíba do Sul), ao sul com a UGRHI 06 (Alto Tietê), a oeste/sudoeste com a UGRHI 10 (Sorocaba-Médio Tietê) e a noroeste com a UGRHI 13 (Tietê-Jacaré).

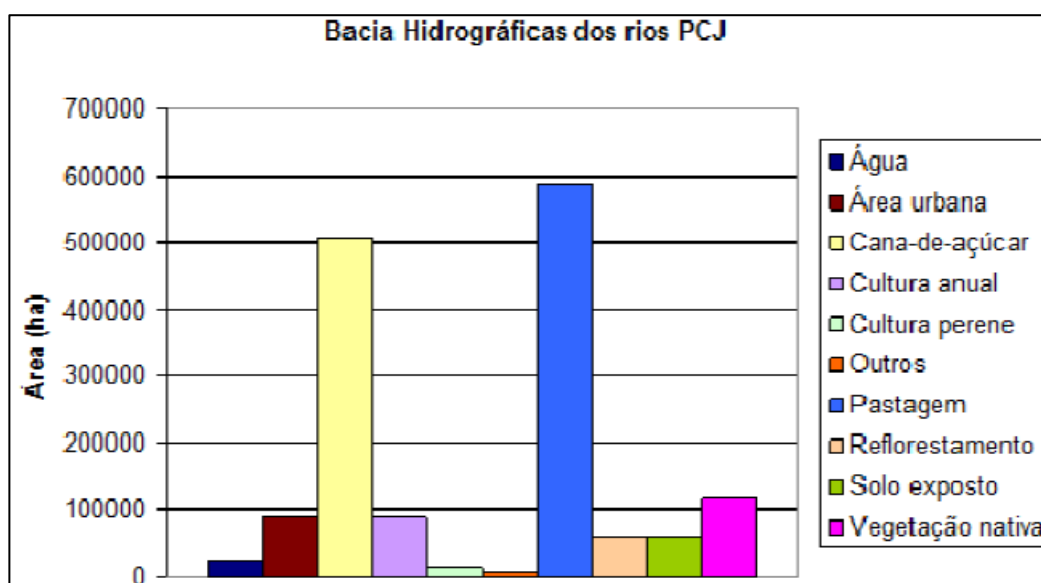
Em termos hidrográficos, há sete unidades (sub-bacias) principais, sendo cinco pertencentes ao Piracicaba (Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia), além das sub-bacias dos rios Capivari e Jundiá. As bacias desenvolvem-se paralelamente no sentido preferencial Leste-Oeste.

A maior parte das bacias PCJ está localizada na borda centro-leste da Bacia Sedimentar do Paraná, sendo formada por grande variedade de litologias que podem ser agrupadas em quatro grandes domínios geológicos: o embasamento cristalino, as rochas sedimentares, as rochas ígneas básicas (efusivo-intrusivas) e as coberturas sedimentares Cenozóicas.

O clima na região sofre influência das massas de ar atlânticas polares e tropicais, provocando diferenças regionais dadas pela distância em relação ao mar e por fatores topoclimáticos, como as serras do Japi e de São Pedro. Em toda a região das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, predominam os ventos do sul. De modo geral, o clima é do tipo quente, temperado e chuvoso.

A região geoeconômica central das bacias dos rios PCJ concentra uma das redes de infraestrutura de transportes mais importantes do País. Nela destacam-se um denso complexo viário, formado pelas Rodovias Anhangüera, dos Bandeirantes e Dom Pedro I, a linha tronco da ALL e o aeroporto de Viracopos no município de Campinas, o maior em volume de transportes de carga no país.

Quanto ao uso do solo, destacam-se os cultivos de cana-de-açúcar, reflorestamento e pastagens. A Figura 13 apresenta a distribuição das classes de uso e ocupação das terras para as bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. As sub-bacias do Piracicaba e Jundiá apresentam predominância da cultura da cana-de-açúcar. Para as outras sub-bacias a maior porcentagem da área é ocupada com pastagens.



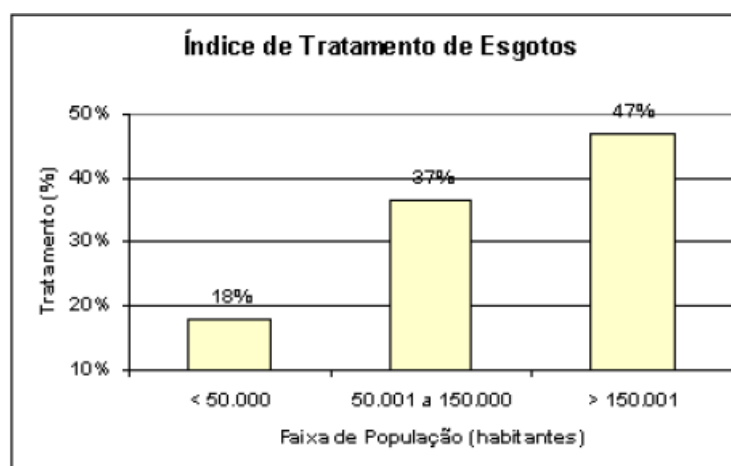
**FIGURA 13.** Distribuição das classes de uso do solo nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

(Fonte: "Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o quadriênio 2008-2011".)

Em relação à disponibilidade de água subterrânea, os aquíferos Tubarão e Cristalino são os principais fornecedores nas bacias do PCJ e estão localizados nas áreas mais populosas; o aquífero Guarani, por sua vez, é uma excelente opção, mas está situado em áreas menos populosas/povoadas. As sub-bacias dos rios Jaguari e Piracicaba apresentam as maiores disponibilidades hídricas, cada qual com 23% do total.

As bacias PCJ contam com uma peculiaridade muito importante quando se trata da disponibilidade hídrica: a presença do Sistema Cantareira, o maior sistema produtor de água da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). O Sistema Cantareira produz metade da água consumida pelos 19 milhões de habitantes da RMSP. Considerado um dos maiores sistemas produtores de água do mundo, produz 33 mil litros de água por segundo, tem uma área de aproximadamente 228 mil hectares, e abrange 12 municípios, quatro deles no Estado de Minas Gerais. As águas produzidas pelo sistema são provenientes, em sua grande maioria, da bacia do Rio Piracicaba, e transpostas para a região da bacia do Alto Tietê, onde se localiza a grande São Paulo.

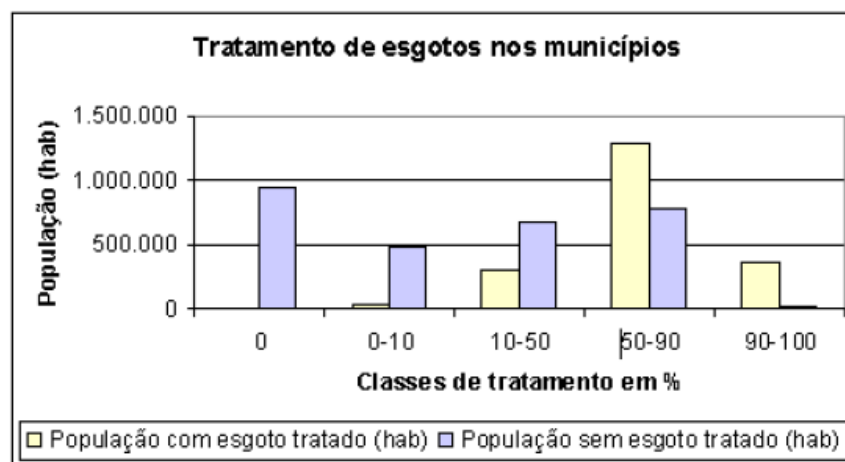
Quanto ao tratamento de esgotos, o índice médio nas bacias é de 40,7%, isto é, de cada 1.000 litros de esgoto coletado, apenas 407 litros recebem algum tipo de tratamento. De acordo com o “Anuário Estatístico de Estado de São Paulo” (SEADE, 2003), o índice estadual de tratamento do esgoto coletado é de 46,5%, porém, com as recentes obras de ETEs executadas nos municípios da região, esses índices foram melhorados, porém ainda não foi executada pelos órgãos estaduais e federais nova investigação e publicação sobre esses índices.



**FIGURA 14.** Índice de tratamento de esgotos por faixa de população.

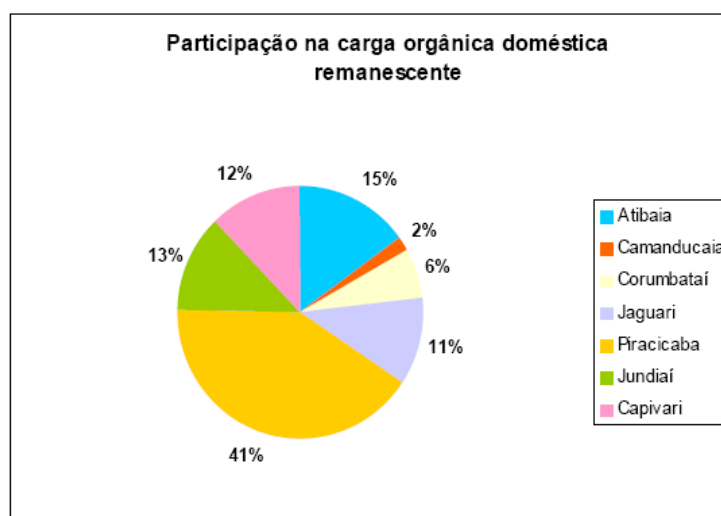
(Fonte: “Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o quadriênio 2008-2011”.)

Analisando-se as Figuras 15 e 16 abaixo, nota-se que os municípios com as maiores populações (> 150.000 habitantes) apresentam os melhores índices de tratamento. Já os menores (< 50.000 habitantes) apresentam os piores índices de tratamento, cerca de 18%.



**FIGURA 15.** População das bacias PCJ por classe de tratamento de esgotos.

(Fonte: "Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o quadriênio 2008-2011".)



**FIGURA 16.** Carga orgânica doméstica remanescente por sub-bacia.

(Fonte: "Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o quadriênio 2008-2011".)

De acordo com o Plano de Bacia da UGRHI 05 para o quadriênio 2008-2011, nas bacias PCJ, cerca de 130 toneladas de DBO são lançadas nos corpos d'água diariamente, comprometendo significativamente a qualidade das águas. A partir da análise da Figura 17, percebe-se que a sub-bacia do Rio Piracicaba é a que mais contribui para este cenário.

Abaixo, estão relacionados os valores de captação superficial estimados para os principais usos e organizados tanto por tipo de uso, quanto por sub-bacia.

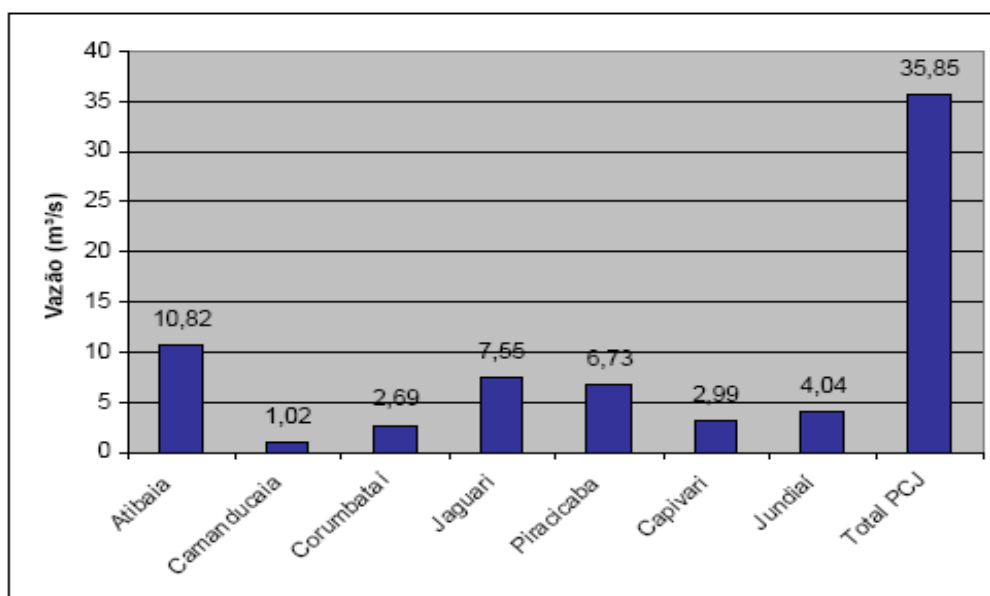
**TABELA 16.** Vazões utilizadas divididas por uso e por sub-bacia.

| Sub-bacia    | Vazão Captada (m³/s) |              |             |              |
|--------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|
|              | Industrial           | Urbano       | Irrigação   | Total        |
| Atibaia      | 2,87                 | 6,14         | 1,82        | 10,82        |
| Camanducaia  | 0,14                 | 0,27         | 0,60        | 1,02         |
| Corumbataí   | 0,38                 | 1,99         | 0,31        | 2,69         |
| Jaguari      | 2,76                 | 3,39         | 1,39        | 7,55         |
| Piracicaba   | 2,98                 | 2,95         | 0,80        | 6,73         |
| Capivari     | 0,75                 | 0,87         | 1,37        | 2,99         |
| Jundiá       | 0,62                 | 2,81         | 0,61        | 4,04         |
| <b>Total</b> | <b>10,50</b>         | <b>18,43</b> | <b>6,91</b> | <b>35,85</b> |

(Fonte: "Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o quadriênio 2008-2011".)

Na Tabela 16 é possível observar que a sub-bacia com maior captação é a do Rio Atibaia, com um total de 10,82 m³/s.

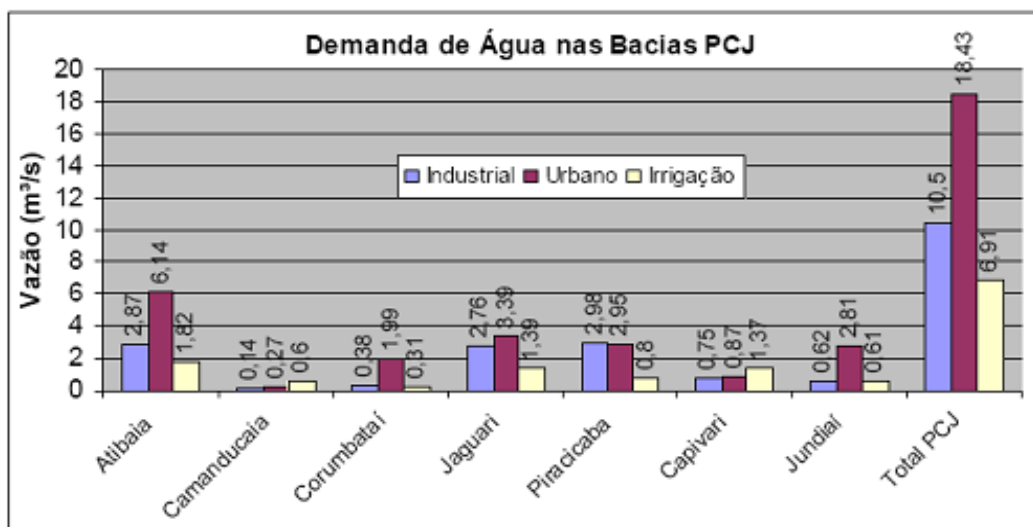
As Figuras 17 e 18 apresentam gráficos com a distribuição das vazões captadas nas Bacias do PCJ.



**FIGURA 17.** Vazões captadas na Bacia PCJ.

(Fonte: "Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o quadriênio 2008-2011".)





**FIGURA 18.** Demanda de água da Bacia do Rio Piracicaba.

(Fonte: Relatório de situação 2004-2006).

De acordo com os dados mostrados acima, pode-se concluir que a sub-bacia do Rio Atibaia é a bacia com maior volume de água captado, seguida da sub-bacia do Jaguari e do Piracicaba. Quanto ao tipo de uso, predomina na Bacia o uso urbano, seguido do uso industrial e para irrigação.

Como grande parte das indústrias utiliza água em seus processos e a região que abrange a bacia do PCJ apresenta grande crescimento econômico, surge a preocupação com a sustentabilidade desta expansão.

O município de Jaguariúna se destaca por ser responsável por ¼ das captações superficiais da indústria nas Bacias PCJ, seguido do município de Limeira, com 14% das captações.

Quanto ao uso para irrigação, na sub-bacia do Rio Atibaia encontra-se o maior volume das captações, seguido das sub-bacias Jaguari e Capivari.

De acordo com o Plano de Bacia já citado, é na sub-bacia do Jundiá que, tanto a situação atual como as perspectivas da irrigação são pouco significativas, quer em função da quantidade e qualidade das águas, quer em função da expansão urbana que aí vem ocorrendo, com consequente valorização do preço da terra.

Além da grande disponibilidade hídrica superficial e grande utilização desta disponibilidade na UGRHI 05, também existe forte demanda por uso de águas subterrâneas na Bacia.

A utilização de águas subterrâneas está apresentada na Tabela 17, estando os usos divididos por finalidade e por sub-bacias.

**TABELA 17.** Utilização de águas subterrâneas nas Bacias PCJ.

| Sub-bacia        | Captações Subterrâneas (m³/s) |              |              |              |
|------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                  | Abastecimento Público         | Industrial   | Outros       | Total        |
| Atibaia          | 0,057                         | 0,109        | 0,195        | <b>0,361</b> |
| Camanducaia      | 0,025                         | 0,013        | 0,027112     | <b>0,065</b> |
| Corumbataí       | 0,051                         | 0,090        | 0,011        | <b>0,152</b> |
| Jaguari          | 0,024                         | 0,068        | 0,022973     | <b>0,115</b> |
| Piracicaba       | 0,094                         | 0,370        | 0,086        | <b>0,550</b> |
| Capivari         | 0,018                         | 0,253        | 0,069        | <b>0,340</b> |
| Jundiaí          | 0,243                         | 0,136        | 0,044        | <b>0,423</b> |
| <b>Total PCJ</b> | <b>0,512</b>                  | <b>1,039</b> | <b>0,455</b> | <b>2,006</b> |

(Fonte: "Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí para o quadriênio 2008-2011".)

O Plano de Bacia mostra que a demanda cadastrada de água subterrânea nas Bacias PCJ é da ordem de 2,01 m³/s, sendo o aquífero Tubarão (38%) e o Cristalino (40%) os mais explorados. Os demais aquíferos são responsáveis por 21% da exploração.

O uso turístico das bacias PCJ é exercido em alguns pontos, principalmente em alguns trechos dos rios Piracicaba, Atibaia e Camanducaia. Embora não haja registros sistemáticos, o reservatório de Barra Bonita é também um polo de atração de fluxo turístico bastante respeitável, embora exerça pouca influência econômica sobre as bacias PCJ.

Já a Tabela 18 apresenta os valores de disponibilidade real, captações, lançamentos e o saldo, isto é, a quantidade de água disponível para uso.

**TABELA 18.** Disponibilidade, captações e lançamentos nas Bacias PCJ.

| Sub-bacia        | Vazões (m³/s) |              |              |              |
|------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
|                  | Q disponível  | Captações    | Lançamentos  | Saldo        |
| Atibaia          | 9,97          | 10,82        | 4,80         | 3,95         |
| Camanducaia      | 3,50          | 1,02         | 0,32         | 2,80         |
| Corumbataí       | 4,70          | 2,69         | 0,68         | 2,69         |
| Jaguari          | 8,65          | 7,55         | 1,52         | 2,63         |
| Piracicaba       | 8,16          | 6,73         | 5,23         | 6,65         |
| Capivari         | 2,38          | 4,04         | 1,84         | 0,17         |
| Jundiaí          | 3,30          | 2,99         | 1,97         | 2,28         |
| <b>Total PCJ</b> | <b>40,66</b>  | <b>35,85</b> | <b>16,35</b> | <b>21,17</b> |

As captações superficiais nas bacias PCJ somam 35,85 m³/s, isto é, 88% da disponibilidade, o que significa que quase toda a vazão disponível é captada. Os lançamentos somam 16,35 m³/s, cerca de 46% do volume captado, representando um uso de 19,49 m³/s.

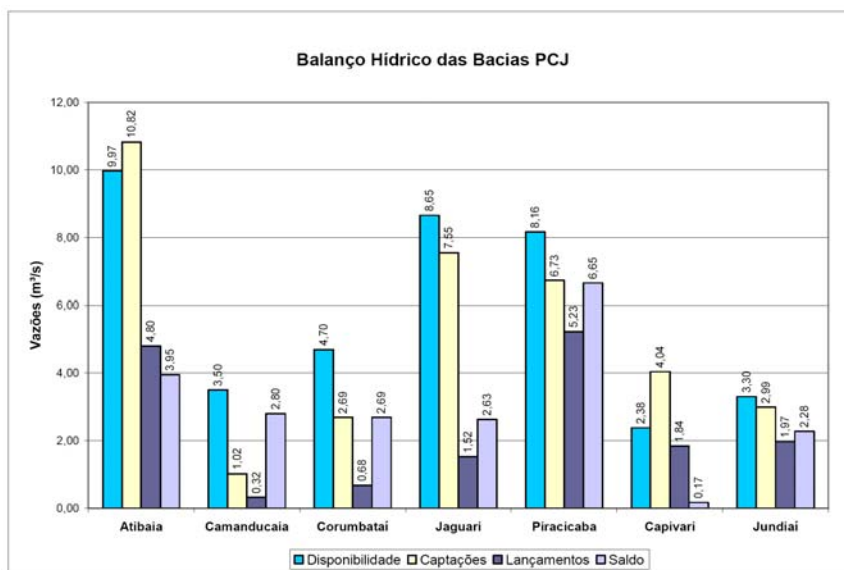
A Figura 19 apresenta o mapeamento dos lançamentos domésticos e industriais efetuados na Bacia.



**FIGURA 19.** Mapeamento dos lançamentos de esgoto doméstico e industrial.

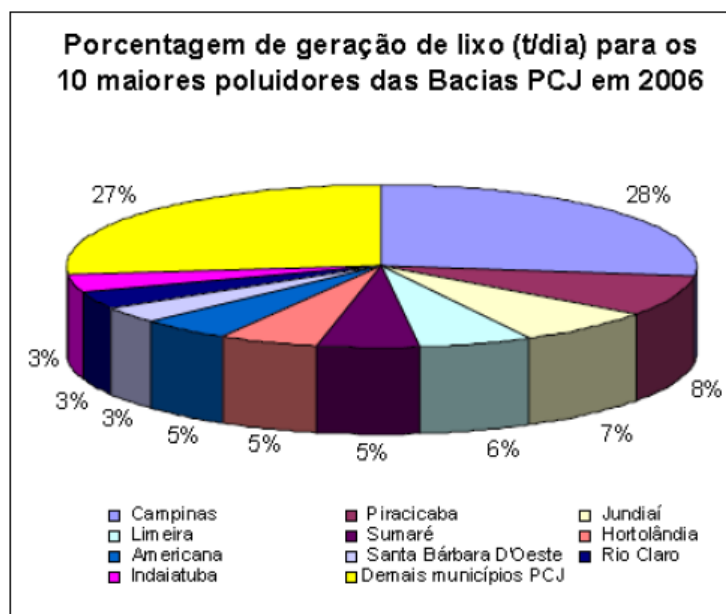
(Fonte: "Plano de Bacias Hidrográficas PCJ para o quadriênio 2008-2011".)

A Figura 20 apresenta, em termos relativos, os usos consuntivos e os saldos existentes em cada uma das sub-bacias, de acordo com o relatório de situação 2004-2006. Entende-se por uso consuntivo a diferença entre os valores captados e lançados, isto é, a água que é retirada e não volta aos cursos d'água.



**FIGURA 20.** Balanço hídrico nas sub-bacias. (Fonte: Relatório de situação 2004-2006).

Quanto à geração de resíduos sólidos, pelas fortes características industriais apresentadas pela UGHRI 05, a quantidade gerada diariamente é elevada, contribuindo para a degradação da qualidade ambiental na Bacia.



**FIGURA 21.** Comparação entre a porcentagem de produção dos 10 maiores produtores urbanos de lixo com os demais municípios das bacias PCJ.

(Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2006 – CETESB).

A Figura 21 demonstra que, quanto à geração de resíduos sólidos na Bacia PCJ, apenas 10 municípios são responsáveis por 73% dos resíduos gerados diariamente, sendo o município de Campinas o maior gerador com 28% do total de resíduos gerados na Bacia.

### **3.1. INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE OS SISTEMAS DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE**

Atualmente existem diversos órgãos e serviços de informações que dispõem de dados coletados junto aos municípios e dados estatísticos que propiciam um panorama geral sobre a situação atual dos sistemas de saneamento desses municípios.

No caso de Mogi Mirim, esses dados foram obtidos junto ao Ministério das Cidades, através do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS Água e Esgoto - 2011 e Resíduos Sólidos - 2011); ao Governo do Estado de São Paulo, através da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE); junto ao IBGE através dos dados disponíveis do último Censo municipal.



**TABELA 19.** Dados de interesse para avaliação dos sistemas de saneamento de Mogi Mirim compilados a partir das informações disponíveis no SNIS (2011).

| SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS                             |                                                                        |                                                                        |                                                                          |                                                           |                                                                                |                                                                        |                                                                                        |                                                                                     |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011                                   |                                                                        |                                                                        |                                                                          |                                                           |                                                                                |                                                                        |                                                                                        |                                                                                     |                                                                         |
| Código do município                                                                 | Nome do município                                                      | Ano de referência                                                      | Código do prestador                                                      | Prestador de serviço                                      | Sigla do prestador                                                             | Abrangência                                                            | Serviço prestado                                                                       | Natureza jurídica                                                                   | Estado                                                                  |
| 353080                                                                              | Mogi Mirim                                                             | 2011                                                                   | -                                                                        | Serviço Autônomo de Água e Esgoto                         | SAAE                                                                           | LOCAL                                                                  | ÁGUA E ESGOTO                                                                          | Autarquia                                                                           | SP                                                                      |
| AG001 - População total atendida com abastecimento de água [habitante]              | AG002 - Quantidade de ligações ativas de água [ligação]                | AG003 - Quantidade de economias ativas de água [economia]              | AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]     | AG005 - Extensão da rede de água [km]                     | AG006 - Volume de água produzido [1.000 m³/ano]                                | AG007 - Volume de água tratado em ETA(s) [1.000 m³/ano]                | AG008 - Volume de água micromedida [1.000 m³/ano]                                      | AG010 - Volume de água consumido [1.000 m³/ano]                                     | AG011 - Volume de água faturado [1.000 m³/ano]                          |
| 86.840                                                                              | 31.232                                                                 | 31.454                                                                 | 31.232                                                                   | 403,0                                                     | 10.999,0                                                                       | 10.928,0                                                               | 5.994,0                                                                                | 3.172,0                                                                             | 6.291,0                                                                 |
| AG012 - Volume de água macromedido [1.000 m³/ano]                                   | AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia] | AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas [economia] | AG015 - Volume de água tratada por simples desinfecção [1.000 m³/ano]    | AG016 - Volume de água bruta importado [1.000 m³/ano]     | AG017 - Volume de água bruta exportado [1.000 m³/ano]                          | AG018 - Volume de água tratada importado [1.000 m³/ano]                | AG019 - Volume de água tratada exportado [1.000 m³/ano]                                | AG020 - Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água [1.000 m³/ano] | AG021 - Quantidade de ligações totais de água [ligação]                 |
| 10.482,0                                                                            | 33.610                                                                 | 31.454                                                                 | 71,0                                                                     | 0                                                         | 0                                                                              | 0                                                                      | 0                                                                                      | 28.165                                                                              | 31.707                                                                  |
| AG022 - Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas [economia] | AG024 - Volume de água de serviço [1.000 m³/ano]                       | AG025 - População rural atendida com abastecimento de água [habitante] | AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água [habitante]  | AG027 - Volume de água fluoretada [1.000m³/ano]           | AG028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água [1.000 kWh/ano] | ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário [habitante] | ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgoto [ligação]                              | ES003 - Quantidade de economias ativas de esgoto [economia]                         | ES004 - Extensão da rede de esgoto [km]                                 |
| 28.165                                                                              | 0                                                                      | -                                                                      | 81.280                                                                   | 9.952,0                                                   | 8.872,0                                                                        | 81.280                                                                 | 29.686                                                                                 | 27.261                                                                              | 345,0                                                                   |
| ES005 - Volume de esgoto coletado [1.000 m³/ano]                                    | ES006 - Volume de esgoto tratado [1.000 m³/ano]                        | ES007 - Volume de esgoto faturado [1.000 m³/ano]                       | ES008 - Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia] | ES009 - Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação] | ES012 - Volume de esgoto bruto exportado [1000 m³/ano]                         | ES013 - Volume de esgoto bruto importado [1000 m³/ano]                 | ES014 - Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador [1000 m³/ano] |                                                                                     | ES026 - População urbana atendida com esgotamento sanitário [habitante] |
| 5.902,0                                                                             | 284,0                                                                  | 5.667,0                                                                | 27.261                                                                   | 30.696                                                    | 0                                                                              | 0                                                                      | 0                                                                                      |                                                                                     | 81.280                                                                  |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

| Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011                                |                                                                                           |                                                                                                                         |                                                                               |                                                                                                             |                                                                               |                                                                   |                                                                                                              |                                                                                        |                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ES028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos [1000 kWh/ano] | FN001 - Receita operacional direta total [R\$/ano]                                        | FN002 - Receita operacional direta de água [R\$/ano]                                                                    | FN003 - Receita operacional direta de esgoto [R\$/ano]                        | FN004 - Receita operacional indireta [R\$/ano]                                                              | FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) [R\$/ano]               | FN006 - Arrecadação total [R\$/ano]                               | FN007 - Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) [R\$/ano]                            | FN008 - Crédito de contas a receber [R\$/ano]                                          | FN010 - Despesa com pessoal próprio [R\$/ano]                                                      |
| 206,0                                                                            | 19.418.370                                                                                | 9.905.305                                                                                                               | 8.944.010                                                                     | 1.816.093                                                                                                   | 21.263.838                                                                    | 22.218.362                                                        | 0                                                                                                            | 1.890.674                                                                              | 7.868.751                                                                                          |
| FN011 - Despesa com produtos químicos [R\$/ano]                                  | FN013 - Despesa com energia elétrica [R\$/ano]                                            | FN014 - Despesa com serviços de terceiros [R\$/ano]                                                                     | FN015 - Despesas de exploração (dex) [R\$/ano]                                | FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R\$/ano]                                        | FN017 - Despesas totais com os serviços (dts) [R\$/ano]                       | FN018 - Despesas capitalizáveis [R\$/ano]                         | FN019 - Despesas com depreciação amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos [R\$/ano] | FN020 - Despesa com água importada (bruta ou tratada) [R\$/ano]                        | FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na dex [R\$/ano]                                |
| 996.891                                                                          | 2.444.829                                                                                 | 2.327.472                                                                                                               | 16.247.874                                                                    | 0                                                                                                           | 23.843.777                                                                    | 0                                                                 | 7.595.902                                                                                                    | 0                                                                                      | 222.000                                                                                            |
| FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na dex [R\$/ano]          | FN023 - Investimento realizado em abastecimento de água [R\$/ano]                         | FN024 - Investimento realizado em esgotamento sanitário [R\$/ano]                                                       | FN025 - Outros investimentos [R\$/ano]                                        |                                                                                                             | FN027 - Outras despesas de exploração [R\$/ano]                               | FN028 - Outras despesas com os serviços [R\$/ano]                 | FN030 - Investimento com recursos próprios [R\$/ano]                                                         | FN031 - Investimento com recursos onerosos [R\$/ano]                                   | FN032 - Investimento com recursos não onerosos [R\$/ano]                                           |
| 0                                                                                | 1.090.275                                                                                 | 1.592.269                                                                                                               | 527.080                                                                       |                                                                                                             | 2.387.931                                                                     | 0                                                                 | -                                                                                                            | 0                                                                                      | 54.871                                                                                             |
| FN033 - Investimentos totais [R\$/ano]                                           | FN034 - Despesa com amortizações do serviço da dívida [R\$/ano]                           | FN035 - Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais [R\$/ano]              | FN036 - Despesa com variações monetárias e cambiais das dívidas [R\$/ano]     | FN038 - Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R\$/ano]                                      | FN039 - Despesa com esgoto exportado [R\$/ano]                                | QD001 - Tipo de atendimento o da portaria sobre qualidade da água | QD002 - Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]                          | QD003 - Duração das paralisações [hora]                                                |                                                                                                    |
| 3.209.624                                                                        | 1.471.044                                                                                 | 0                                                                                                                       | 0                                                                             | 0                                                                                                           | 0                                                                             | Atende integralmente                                              | 0                                                                                                            | 0                                                                                      |                                                                                                    |
| QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia]     | QD006 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre [amostra] | QD007 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão [amostra] | QD008 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez [amostra] | QD009 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão [amostra] | QD011 - Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados [extravasamento] | QD012 - Duração dos extravasamentos registrados [hora]            | QD015 - Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas [economia]                    | QD019 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de turbidez [Amostra] | QD020 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de cloro residual livre [amostra] |
| 0                                                                                | 900                                                                                       | 0                                                                                                                       | 900                                                                           | 0                                                                                                           | 810                                                                           | 630                                                               | 0                                                                                                            | 900                                                                                    | 900                                                                                                |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

| Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011             |                                                      |                                                                            |                                                               |                                                     |                                                                                        |                                                                                                                      |                                                                                                 |  |  |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| QD021 - Quantidade de interrupções sistemáticas [interrupção] | QD022 - Duração das interrupções sistemáticas [hora] | QD023 - Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços [reclamação] | QD024 - Quantidade de serviços executados [serviço executado] | QD025 - Tempo total de execução dos serviços [hora] | QD026 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais [amostra] | QD027 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão [amostra] | QD028 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de coliformes totais [amostra] |  |  |
| 0                                                             | 0                                                    | 19.663                                                                     | 19.022                                                        | -                                                   | 900                                                                                    | 0                                                                                                                    | 900                                                                                             |  |  |

**TABELA 20.** Dados de interesse para avaliação dos sistemas de saneamento de Mogi Mirim compilados a partir das informações disponíveis no SNIS (2011).

| SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS           |                                                                                          |                                                                |                                                          |                                                    |                                                          |                                                                                                             |                                                         |                                                               |                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011                 |                                                                                          |                                                                |                                                          |                                                    |                                                          |                                                                                                             |                                                         |                                                               |                                                                                  |
| Código do município                                               | Nome do município                                                                        | Ano de referência                                              | Código do prestador                                      | Prestador de serviço                               | Sigla do prestador                                       | Abrangência                                                                                                 | Serviço prestado                                        | Natureza jurídica                                             | Estado                                                                           |
| 350210                                                            | Mogi Mirim                                                                               | 2010                                                           | 350210                                                   | Serviço Autônomo de Água e Esgoto                  | SAAE                                                     | LOCAL                                                                                                       | ÁGUA E ESGOTO                                           | Autarquia                                                     | SP                                                                               |
| IN001 - Densidade e de economias de água por ligação [econ./lig.] | IN002 - Índice de produtividade de: economias ativas por pessoal próprio [econ./empreg.] | IN003 - Despesa total com os serviços por m3 faturado [R\$/m³] | IN004 - Tarifa média praticada [R\$/m³]                  | IN005 - Tarifa média de água [R\$/m³]              | IN006 - Tarifa média de esgoto [R\$/m³]                  | IN007 - Incidência da desp. de pessoal e de serv. de terc. nas despesas totais com os serviços [percentual] | IN008 - Despesa média anual por empregado [R\$/empreg.] | IN009 - Índice de hidrometração [percentual]                  | IN010 - Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado [percentual] |
| 1,01                                                              | 331,6                                                                                    | 1,99                                                           | 1,58                                                     | 1,57                                               | 1,58                                                     | 42,8                                                                                                        | 42.305                                                  | 100                                                           | 54,5                                                                             |
| IN101 - Índice de suficiência de caixa [percentual]               | IN102 - Índice de produtividade de de pessoal total (equivalente) [percentual]           | IN1011 - Índice de macromedicação [percentual]                 | IN1012 - Indicador de desempenho financeiro [percentual] | IN1013 - Índice de perdas faturamento [percentual] | IN1014 - Consumo micromedido por economia [m³/mês/econ.] | IN1015 - Índice de coleta de esgoto [percentual]                                                            | IN1016 - Índice de tratamento de esgoto [percentual]    | IN1017 - Consumo de água faturado por economia [m³/mês/econ.] | IN1018 - Quantidade equivalente de pessoal total [empregado]                     |
| 125,4                                                             | 252                                                                                      | 95,3                                                           | 79,1                                                     | 42,8                                               | 16                                                       | 98,5                                                                                                        | 4,8                                                     | 16,7                                                          | 241                                                                              |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

| SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS                                                  |                                                                                                      |                                                                                                        |                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                          |                                                                                                      |                                                                                                         |                                                                                                          |                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011                                                        |                                                                                                      |                                                                                                        |                                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                          |                                                                                                      |                                                                                                         |                                                                                                          |                                                                                                             |
| IN019 - Índice de produtividade: economia s ativas por pessoal total (equivalente) [econ./em preg. eqv.] | IN020 - Extensão da rede de água por ligação [m/lig.]                                                | IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação [m/lig.]                                                | IN022 - Consumo médio per capita de água [l/hab./dia]                                          | IN023 - Índice de atendimento urbano de água [percentual]                                           | IN024 - Índice de atendimento o urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual] | IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/ec on.]                                  | IN026 - Despesa de exploração por m3 faturado [R\$/m³]                                                  | IN027 - Despesa de exploração por economia [R\$/ano/econ .]                                              | IN028 - Índice de faturamento de água [percentual]                                                          |
| 256                                                                                                      | 12,7                                                                                                 | 11,2                                                                                                   | 189,5                                                                                          | 100                                                                                                 | 100                                                                                                      | 29,3                                                                                                 | 1,36                                                                                                    | 263,5                                                                                                    | 57,2                                                                                                        |
| IN029 - Índice de evasão de receitas [percentual]                                                        | IN030 - Margem da despesa de exploração [percentual]                                                 | IN031 - Margem da despesa com pessoal próprio [percentual]                                             | IN032 - Margem da despesa com pessoal total (equivalente) [percentual]                         | IN033 - Margem do serviço da dívida [percentual]                                                    | IN034 - Margem das outras despesas de exploração [percentual]                                            | IN035 - Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração [percentual]          | IN036 - Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração [percentual] | IN037 - Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração [percentual]             | IN038 - Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração [percentual]               |
| -7,5                                                                                                     | 86,2                                                                                                 | 41,8                                                                                                   | 54,1                                                                                           | 7,8                                                                                                 | 12,7                                                                                                     | 48,4                                                                                                 | 62,8                                                                                                    | 15,1                                                                                                     | 6,1                                                                                                         |
| IN039 - Participação das outras despesas na despesa de exploração [percentual]                           | IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total [percentual] | IN041 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total [percentual] | IN042 - Participação da receita operacional indireta na receita operacional total [percentual] | IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água [percentual] | IN044 - Índice de micromedicação relativo ao consumo [percentual]                                        | IN045 - Índice de produtividade de: empregados próprios por 1000 ligações de água [empreg./mil lig.] | IN046 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida [percentual]                                 | IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto [percentual] | IN048 - Índice de produtividade : empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto [empreg./mil lig.] |
| 14,7                                                                                                     | 47,9                                                                                                 | 43,3                                                                                                   | 8,8                                                                                            | 89,5                                                                                                | 100                                                                                                      | 6,0                                                                                                  | 4,7                                                                                                     | 100,0                                                                                                    | 3,1                                                                                                         |
| IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual]                                                    | IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/K m]                                                 | IN051 - Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]                                                      | IN052 - Índice de consumo de água [percentual]                                                 | IN053 - Consumo médio de água por economia [m³/mês/econ .]                                          | IN054 - Dias de faturamento o comprometidos com contas a receber [dias]                                  | IN055 - Índice de atendimento o total de água [percentual]                                           | IN056 - Índice de atendimento o total de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual] | IN057 - Índice de fluoretação de água [percentual]                                                       | IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]                 |
| 45,5                                                                                                     | 34,1                                                                                                 | 441,1                                                                                                  | 54,5                                                                                           | 16,0                                                                                                | 36                                                                                                       | 99,9                                                                                                 | 93,5                                                                                                    | 90,5                                                                                                     | 0,81                                                                                                        |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

| SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS                                     |                                                                                                    |                                                               |                                                                                  |                                                                                           |                                                            |                                                                               |                                                                         |                                                                                 |                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011                                           |                                                                                                    |                                                               |                                                                                  |                                                                                           |                                                            |                                                                               |                                                                         |                                                                                 |                                                                                        |
| IN059 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³] | IN060 - Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos [kWh/m³] | IN071 - Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.] | IN072 - Duração média das paralisações [horas/paralis.]                          | IN073 - Economias atingidas por intermitências [econ./interrup.]                          | IN074 - Duração média das intermitências [horas/interrup.] | IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual] | IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual] | IN077 - Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos [horas/extrav.] | IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual] |
| 0,03                                                                                        | 0,27                                                                                               |                                                               |                                                                                  |                                                                                           |                                                            | 0,0                                                                           | 0,0                                                                     | 0,8                                                                             | 100,0                                                                                  |
| IN080 - Índice de conformidade da quantidade e de amostras - turbidez [percentual]          | IN082 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede [extrav./Km]                               | IN083 - Duração média dos serviços executados [hora/serviço]  | IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual] | IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual] |                                                            |                                                                               |                                                                         |                                                                                 |                                                                                        |
| 100,0                                                                                       | 2                                                                                                  | -                                                             | 0,0                                                                              | 100,0                                                                                     |                                                            |                                                                               |                                                                         |                                                                                 |                                                                                        |



**TABELA 21.** Dados de interesse para avaliação dos sistemas de Resíduos Sólidos de Mogi Mirim compilados a partir das informações disponíveis no SNIS 2011.

| Município |            | UF | Ano de referência | População total (IBGE) | População urbana (SNIS) | Cobrança dos serviços |                                         |            | Receitas e despesas com serviços de limpeza urbana |            |                                     |         |         | Despesa corrente da prefeitura |
|-----------|------------|----|-------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|------------|----------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|---------|---------|--------------------------------|
|           |            |    |                   |                        |                         | Regulares             |                                         | Especiais  | Receitas                                           |            | Despesas, segundo o agente executor |         |         |                                |
|           |            |    |                   |                        |                         | Existência            | Forma                                   | Existência | Orçada                                             | Arrecadada | Total                               | Público | Privado |                                |
|           |            |    |                   |                        |                         |                       |                                         |            | R\$/ano                                            | R\$/ano    | R\$/ano                             | R\$/ano | R\$/ano |                                |
| Código    | Nome/UF    | UF | Ano               | POP_TOT                | POP_URB                 | FN201                 | FN202                                   | FN205      | FN221                                              | FN222      | FN220                               | FN218   | FN219   | FN223                          |
| 353080    | Mogi Mirim | SP | 2011              | 86.892                 | 81.307                  | sim                   | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | Sim        | 4.700.000,00                                       | 97.183,36  | 5.735.585,00                        |         |         |                                |

| Recursos federais recebidos para manejo de resíduos sólidos |         |       |           | Qtd. Total de trab.<br>Remunerados de todo o<br>manejo RSU, segundo agente<br>executor |         |         | Trabalhadores de frentes de trabalhos temporárias |               |         |                         |               |         |                         |               |         |                         |         |
|-------------------------------------------------------------|---------|-------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------------------|---------------|---------|-------------------------|---------------|---------|-------------------------|---------------|---------|-------------------------|---------|
|                                                             |         |       |           |                                                                                        |         |         | Existência<br>de<br>frentes                       | Frente 1      |         |                         | Frente 2      |         |                         | Frente 3      |         |                         |         |
| Ocorrência                                                  | Valor   | Tipo  | Aplicação | Total                                                                                  | Público | Privado |                                                   | Qtd.<br>Trab. | Duração | Serviço<br>predominante | Qtd.<br>Trab. | Duração | Serviço<br>predominante | Qtd.<br>Trab. | Duração | Serviço<br>predominante |         |
|                                                             | R\$/ano |       |           | empreg.                                                                                | empreg. | empreg. |                                                   |               |         |                         |               |         |                         |               |         |                         | empreg. |
| FN224                                                       | FN225   | FN226 | FN227     | TB015                                                                                  | TB013   | TB014   | TB016                                             | TB017         | TB020   | TB026                   | TB018         | TB021   | TB027                   | TB019         | TB022   | TB028                   |         |
|                                                             |         |       |           | 148                                                                                    | 1       | 147     | nao                                               |               |         |                         |               |         |                         |               |         |                         |         |

| Despesas com manejo de resíduos sólidos, segundo tipo de serviço realizado |              |         |                               |         |         |                                  |              |         |                                                                           |         |         |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|-------------------------------|---------|---------|----------------------------------|--------------|---------|---------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| Coleta de RS domiciliares e públicos                                       |              |         | Coleta de RS serviço de saúde |         |         | Varrição de logradouros públicos |              |         | Demais serviços, inclusive administrativos e com unidade de processamento |         |         |
| Total                                                                      | Público      | Privado | Total                         | Público | Privado | Total                            | Público      | Privado | Total                                                                     | Público | Privado |
| R\$/ano                                                                    | R\$/ano      | R\$/ano | R\$/ano                       | R\$/ano | R\$/ano | R\$/ano                          | R\$/ano      | R\$/ano | R\$/ano                                                                   | R\$/ano | R\$/ano |
| FN208                                                                      | FN206        | FN207   | FN211                         | FN209   | FN210   | FN214                            | FN212        | FN213   | FN217                                                                     | FN215   | FN216   |
|                                                                            | 3.886.099,84 |         |                               |         |         |                                  | 1.849.485,23 |         |                                                                           |         |         |

| Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza do agente executor |         |         |          |        |          |        |        |         |          |        |          |        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|----------|--------|----------|--------|--------|---------|----------|--------|----------|--------|--------|
| Total                                                                                                               |         | Público |          |        |          |        |        | Privado |          |        |          |        |        |
| Público                                                                                                             | Privado | Coleta  | Varrição | Capina | Unidades | Outros | Geren. | Coleta  | Varrição | Capina | Unidades | Outros | Geren. |
| pessoa                                                                                                              | pessoa  | pessoa  | pessoa   | pessoa | pessoa   | pessoa | pessoa | pessoa  | pessoa   | pessoa | pessoa   | pessoa | pessoa |
| TB013                                                                                                               | TB014   | TB001   | TB003    | TB005  | TB007    | TB009  | TB011  | TB002   | TB004    | TB006  | TB008    | TB010  | TB012  |
| 1                                                                                                                   | 147     | 1       | 0        | 0      | 0        | 0      | 0      | 17      | 64       | 60     | 2        | 0      | 4      |

| Existência de algum serviço delegado | Capina e roçada | Coleta de resíduos da construção civil | Coleta de resíduos sólidos domiciliares | Coleta de resíduos dos serviços de saúde | Coleta de resíduos públicos | Operação de aterro sanitário | Operação de incinerador | Operação de outras unidades de processamento | Operação de unidade de compostagem | Operação de unidade de transbordo | Operação de unidade de triagem | Outros | Varrição de logradouros públicos |
|--------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------|----------------------------------|
| Ge202                                |                 |                                        |                                         |                                          |                             |                              |                         |                                              |                                    |                                   |                                |        |                                  |
| sim                                  | X               |                                        | X                                       | X                                        |                             |                              |                         |                                              |                                    |                                   |                                |        |                                  |

| População atendida declarada |                     | Pop. atendida, segundo a frequência |                         |                  | Coleta noturna | Coleta com elevação de contêiner | Quantidade de coletadores e mot. |           |
|------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------|
| Total                        | Urbana do município | Diária                              | 2 ou 3 vezes por semana | 1 vez por semana |                |                                  | Prefeitura                       | Empresas  |
| habitante                    | habitante           | %                                   | %                       | %                | exist.         | exist.                           | empregado                        | empregado |
| Co164                        | Co050               | Co134                               | Co135                   | Co136            | Co008          | Co131                            | TB001                            | TB002     |
| 86.892                       | 81.306              | 20                                  | 80                      | 0                | sim            | sim                              | 1                                | 17        |

| Ocorrência de coleta de RPU junto com RDO | Quantidade total de resíduos coletados |            |          |                                |                | Quantidade de resíduos domiciliares coletados |            |          |                                |                | Quantidade de resíduos públicos coletados |            |          |                                |                |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|------------|----------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------------------|------------|----------|--------------------------------|----------------|-------------------------------------------|------------|----------|--------------------------------|----------------|
|                                           | Total                                  | Prefeitura | Empresas | Assoc. catadores c/apoio Pref. | Outro executor | Total                                         | Prefeitura | Empresas | Assoc. catadores c/apoio Pref. | Outro executor | Total                                     | Prefeitura | Empresas | Assoc. catadores c/apoio Pref. | Outro executor |
|                                           | †                                      | †          | †        | †                              | †              | †                                             | †          | †        | †                              | †              | †                                         | †          | †        | †                              | †              |
| Co154                                     | Co119                                  | Co116      | Co117    | Cs048                          | Co142          | Co111                                         | Co108      | Co109    | Cs048                          | Co140          | Co115                                     | Co112      | Co113    |                                | Co141          |
| nao                                       | 20.902,00                              | 20.852,00  | 0        | 50                             | 0              |                                               |            |          | 50                             |                |                                           |            |          |                                |                |

| Ocorrência de coleta de RPU junto com RDO | Quantidade total de resíduos coletados |            |         | Quantidade total coletada por ag. público |            |         | Quantidade total coletada por ag. privado |            |         | Qtde tot.col. por catadores c/apoio Pref. |            |         | Quantidade total coletada por outros agentes |            |         |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|------------|---------|-------------------------------------------|------------|---------|-------------------------------------------|------------|---------|-------------------------------------------|------------|---------|----------------------------------------------|------------|---------|
|                                           | Total                                  | Domiciliar | Público | Total                                     | Domiciliar | Público | Total                                     | Domiciliar | Público | Total = domiciliar                        | Domiciliar | Público | Total                                        | Domiciliar | Público |
|                                           | †                                      | †          | †       | †                                         | †          | †       | †                                         | †          | †       | †                                         | †          | †       | †                                            | †          | †       |
| Co154                                     | Co119                                  | Co111      | Co115   | Co116                                     | Co108      | Co112   | Co117                                     | Co109      | Co113   | Cs048                                     | Cs048      | -       | Co142                                        | Co140      | Co141   |
| nao                                       | 20.902,00                              |            |         | 20.852,00                                 |            |         | 0                                         |            |         | 50                                        | 50         |         | 0                                            |            |         |

| Remessa de resíduos domiciliares ou públicos para outros municípios |                            | Uso de balança | Serviço terceirizado de coleta de RDO + RPU |                                                       |                               | Serv. terc. transporte da un. transb. à dest. final |                               | Serviço terceirizado de disposição final em aterro |                  |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|------------------|
| Ocorrência                                                          | Município(s) de destino(s) |                | Valor contratual                            | Incluído transporte até un. transbordo ou dest. final | Distância média até a unidade | Valor contratual                                    | Distância média até a unidade | Ocorrência de operação do aterro por exec. privado | Valor contratual |
|                                                                     |                            |                | exist.                                      | R\$/t                                                 | exist.                        | km                                                  | R\$/t                         | km                                                 | exist.           |
| Co019                                                               | Co020                      | Co021          | Co012                                       | Co148                                                 | Co150                         | Co146                                               | Co152                         | Co161                                              | Co162            |
| sim                                                                 | São Pedro - SP             | sim            | 75                                          | nao                                                   |                               | 111,97                                              | 149                           | sim                                                |                  |

| Quantidade de veículos de agentes públicos, por idade, em anos |         |            |                                |         |            |                         |         |            |                             |         |            |               |         |            |             |         |            |
|----------------------------------------------------------------|---------|------------|--------------------------------|---------|------------|-------------------------|---------|------------|-----------------------------|---------|------------|---------------|---------|------------|-------------|---------|------------|
| Caminhão compactador                                           |         |            | Cam. Bascul. Carroceria ou baú |         |            | Caminhões poliguindaste |         |            | Trator agrícola com reboque |         |            | Tração animal |         |            | Embarcações |         |            |
| até 5                                                          | 6 a 10  | mais de 10 | até 5                          | 6 a 10  | mais de 10 | até 5                   | 6 a 10  | mais de 10 | até 5                       | 6 a 10  | mais de 10 | até 5         | 6 a 10  | mais de 10 | até 5       | 6 a 10  | mais de 10 |
| unidade                                                        | unidade | unidade    | unidade                        | unidade | unidade    | unidade                 | unidade | unidade    | unidade                     | unidade | unidade    | unidade       | unidade | unidade    | unidade     | unidade | unidade    |
| Co054                                                          | Co055   | Co056      | Co063                          | Co064   | Co065      | Co072                   | Co073   | Co074      | Co081                       | Co082   | Co083      | Co090         | Co091   | Co092      | Co155       | Co156   | Co157      |
|                                                                |         | 1          |                                |         | 1          |                         |         |            |                             |         | 0          |               |         | 0          |             |         | 0          |

| Quantidade de veículos dos agentes privados por idade, em anos |         |            |                                |         |            |                         |         |            |                             |         |            |               |         |            |             |         |            |
|----------------------------------------------------------------|---------|------------|--------------------------------|---------|------------|-------------------------|---------|------------|-----------------------------|---------|------------|---------------|---------|------------|-------------|---------|------------|
| Caminhão compactador                                           |         |            | Cam. Bascul. Carroceria ou baú |         |            | Caminhões poliguindaste |         |            | Trator agrícola com reboque |         |            | Tração animal |         |            | Embarcações |         |            |
| até 5                                                          | 6 a 10  | mais de 10 | até 5                          | 6 a 10  | mais de 10 | até 5                   | 6 a 10  | mais de 10 | até 5                       | 6 a 10  | mais de 10 | até 5         | 6 a 10  | mais de 10 | até 5       | 6 a 10  | mais de 10 |
| unidade                                                        | unidade | unidade    | unidade                        | unidade | unidade    | unidade                 | unidade | unidade    | unidade                     | unidade | unidade    | unidade       | unidade | unidade    | unidade     | unidade | unidade    |
| Co057                                                          | Co058   | Co059      | Co066                          | Co067   | Co068      | Co075                   | Co076   | Co077      | Co084                       | Co085   | Co086      | Co093         | Co094   | Co095      | Co158       | Co159   | Co160      |
|                                                                |         | 3          |                                |         | 2          |                         |         |            |                             |         |            |               |         |            |             |         |            |

| Existência de coleta seletiva | Quantidade recolhida (exceto matéria orgânica) |                   |                      |                                   |        | Forma de execução                 |                     |                     |                        |                |                              |                     |                     |                        |                |                     |                     |                     |                        |                |
|-------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|----------------|------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|----------------|
|                               | Total                                          | Prefeitura ou SLU | Empresas contratadas | Catadores com apoio da prefeitura | Outros | Porta a porta em dias específicos |                     |                     |                        |                | Postos de entrega voluntária |                     |                     |                        |                | Outra forma         |                     |                     |                        |                |
|                               |                                                |                   |                      |                                   |        | Pref. ou contratada               | Catadores com apoio | Catadores sem apoio | Emp. ram o/ sucateiros | Outro executor | Pref. ou contratada          | Catadores com apoio | Catadores sem apoio | Emp. ram o/ sucateiros | Outro executor | Pref. ou contratada | Catadores com apoio | Catadores sem apoio | Emp. ram o/ sucateiros | Outro executor |
|                               |                                                |                   |                      |                                   |        |                                   |                     |                     |                        |                |                              |                     |                     |                        |                |                     |                     |                     |                        |                |
| exist.                        | †                                              | †                 | †                    | †                                 | †      |                                   |                     |                     |                        |                |                              |                     |                     |                        |                |                     |                     |                     |                        |                |
| Cs001                         | Cs026                                          | Cs023             | Cs024                | Cs048                             | Cs025  | Cs027                             | Cs042               | Cs045               | Cs028                  | Cs030          | Cs031                        | Cs043               | Cs046               | Cs032                  | Cs034          | Cs035               | Cs044               | Cs047               | Cs036                  | Cs038          |
| sim                           |                                                |                   |                      | 50                                |        |                                   | sim                 |                     |                        |                |                              | sim                 |                     |                        |                |                     |                     |                     |                        |                |

| Materiais recuperados, exceto material orgânico e rejeito |                 |           |        |        |        |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|-----------|--------|--------|--------|
| Total                                                     | Papel e papelão | Plásticos | Metais | Vidros | Outros |
| †                                                         | †               | †         | †      | †      | †      |
| Cs009                                                     | Cs010           | Cs011     | Cs012  | Cs013  | Cs014  |
| -                                                         | -               | -         | -      | -      | -      |

| Execução de coleta diferenciada de RSS |                   |                                                |                                               | Veículo utilizados |                                          | Ocorrência de cobrança pela coleta diferenciada | Quantidade de RSS coletados |                           |                          | Coleta de RSS em unidades públicas de saúde terceirizada |                  |                   | Tratamento de RSS terceirizado | Prefeitura controla executores | Remessa de RSS para outros municípios |                 |
|----------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| Existência                             | Prefeitura ou SLU | Empresa Contratada pela prefeitura ou pelo SLU | Próprio Gerador ou empresa contratada por ele | Exclusivo          | Da coleta domiciliar em viagem exclusiva |                                                 | Total                       | Prefeitura ou contratados | Geradores ou contratados | Ocorrência                                               | Valor contratual | Inclui tratamento | Valor contratual               |                                | Ocorrência                            | Município       |
|                                        |                   |                                                |                                               |                    |                                          |                                                 | t                           | t                         | t                        |                                                          | R\$/t            |                   | R\$/t                          |                                |                                       |                 |
| Rs020                                  | Rs045             | Rs046                                          | Rs003                                         | Rs038              | Rs036                                    | Rs004                                           | Rs044                       | Rs028                     | Rs008                    | Rs040                                                    | Rs041            | Rs042             | Rs043                          | Rs026                          | Rs030                                 | Rs031           |
| sim                                    | nao               | sim                                            | nao                                           | sim                | nao                                      | nao                                             |                             |                           |                          |                                                          |                  |                   |                                |                                | sim                                   | Uberlândia - MG |

| Serviço executado pela prefeitura |          | Existência de empresa especializada | Existência de serviço de coleta de RCD feita por autônomos |                                                             | Quantidade coletada         |                                               |                 |
|-----------------------------------|----------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
|                                   |          |                                     |                                                            |                                                             | Pref. ou contratado por ela | Caçambeiros e autônomos contrat. pelo gerador | Próprio gerador |
| Existência                        | Cobrança |                                     | Com caminhões tipo basculantes ou carroceria               | Com carroças ou outro tipo de veículo de pequena capacidade | †                           | †                                             | †               |
|                                   |          |                                     |                                                            |                                                             |                             |                                               |                 |
| Cc019                             | Cc010    | Cc020                               | Cc017                                                      | Cc018                                                       | Cc013                       | Cc014                                         | Cc015           |
| nao                               |          | sim                                 | sim                                                        | nao                                                         |                             |                                               |                 |



| Extensão de sarjeta varrida |           |       | Quantidade de varredores |         | Serviço terceirizado    | Ocorrência de varrição mecanizada |
|-----------------------------|-----------|-------|--------------------------|---------|-------------------------|-----------------------------------|
| Público                     | Privado   | Total | Público                  | Privado |                         |                                   |
| Km                          | Km        | Km    | empreg                   | empreg  | Valor contratual R\$/Km |                                   |
| Va010                       | Va011     | Va039 | Tb003                    | Tb004   | Va020                   | Va016                             |
|                             | 43.305,00 |       | 0                        | 64      | 43.31                   | nao                               |

| Serviço de capina e roçada |        |            |         | Quantidade de trabalhadores |           |
|----------------------------|--------|------------|---------|-----------------------------|-----------|
| Existência                 | Tipos  |            |         | Público                     | Privado   |
|                            | Manual | Mecanizada | Química | empregado                   | empregado |
| Cp001                      | Cp002  | Cp003      | Cp004   | Tb005                       | Tb006     |
| sim                        | sim    | sim        | nao     | 0                           | 60        |

| Outros serviços executados pela Prefeitura |                 |                         |                   |                     |                     |                   |                      |                   |                        |                       |                         |                         |                 |
|--------------------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| Lavação de vias e praças                   | Poda de árvores | Limp. feiras / mercados | Limpeza de praças | Limp. bocas de lobo | Pintura de meio-fio | Limp. lotes vagos | Remoção anim. mortos | Coleta pneu velho | Col. pilhas e baterias | Coleta res. volumosos | Col. lamp. fluorescente | Coleta res. eletrônicos | outros serviços |
| Os001                                      | Os040           | Os003                   | Os004             | Os005               | Os006               | Os007             | Os008                | Os009             | Os010                  | Os011                 | Os047                   | Os050                   | Os043           |
| nao                                        | sim             | sim                     | nao               | sim                 | sim                 | sim               | sim                  | sim               | sim                    | sim                   | sim                     | nao                     |                 |

| Existência de catadores dispersos | Organização                      |                                      |                          | Existência de trabalho social executado pela prefeitura |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                   | Existência de organização formal | Quantidade de entidades associativas | Quantidade de associados |                                                         |
|                                   |                                  | entidades                            | pessoas                  |                                                         |
| Ca004                             | Ca005                            | Ca006                                | Ca007                    | Ca008                                                   |
| sim                               | nao                              | 0                                    | 0                        | nao                                                     |

| Taxa de empregados por habitante urbano | Despesa por empregado | Incidência de despesas com RSU na prefeitura | Incidência de despesas com empresas contratadas | Auto-suficiência financeira | Despesas <i>per capita</i> com RSU | incidência de empregados próprios | Incidência de empreg. de empr. contrat. no total de empreg. no manejo | Incidência de empreg. admin. no total de empreg no manejo | Receita arrecadada <i>per capita</i> com serviços de manejo |
|-----------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| empreg./1000hab.                        | R\$/empregado         | %                                            | %                                               | %                           | R\$/habitante                      | %                                 | %                                                                     | %                                                         | R\$/habitante                                               |
| I001                                    | I002                  | I003                                         | I004                                            | I005                        | I006                               | I007                              | I008                                                                  | I010                                                      | I011                                                        |
| 1,82                                    |                       |                                              |                                                 |                             |                                    | 0,68                              | 99,32                                                                 | 2,7                                                       | 1,2                                                         |

| Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. total | Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. urbana | Taxa de terceirização da coleta | Produtividades média de coletadores e motorista | Taxa de motoristas e coletadores por habitante urbano | Massa [RDO+RPU] coletada <i>per capita</i> em relação à pop. urbana | Massa RDO coletada <i>per capita</i> em relação à pop. total atendida | Custo unitário da coleta | Incidência do custo da coleta no custo total do manejo | Incidência de empreg. da coleta no total de empregados no manejo | Relação: quantidade RCD coletada pela Pref. p/quant. total [RDO+RPU] | Relação: quantidades coletadas de RPU por RDO | Massa [RDO+RPU] coletada <i>per capita</i> em relação à população total atendida | Massa de RCD <i>per capita/ano</i> em relação à pop. urbana |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| %                                                  | %                                                   | %                               | Kg/empregado x dia                              | empreg./1000hab.                                      | Kg/(hab.x dia)                                                      | Kg/(hab.x dia)                                                        | R\$/tonelada             | %                                                      | %                                                                | %                                                                    | %                                             | Kg/(hab.x dia)                                                                   | Kg/(hab.x ano)                                              |
| I015                                               | I016                                                | I017                            | I018                                            | I019                                                  | I021                                                                | I022                                                                  | I023                     | I024                                                   | I025                                                             | I026                                                                 | I027                                          | I028                                                                             | I029                                                        |
| 100                                                | 100                                                 | 0,24                            | 3701,1                                          | 0,22                                                  | 0,7                                                                 |                                                                       |                          |                                                        | 12,16                                                            |                                                                      |                                               | 0,66                                                                             |                                                             |

| Taxa de terceirização de varredores | Taxa de terceirização de varrição | Custo unitário da varrição | Produtividade média do varredores | Taxa de varredores por habitante urbano | Incidência do custo da varrição no custo total do manejo | Incidência de varredores no total de empregados no manejo | Extensão total anual varrida <i>per capita</i> | Taxa de capinadores por habitante urbano | Relação de capinadores no total de empregados no manejo |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| %                                   | %                                 | R\$/km                     | km/(empreg x dia)                 | empreg./1000hab.                        | %                                                        | %                                                         | Km/(hab. x ano)                                | empreg./1000hab.                         | %                                                       |
| I041                                | I042                              | I043                       | I044                              | I045                                    | I046                                                     | I047                                                      | I048                                           | I051                                     | I052                                                    |
| 100                                 |                                   |                            |                                   | 0,79                                    |                                                          | 43,24                                                     |                                                | 0,74                                     | 40,54                                                   |

### 3.2. DADOS OBTIDOS DO IBGE

O Levantamento do Perfil dos Municípios Brasileiros realizado pelo IBGE em 2008 apresentou quadros de situação do gerenciamento dos sistemas de meio ambiente do município de Mogi Mirim, evidenciando naquele momento uma situação ainda precária em torno da importância dessas questões no âmbito municipal.

Esse fato com o passar dos anos vem sendo significativamente melhorado com as ações da Prefeitura e do SAAE Mogi Mirim no sentido de valorização das questões ambientais concernentes ao município. A seguir são apresentados os resultados do levantamento realizado pelo IBGE em 2002.

**TABELA 22.** Dados de interesse para avaliação dos sistemas de saneamento e meio ambiente de Mogi Mirim compilados a partir das informações disponíveis no IBGE.

| <b>Tipo de Órgão Municipal de Meio Ambiente</b>                        |                      |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Possui Secretaria Municipal de Meio Ambiente                           | <b>Não</b>           |
| Se sim, a SMMA só trata de Meio Ambiente                               | <b>Não se aplica</b> |
| Caso não, possui deptº ou órgão similar para Meio Ambiente             | <b>Sim</b>           |
| A que secretaria a área de Meio Ambiente está associada / subordinada: |                      |
| Agricultura                                                            | <b>Não</b>           |
| Defesa Civil                                                           | <b>Não</b>           |
| Educação/Cultura                                                       | <b>Não</b>           |
| Indústria                                                              | <b>Não</b>           |
| Obras                                                                  | <b>Sim</b>           |
| Pesca                                                                  | <b>Não</b>           |
| O órgão de Meio Ambiente é ligado ao Planejamento                      | <b>Não</b>           |
| Saúde                                                                  | <b>Não</b>           |
| Turismo                                                                | <b>Não</b>           |
| Outra secretaria                                                       | <b>Não</b>           |
| Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002    |                      |
| <b>Conselho Municipal de Meio Ambiente</b>                             |                      |
| O município possui Conselho Municipal de Meio Ambiente                 | <b>Sim</b>           |
| O CMMA se reuniu nos últimos 12 meses                                  | <b>Sim</b>           |
| Se sim, com que frequência:                                            | <b>Mensal</b>        |
| Caráter do CMMA: só consultivo ou deliberativo                         | <b>Deliberativo</b>  |
| A proporção de representação da sociedade civil é de:                  | <b>&gt; 50%</b>      |
| Tipos de entidades representadas no CMMA                               |                      |
| Outras representações poder público                                    | <b>Sim</b>           |
| Assoc Ambientalistas                                                   | <b>Sim</b>           |
| Assoc de Moradores                                                     | <b>Sim</b>           |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Assoc Profissionais (OAB, CREA etc) | Sim |
| Entidades de ensino e pesquisa      | Sim |
| Entidade empresarial                | Sim |
| Entidade religiosa                  | Não |
| Entidade de trabalhadores           | Não |
| Outras entidades                    | Não |

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002

#### Consórcios e Comitês de Bacia

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Participa de Consórcio Intermunicipal sobre:         | Sim |
| Deslizamento de encostas                             | Não |
| Disposição de resíduos sólidos domésticos/Industrial | Sim |
| Enchentes                                            | Não |
| Planos diretores locais e regionais                  | Sim |
| Presença de vetor de doenças                         | Não |
| Qualidade da água                                    | Sim |
| Recuperação de áreas degradadas                      | Sim |
| Sistema de captação e distribuição de água potável   | Não |
| Tratamento de esgoto doméstico                       | Sim |
| Uso de recursos naturais                             | Sim |
| Zoneamento Ecológico-Econômico Regional              | Sim |
| Outros                                               | Sim |
| Participa de Comitê de Bacia Hidrográfica            | Sim |
| Quantidade de Comitês de Bacia Hidrográfica          | 1   |

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002

#### Recursos naturais (ar, água e solo) foram afetados?

##### Poluição do recurso água e solo

|                                                                    |                                           |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Poluição da Água                                                   | Sim                                       |
| Poluição do ar                                                     | Sim                                       |
| Assoreamento de corpo d'água no município                          | Sim                                       |
| Contaminação do solo                                               | Sim                                       |
| Degradação de áreas legalmente protegidas                          | Sim                                       |
| Desmatamento                                                       | Sim                                       |
| Alteração que tenha prejudicado a paisagem                         | Sim                                       |
| Queimadas                                                          | Sim                                       |
| Redução da quantidade/diversidade ou perda da qualidade do pescado | Inexistência da atividade                 |
| Atividade agrícola prejudicada por problema ambiental              | Sim                                       |
| Atividade pecuária prejudicada por problema ambiental              | Atividade inexistente ou pouco expressiva |
| Outros tipos                                                       | Sim                                       |

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002

### 3.3. DADOS OBTIDOS DA CETESB

A CETESB desenvolve anualmente um inventário sobre a situação dos aterros municipais conforme as avaliações realizadas por seus técnicos, de onde foram compilados os dados pertinentes ao município de Mogi Mirim que são apresentados na Tabela 23.

**TABELA 23.** Enquadramento do município quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos domiciliares (IQR e IQC) em 1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009 a 2011.

| MUNICÍPIO          | AGÊNCIA CETESB | LIXO (ton/dia) | INVENTÁRIO |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
|--------------------|----------------|----------------|------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|                    |                |                | 1997       |     | 1999 |     | 2001 |     | 2003 |     | 2005 |     |
|                    |                |                | IQR        | IQC | IQR  | IQC | IQR  | IQC | IQR  | IQC | IQR  | IQC |
| Mogi Mirim (§) (*) | Mogi Guaçu     | 32,5           | 9,7        |     | 6,2  |     | 7,1  |     | 7,1  |     | 8,9  |     |

| 2007 |     | 2009 |     | 2010 |     | 2011 |     | ENQUADRAMENTO E OBSERVAÇÃO |                | TAC | LI  | LO  |
|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|----------------------------|----------------|-----|-----|-----|
| IQR  | IQC | IQR  | IQC | IQR  | IQC | IQR  | IQC |                            |                |     |     |     |
| 9,6  |     | 9,6  |     | 9,6  |     | 9,6  |     | A                          | D-Paulínia-A.P | Não | Sim | Sim |

(§) FEHIDRO (\*) FECOP

Sendo:  $0 < \text{IQR/IQC} < 6$  – Inadequado

$6,1 < \text{IQR/IQC} < 8$  – Inadequado

$8,1 < \text{IQR/IQC} < 10$  - Inadequado

A Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) do governo do Estado de São Paulo realiza periodicamente consultas aos municípios paulistas sobre uma enorme gama de informações referentes à gestão municipal e também realiza estudos e compilações de dados essas informações.

Para a confecção da Tabela 24, foram obtidos os dados de interesse que possibilitaram conjuntamente com os dados obtidos do SNIS e do IBGE melhor avaliação da situação histórica e atual dos sistemas de saneamento de Mogi Mirim.

**TABELA 24.** Dados de interesse para avaliação dos sistemas de saneamento de Mogi Mirim compilados a partir das informações disponíveis no SEADE.

| VARIÁVEL SEADE                                                                                          | 2002       | 2003       | 2004       | 2005       | 2006       | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Finanças Públicas Municipais -<br>Total de Despesas Municipais -<br>Gestão Ambiental (Em reais de 2012) | 94,131     | 87,144     | 36.107     | 9.312      | 159.457    | 387.443    | 459.812    | 500.248    | 474.416    | 1.149.979  |
| Finanças Públicas Municipais -<br>Total de Despesas Municipais -<br>Saneamento (Em reais de 2012)       | 15.978.672 | 14.261.023 | 13.600.058 | 13.886.063 | 17.419.872 | 20.555.458 | 17.389.550 | 18.272.401 | 17.987.920 | 20.331.795 |
| Finanças Públicas Municipais -<br>Total de Despesas Municipais -<br>Saúde (Em reais de 2012)            | 30.893.945 | 30.669.403 | 29.375.957 | 29.793.419 | 36.806.050 | 44.356.160 | 45.723.101 | 53.034.070 | 59.094.001 | 61.50.376  |



| VARIÁVEL SEADE                                                                                    | 2002       | 2003       | 2004   | 2005 | 2006       | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|--------|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Atenção Básica (Em reais de 2012)                        | 29.606.172 | 11.580.488 | ...    | ...  | 14.349.063 | 15.620.451 | 14.584.687 | 18.887.829 | 16.856.492 | 18.589.352 |
| Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Assistência Hospitalar e Ambulatorial (Em reais de 2012) | -          | 15.960.931 | ...    | ...  | 19.533.903 | 24.475.681 | 28.670.794 | 28.021.729 | 39.430.933 | 39.937.713 |
| Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Suporte Profilático e Terapêutico (Em reais de 2012)     | -          | 1.572.121  | ...    | ...  | 1.760.854  | 2.519.133  | 645.118    | 4.459.263  | 799.435    | 795.664    |
| Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Vigilância Sanitária (Em reais de 2012)                  | 551.619    | 525.549    | -      | ...  | 267.682    | 438.729    | 560.882    | 515.171    | 766.426    | 626.997    |
| Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Vigilância Epidemiológica (Em reais de 2012)             | 713.350    | 1.1018.830 | 15.145 | ...  | 829.008    | 1.217.566  | 1.133.563  | 1.062.868  | 1.240.715  | 1.437.993  |
| Saúde - Despesas Municipais na Subfunção Alimentação e Nutrição (Em reais de 2012)                | 22.807     | 11.485     | ...    | ...  | 65.546     | 84.602     | 128.059    | 87.209     | -          | 119.658    |

| VARIÁVEL SEADE                                                                        | ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO |        |        |      |      |      |      |      |      |        |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|--------|------|
|                                                                                       | 1991                        | 1996   | 2000   | 2002 | 2003 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010   | 2011 |
| Meio Ambiente - Existência de Consórcios Intermunicipais Relacionados a Meio Ambiente |                             |        |        |      | Sim  |      |      |      |      |        |      |
| Meio Ambiente - Total de Consórcios Intermunicipais Relacionados a Meio Ambiente      |                             |        |        |      | 1    |      |      |      |      |        |      |
| Habitação - Número de Domicílios Particulares Permanentes                             | 16.523                      | 20.531 | 23.025 |      |      |      |      |      |      | 27.038 |      |
| Habitação - Número de Domicílios Urbanos                                              | 15.073                      |        | 20.939 |      |      |      |      |      |      | 25.456 |      |
| Habitação - Número de Domicílios Rurais                                               | 1.450                       |        | 2.086  |      |      |      |      |      |      | 1.582  |      |
| Meio Ambiente - Existência de Unidades de Conservação Ambiental Municipais            |                             |        |        |      | Não  |      |      |      |      |        |      |

| VARIÁVEL SEADE                                                                                              | 2000   | 2002 | 2003 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010   | 2011 | 2013 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|
| Meio Ambiente - Total de Unidades de Conservação Ambiental Municipais                                       |        |      | -    |      |      |      |      |        |      |      |
| Política Urbana - Existência de Leis Específicas para Proteção ou Controle Ambiental                        |        |      | Não  |      |      |      |      |        |      |      |
| População e Estatísticas Vitais - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2000/2013 (Em % a.a.) |        |      |      |      |      |      |      | 0,62   |      | 0,51 |
| População e Estatísticas Vitais - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 1991/2000 (Em % a.a.) | 2,6    |      |      |      |      |      |      |        |      |      |
| População e Estatísticas Vitais - População Urbana                                                          | 72.943 |      |      |      |      |      |      | 80.905 |      |      |
| População e Estatísticas Vitais - População Rural                                                           | 8,350  |      |      |      |      |      |      | 5.557  |      |      |

| VARIÁVEL SEADE                                                                                | 2000  | 2002 | 2003   | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010  | 2011 | 2013 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--------|------|------|------|------|-------|------|------|
| Saneamento - Existência de Tratamento do Esgoto Sanitário                                     |       |      | Sim    |      |      |      |      |       |      |      |
| Saneamento - Economias Residenciais Ligadas ao Sistema de Abastecimento de Água               |       |      | 25.886 |      |      |      |      |       |      |      |
| Saneamento - Economias Residenciais Ligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário               |       |      | 24.573 |      |      |      |      |       |      |      |
| Saneamento - Área Urbana Ocupada Atendida por Coleta de Lixo (Em %)                           |       |      | 100    |      |      |      |      |       |      |      |
| Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Formas Sanitariamente Recomendáveis (Em %) |       |      | 3      |      |      |      |      |       |      |      |
| Saneamento - Abastecimento de Água - Nível de Atendimento (Em %)                              | 99,08 |      |        |      |      |      |      | 99,50 |      |      |
| Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Aterro Sanitário Comum (Em %)              |       |      | -      |      |      |      |      |       |      |      |

| VARIÁVEL SEADE                                                                              | ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO |      |      |      |      |       |                                        |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|------|------|------|-------|----------------------------------------|-------|
|                                                                                             | 1991                        | 1992 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000  | 2003                                   | 2010  |
| Saneamento - Domicílios Urbanos Abastecidos com Rede Pública de Distribuição de Água (Em %) |                             |      |      |      |      |       | 100                                    |       |
| Saneamento - Coleta de Lixo - Nível de Atendimento (Em %)                                   | 95,38                       |      |      |      |      | 99,17 |                                        | 99,71 |
| Saneamento - Lixo Coletado pela Administração Direta (Em %)                                 |                             |      |      |      |      |       |                                        | 5     |
| Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Aterro Sanitário "em Valas" (Em %)       |                             |      |      |      |      |       | -                                      |       |
| Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Aterro Controlado (Em %)                 |                             |      |      |      |      |       | 97                                     |       |
| Saneamento - Órgão ou Empresa Operadora do Sistema de Abastecimento de Água                 |                             |      |      |      |      |       | Serviço Autônomo de água e esgoto Saae |       |

| VARIÁVEL SEADE                                                                 | ANO DE COLETA DA INFORMAÇÃO |      |      |      |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|------|------|------------------------------------------|
|                                                                                | 1992                        | 1995 | 1997 | 1999 | 2003                                     |
| Saneamento - Órgão ou Empresa Operadora do Sistema de Esgotamento Sanitário    |                             |      |      |      | Serviço Autônomo de Água e Esgoto - Saae |
| Saneamento - Lixo Coletado por Empresa ou Autarquia Municipal (Em %)           |                             |      |      |      | -                                        |
| Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Incinerado (Em %)                       | -                           | -    | -    | -    | -                                        |
| Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Usina de Compostagem (Em %) | -                           | -    | -    | -    | -                                        |
| Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Reciclagem (Em %)           | -                           | -    | 5    | -    | 3                                        |

| VARIÁVEL SEADE                                                                                   | 1992 | 1995 | 1997 | 1999 | 2003 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial Destinado a Céu Aberto (Em %)                             | -    | -    | -    | -    | -    |
| Saneamento - Participação de Empresa Privada na Varrição de Ruas (Em %)                          |      |      |      |      | 97   |
| Saneamento - Lixo Domiciliar/Comercial com Outras Destinações (Em %)                             | -    |      | -    |      | -    |
| Saneamento - Ano de Início do Programa Municipal de Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar/Comercial |      |      |      |      | 2002 |
| Saneamento - Esgoto Sanitário Tratado (Em %)                                                     | -    | ...  | 2    | 5    | 12   |



## 4. LEGISLAÇÕES ESPECÍFICAS APLICÁVEIS

### 4.1. ÂMBITO FEDERAL:

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Brasil são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

- **Constituição Federal, de 1988.** Constituição Federal do Brasil.
- **Lei nº 11.445/2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- **Lei nº 12.305/2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis Projeto de Lei no 1.991/2007.
- **Lei nº 11.107/2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
- **Decreto nº 5.440/2005.** Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- **Lei 11.079/2004.** Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.
- **Portaria nº 2914/4 MS.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
- **Lei nº 10.257/2001.** Estatuto das Cidades - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- **Lei nº 9.984/2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema

Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

- **Lei nº 9.433/1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- **Lei nº 9.074/1995.** Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências
- **Lei nº 8.987/1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- **Lei nº 8.666/1993.** Regulamenta o art. 37, inciso Andral, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
- **Lei nº 8.080/1990. Lei do SUS.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
- **Lei nº 8.078/1990.** Código de Defesa do Consumidor - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- **Lei nº 6.938/1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 404/2008.** "Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos." - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93
- **Resolução CONAMA nº 397/2008.** "Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 68-69

- **Resolução CONAMA nº 396/2008.** "Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 66-68
- **Resolução CNRH nº 70/2007.** Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei no 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei no 9.984, de 2000.
- **Resolução CNRH nº 76/2007.** Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários.
- **Resolução CONAMA nº 380/2006.** "Retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" - Data da legislação: 31/10/2006 - Publicação DOU nº 213, de 07/11/2006, pág. 59
- **Resolução CONAMA nº 377/2006.** "Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 - Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56
- **Resolução CONAMA nº 371/2006.** "Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências." - Data da legislação: 05/04/2006 - Publicação DOU nº 067, de 06/04/2006, pág. 045
- **Resolução CONAMA nº 369/2006.** "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Data da legislação: 28/03/2006 - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, pág. 150-151

- **Resolução CNRH nº 58/2006.** Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- **Resolução CNRH nº 65/2006.** Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- **Resolução CNRH nº 48/2005.** Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- **Resolução CNRH nº 54/2005.** Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água.
- **Resolução CONAMA nº 357/2005.** "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63
- **Resolução ANA nº 707/2004** (BPS nº 12 de 3.1.2005). Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 32/2003.** Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.
- **Resolução CONAMA nº 313/2002.** "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91
- **Resolução ANA nº 194/2002.** Procedimentos e critérios para a emissão, pela Agência Nacional de Águas - ANA, do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica – CERTOH de que trata o Decreto nº 4.024, de 21 de novembro de 2001.
- **Resolução CNRH nº 29/2002.** Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais.
- **Resolução CNRH nº 30/2002.** Define metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional.
- **Resolução CNRH nº 15/2001.** Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
- **Resolução CNRH nº 16/2001.** Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.

- **Resolução CNRH nº 17/2001.** Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.
- **Resolução CNRH nº 12/2000.** Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
- **Resolução CNRH nº 13/2000.** Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.
- **Resolução CONAMA nº 005/1993.** "Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários" - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998
- **Resolução CONAMA nº 006/1991.** "Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos" - Data da legislação: 19/09/1991 - Publicação DOU, de 30/10/1991, pág. 24063

## 4.2. ÂMBITO ESTADUAL

Os diplomas pertinentes a saneamento e recursos hídricos no Estado de São Paulo também são bastante numerosos. A seguir são destacados os principais:

- **Constituição do Estado de São Paulo 1989** – Capítulo IV. Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento.
- **Decreto nº 50.667/2006.** Regulamenta dispositivos da Lei da cobrança.
- **Lei nº 12.183/2005.** Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo.
- **Decreto nº 47.400/2002.** Regulamenta dispositivos da Lei Estadual nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise.

- **Lei nº 10.843/2001.** Altera a Lei nº 7.663/91, da política de recursos hídricos, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- **Lei Estadual nº 6.134/1998.** Dispõe sobre a Preservação dos Depósitos Naturais de Águas Subterrâneas.
- **Projeto de Lei nº. 20/1998.** Dispõe Sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos do Domínio do Estado e dá Outras Providências.
- **Deliberação nº 22/1998.** Aprova Proposta de Alteração do Decreto Estadual 8468 que dispõe sobre a Regulamentação da Lei Estadual 997.
- **Decreto Estadual no 43.204/1998.** Regulamenta o FEHIDRO e Altera Dispositivos do Decreto Estadual 37.300.
- **Decreto nº 43.594/1998.** Inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei no 997/76, a prevenção e o controle da poluição.
- **Decreto nº 43.265/1998.** Nova redação de dispositivos do Decreto nº 36.787/93, sobre o CRH.
- **Lei nº 9.866/1997.** (Com retificação feita no DOE, de 09/12/1997). Proteção e recuperação de mananciais.
- **Decreto nº 41.258/1996.** Regulamenta os artigos 9º a 13º da Lei no 7.663, de 30.12.1991 - Outorga.
- Portaria DAEE nº 717/1996. Norma sobre outorgas.
- **Decreto nº 40.815/1996.** Inclui dispositivos no Decreto no 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, a prevenção e controle da poluição.
- **Decreto nº 39.742/1994** (Alterada pelo Decreto no 43.265/98). Adapta o CRH do Decreto nº 36.787/93.
- **Decreto nº 38.455/1994.** Nova redação do artigo 2º do Decreto nº 36.787/93, que adapta o CRH.
- **Decreto nº 36.787/1993** (Redação alterada pelos Decretos nos 38.455/94; 39.742/94 e 43.265/98). Adapta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.



- **Lei Estadual nº 7.750/1992.** Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.
- **Decreto Estadual nº 32.955/1991.** Regulamenta a Lei Estadual 6.134.
- **Lei nº 7.663/1991.** (Alterada pelas Leis nos 9.034/94, 10.843/01, 12.183/05). Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- **Decreto nº 32.955/1991** (Com retificação feita no DOE, de 09/02/1991). Regulamenta a Lei nº 6.134/88, de águas subterrâneas.
- **Decreto nº 28.489/1988.** Considera como modelo básico a Bacia do Rio Piracicaba.
- **Decreto Estadual nº 27.576/1987.** Criação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.
- **Lei nº 1.563/1978.** Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais, climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental.
- **Decreto nº 10.755/1977.** Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto no 8.468/76.
- **Decreto nº 8.468/1976.** Regulamentação da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, com 172 artigos e anexos cujas disposições representaram um instrumento de trabalho com mecanismos ajustados para operação e controle do meio ambiente.
- **Lei nº 997/ 1976.** Dispõe sobre a instituição do sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente na forma prevista nessa lei e pela Lei nº 118/73 e pelo Decreto nº 5.993/75.
- **Decreto-lei nº 52.490/1970.** Dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos no Estado de São Paulo contra agentes poluidores.
- **Decreto Lei nº 211/1970.** Código de Saúde do Estado de São Paulo.
- **Decreto nº 52.497/1970.** Proíbe o lançamento dos resíduos sólidos a céu aberto, bem como a sua queima nas mesmas condições.
- **Lei nº 898/1975.** Disciplina o uso do solo para a Proteção dos Mananciais, cursos e reservatórios de água.

- **Lei nº 997/1976.** Dispõe sobre a prevenção e o controle do meio ambiente, estabelece padrões técnicos de qualidade e emissão, institui instrumentos de proibição e exigências gerais para licenças e registros dos estabelecimentos geradores de material poluente, procedimentos administrativos e amplia competências da CETESB.
- **Decreto nº 8.468/1976.** Regulamenta a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976 – Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente (com redação dada pela Lei nº 8.943, de 29.09.94). Artigos 51 a 57.
- **Decreto nº 10.755/1977.** Dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água receptores na classificação prevista no Decreto n.º 8.468, de 08/09/76.
- **Lei nº 6.134/1988.** Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais e águas subterrâneas no Estado de São Paulo.
- **Lei nº 7.750/1992.** Dispõe sobre a política estadual de saneamento.
- **Lei Estadual nº 9.509/1997.** Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- **Lei nº 9.866/1997.** Disciplina e institui normas para a proteção e recuperação das Bacias Hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado.
- **Lei nº 9.477/1997.** Dispõe sobre alterações da Lei nº 997/76, Artigo 5º, com relação ao licenciamento de fontes de poluição, exigindo as licenças ambientais prévia, de instalação e de operação.
- **Lei nº 12.300/2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- **Resolução SMA nº 25/1996** – Estabelece programa de apoio aos municípios que pretendam usar áreas mineradas abandonadas ou não para a disposição de resíduos sólidos - classe III.
- **Resolução SMA nº 50/1997** – Dispõe sobre a necessidade de elaboração do RAP – Relatório Ambiental Preliminar.
- **Resolução SMA nº 13/1998** – Dispõe sobre a obrigatoriedade da atualização anual do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.
- **Resolução SMA nº 9/1998** - Dispõe sobre o Anteprojeto de Lei que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos para amplo debate junto aos municípios, as entidades públicas e privadas, as

organizações não governamentais e as sociedades civis. Este anteprojeto está em discussão nos Conselhos Estaduais – COHIDRO, CONSEMA, CONESAN.

- **Resolução SMA nº 42/1994** – Aprova os procedimentos para análise do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente e institui o Relatório Ambiental - RAP conforme roteiro de orientação estabelecido pela SMA.
- **Resolução SMA nº 34/2003** - Regulamenta no Estado de São Paulo os procedimentos a serem adotados no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.
- **Deliberação CONSEMA nº 20/1990** – Aprova a norma “Critérios de Exigência de EIA/RIMA para sistemas de disposição de Resíduos Sólidos Domiciliares, Industriais e de Serviços de Saúde”.

#### 4.3. ÂMBITO MUNICIPAL

**Lei nº 00719/1970** Dispõe sobre a criação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), dispondo de autonomia econômica, financeira e administrativa dentro dos limites traçados na presente Lei.

**Lei nº 1.181/1977.** Compete a Prefeitura zelar pela higiene pública, visando a melhoria de condições do meio ambiente, saúde e bem estar da população favoráveis a seu desenvolvimento social.

**Lei nº 3320/2000.** Dispõe sobre a instalação de Central de Tratamento e Esterilização de Resíduos Sépticos no Município de Mogi Mirim.

**Lei nº 3348/2000.** Dispõe sobre autorização de implantação do sistema de coleta seletiva de pilhas e de baterias celulares e outros similares nas escolas locais.

**Lei nº 3680/2002.** Regulamenta a remoção, guarda e destinação final de pneus, tipo sucata ou não.

**Lei nº 4038/2005.** Veda a população atirar, em vias, logradouros públicos, praças, jardins, áreas verdes, áreas de preservação ou em terrenos baldios, entulhos em geral.

**Lei nº 4246/2006.** Dispõe sobre a utilização de caçambas estáticas coletoras de entulhos no Município de Mogi Mirim.

**Lei Complementar nº 210/2007.** Dispõe sobre a instituição do Plano Diretor de Desenvolvimento de Mogi Mirim e dá outras providências.

**Lei nº 04448/2007** Autoriza o Município de Mogi Mirim, a outorgar em concessão, precedida de obra pública, a prestação de serviços de complementação da implantação de sistema de afastamento de esgotos.

**Lei nº 4449/2007** Dispõe sobre alteração na redação de dispositivos da lei municipal nº 719, de 09 de março de 1970.

**Lei nº 04451/2007** Autoriza o Poder Executivo a criar o fundo para a concessão, procedida de obra pública, da prestação de serviços de complementação da implantação de sistema de afastamento de esgotos.

**Lei nº 4493/2007** Dispõe sobre alteração de dispositivo da lei municipal nº 719, de 09 de março de 1970, que criou o Serviço Autônomo de Água e Esgotos.

**Lei nº 4579/2008.** Autoriza o Município de Mogi Mirim, pelo poder executivo a celebrar convênio de cooperação mútua com a associação RECICLANIP, para o fim que especifica e dá outras providências.

**Lei nº 04760/2009** Autoriza o SAAE a firmar ajustes e acordos técnicos e de parceria junto aos empreendimentos imobiliários ou empreendimentos considerados impactantes no sistema de abastecimento de água e no sistema de coleta dos esgotos sanitários em Mogi Mirim.

**Lei nº 04970/2010** Dispõe sobre os procedimentos para cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário provenientes de fontes alternativas de abastecimento de água e dá outras providências.

**Lei nº 04990/2010** Autoriza o Município de Mogi Mirim, pelo Poder Executivo, a Participar do Consórcio Intermunicipal na Área de Saneamento Ambiental - Consab, para Implantação de Forma de Gestão de Diretrizes Ambientais e Determina Outras Providências.

**Lei nº 05030/2010** Dispõe Sobre a Ratificação do Protocolo de Intenções do Consórcio Público de Direito Público Agência Reguladora Dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - Agência Reguladora PCJ.

**Lei nº 05043/2010.** Dispõe sobre a instituição do programa de coleta seletiva contínua de lixo tecnológico, denominado ECOPONTO digital e dá outras providências.

**Lei nº 05049/2010.** Institui no Município de Mogi Mirim o sistema de licenciamento ambiental municipal de atividades e empreendimentos de impacto local.

**Lei nº 05126/2011** Altera e Acrescenta Dispositivo ao Art. 2º da Lei 4.451 de 2007 que Dispõe Sobre a Criação do Fundo para a Concessão, Precedida de Obra Pública, da Prestação de Serviços de Complementação da Implantação de Sistema de Afastamento de Esgotos e a Implantação e Operação de Sistema de Tratamento de Esgotos no Município de Mogi Mirim.

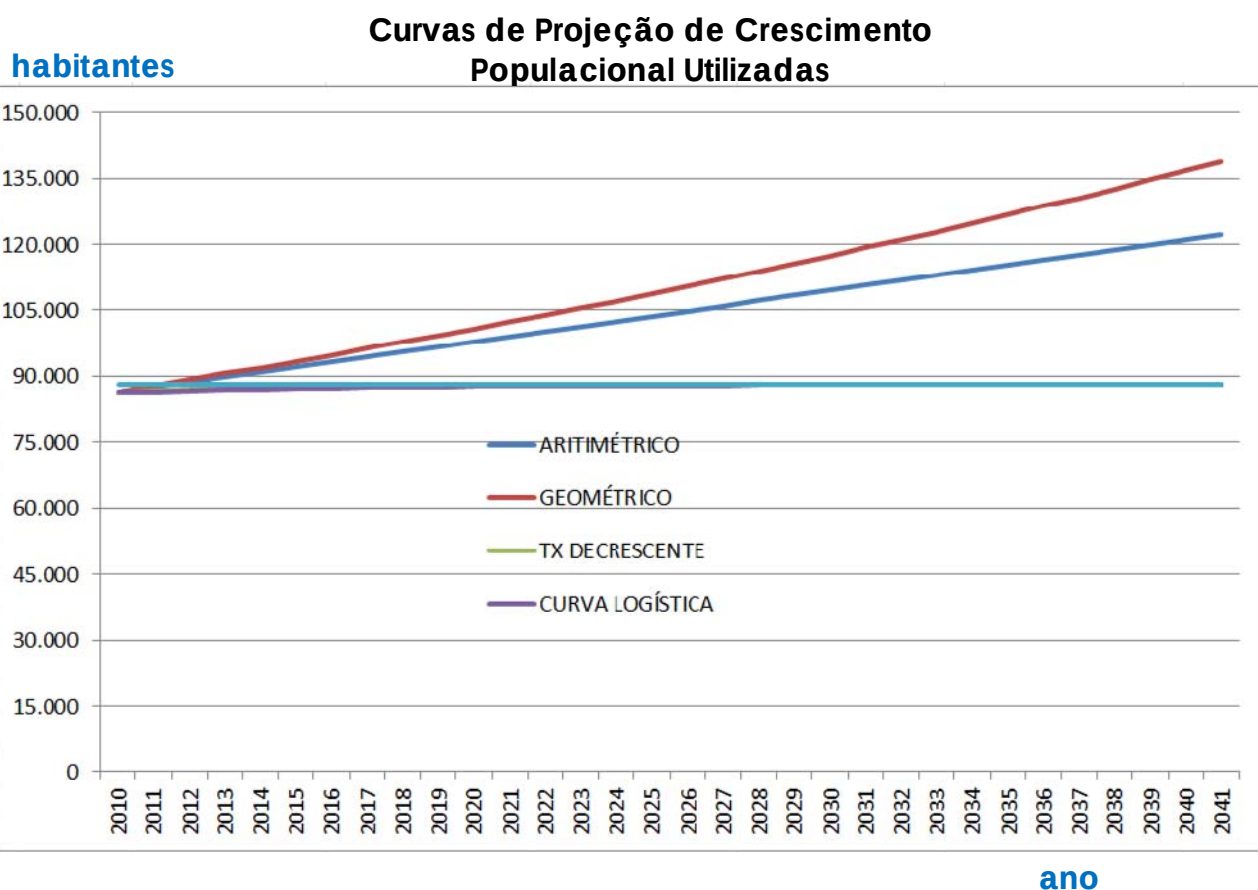
**Lei nº 05412/2013** Autoriza o município de Mogi Mirim, pelo poder executivo, a celebrar convênio com o estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, para o fim que especifica, e dá outras providências.

**Lei nº 05379/2013** Dispõe sobre alteração de dispositivos da Lei Municipal nº 4.448, de 5 de outubro de 2007 e da Lei Municipal nº 4.451, de 11 de outubro de 2007, (concessão para tratamento de esgoto) e (cria o fundo de concessão de esgotos (FCE).

## 5. ESTUDO POPULACIONAL SETORIZADO

O Estudo populacional foi elaborado a partir dos dados do censo do IBGE 2010, realizando-se a projeção de crescimento populacional conforme as taxas de crescimento históricas do município com considerando-se a taxa média dos censos de 2000/2010 que foi de 0,60%, realizando-se o ajuste de taxas de crescimento decrescentes para adequação às curvas de crescimento decrescentes com modelos matemáticos de ajustes das curvas com formulações aritmética, geométrica e logística versus a população de saturação.

O gráfico a seguir apresenta as curvas ajustadas.



**FIGURA 22.** Curvas de ajuste populacional com taxas de crescimento decrescentes utilizadas no estudo de evolução populacional de Mogi Mirim.

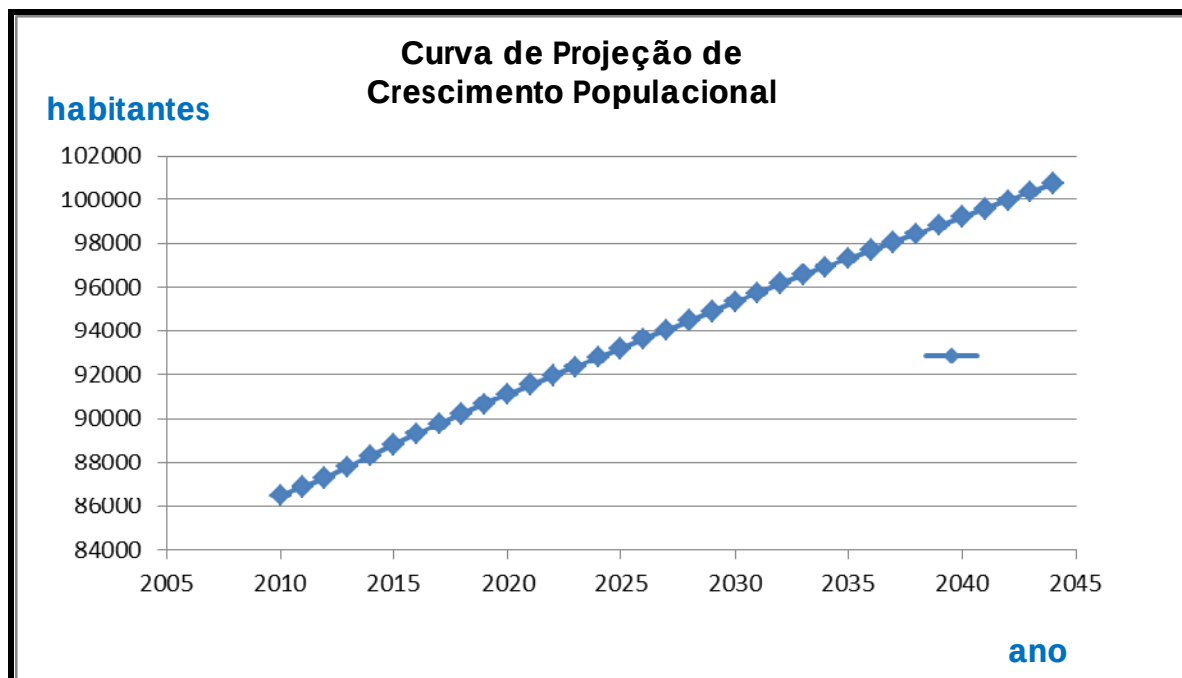
A tabela a seguir apresenta os resultados do estudo populacional com o horizonte de 30 anos, a partir de 2014, os quais foram utilizados para o planejamento dos sistemas de água e esgoto deste Plano Diretor.



**TABELA 25.** Resultados do Estudo de Crescimento Populacional.

| Ano de Vigência do Plano | Ano  | População Urbana (hab) | População Rural (hab) | População Total (hab) | Taxa de crescimento % |
|--------------------------|------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| -4                       | 2010 | 80.945                 | 5.560                 | 86.505                | 0,60%                 |
| -3                       | 2011 | 81.649                 | 5.243                 | 86.892                | 0,45%                 |
| -2                       | 2012 | 82.352                 | 4.921                 | 87.273                | 0,44%                 |
| 0                        | 2013 | 82.848                 | 4.951                 | 87.799                | 0,60%                 |
| 1                        | 2014 | 83.331                 | 4.980                 | 88.311                | 0,58%                 |
| 2                        | 2015 | 83.802                 | 5.008                 | 88.810                | 0,57%                 |
| 3                        | 2016 | 84.260                 | 5.035                 | 89.295                | 0,55%                 |
| 4                        | 2017 | 84.705                 | 5.062                 | 89.767                | 0,53%                 |
| 5                        | 2018 | 85.139                 | 5.088                 | 90.227                | 0,51%                 |
| 6                        | 2019 | 85.561                 | 5.113                 | 90.674                | 0,50%                 |
| 7                        | 2020 | 85.972                 | 5.138                 | 91.110                | 0,48%                 |
| 8                        | 2021 | 86.373                 | 5.162                 | 91.535                | 0,47%                 |
| 9                        | 2022 | 86.762                 | 5.185                 | 91.947                | 0,45%                 |
| 10                       | 2023 | 87.154                 | 5.208                 | 92.362                | 0,45%                 |
| 11                       | 2024 | 87.547                 | 5.232                 | 92.779                | 0,45%                 |
| 12                       | 2025 | 87.942                 | 5.255                 | 93.197                | 0,45%                 |
| 13                       | 2026 | 88.338                 | 5.279                 | 93.617                | 0,45%                 |
| 14                       | 2027 | 88.737                 | 5.303                 | 94.040                | 0,45%                 |
| 15                       | 2028 | 89.137                 | 5.327                 | 94.464                | 0,45%                 |
| 16                       | 2029 | 89.539                 | 5.351                 | 94.890                | 0,45%                 |
| 17                       | 2030 | 89.943                 | 5.375                 | 95.318                | 0,45%                 |
| 18                       | 2031 | 90.349                 | 5.399                 | 95.748                | 0,45%                 |
| 19                       | 2032 | 90.756                 | 5.424                 | 96.180                | 0,45%                 |
| 20                       | 2033 | 91.108                 | 5.445                 | 96.553                | 0,39%                 |
| 21                       | 2034 | 91.460                 | 5.466                 | 96.926                | 0,39%                 |
| 22                       | 2035 | 91.814                 | 5.487                 | 97.301                | 0,39%                 |
| 23                       | 2036 | 92.170                 | 5.508                 | 97.678                | 0,39%                 |
| 24                       | 2037 | 92.527                 | 5.529                 | 98.056                | 0,39%                 |
| 25                       | 2038 | 92.885                 | 5.551                 | 98.436                | 0,39%                 |
| 26                       | 2039 | 93.245                 | 5.572                 | 98.817                | 0,39%                 |
| 27                       | 2040 | 93.606                 | 5.594                 | 99.200                | 0,39%                 |
| 28                       | 2041 | 93.968                 | 5.616                 | 99.584                | 0,39%                 |
| 29                       | 2042 | 94.332                 | 5.637                 | 99.969                | 0,39%                 |
| 30                       | 2043 | 94.697                 | 5.659                 | 100.356               | 0,39%                 |
| 31                       | 2044 | 95.063                 | 5.681                 | 100.744               | 0,39%                 |

O gráfico a seguir ilustra o crescimento populacional observado no município entre 2010 e 2013, com a extrapolação para o horizonte deste Plano de Saneamento (2044) de acordo com as taxas de crescimento anuais apresentadas na tabela acima.



**FIGURA 23.** Curva de crescimento populacional utilizada neste Plano Diretor de Saneamento Básico.

Para realizar a distribuição da população corretamente dentro da área urbana do município, sobretudo para fins de avaliação e planejamento dos sistemas de manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, foram realizados os cruzamentos entre as informações obtidas junto ao IBGE – Setores de Leitura e Cadastramento do Censo 2010, as informações de setores de abastecimento conforme as redes de distribuição e água existentes no município, de acordo com o SAAE, e as informações de setores de coleta de resíduos domiciliares e varrição pública no município, de acordo com a Prefeitura, além das Bacias de Drenagem dos principais mananciais superficiais da cidade.

Os resultados obtidos são apresentados a seguir identificando-se os setores de abastecimento de água considerados, e as bacias de esgotamento sanitário, de forma a propiciar a comparação entre os sistemas existentes e as demandas atuais e futuras, verificando-se onde estão os pontos críticos que deverão ser melhorados ou ampliados para atendimento das demandas.

Para os Sistemas de Resíduos Sólidos, os resultados consideram os setores coleta de resíduos considerados, para os Sistemas de Manejo de Águas Pluviais, consideram as bacias de drenagem, de forma a propiciar a comparação entre os sistemas existentes e as demandas atuais e futuras, verificando-se onde estão os pontos críticos que deverão ser melhorados ou ampliados para atendimento das demandas e correção de eventuais pontos problemáticos e de enchentes/alagamentos.

Esses resultados para Água e Esgoto foram combinados nos mapas apresentados nas Figuras 24 e 25, auxiliando na visualização da distribuição espacial da população frente aos sistemas sanitários de Mogi Mirim.

Para os Sistemas de Resíduos e Drenagem, os resultados foram combinados nos mapas apresentados nas Figuras 26 a 30, auxiliando na visualização da distribuição espacial desses sistemas e na construção do planejamento de ações necessárias.

Após a determinação das distribuições espaciais dos setores consumidores de água, bacias contribuintes de esgoto e águas pluviais, e geradores de resíduos sólidos, e suas respectivas populações, passou-se aos cálculos das demandas de cada um desses sistemas conforme apresentado nos Itens 6 e 7.

**TABELA 26.** Resultados da evolução populacional por Setor de Abastecimento Público do município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044.

| SETOR                               | População IBGE | Participação do Setor na População Total | População (hab) |        |        |        |        |        |        | Acréscimo populacional 30 anos |
|-------------------------------------|----------------|------------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------------|
|                                     | 2010           | %                                        | 2014            | 2019   | 2024   | 2029   | 2034   | 2039   | 2044   | (hab)                          |
| SISTEMA MORRO VERMELHO              |                |                                          |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| 1. Paulista Inferior                | 8.753          | 10,56%                                   | 8801            | 9036   | 9246   | 9457   | 9659   | 9848   | 10040  | 1239                           |
| 2. Paulista Superior                | 6.209          | 7,49%                                    | 6243            | 6410   | 6559   | 6709   | 6852   | 6986   | 7122   | 879                            |
| 3. Tucura                           | 1.907          | 2,30%                                    | 1917            | 1969   | 2015   | 2060   | 2105   | 2146   | 2187   | 270                            |
| 4. Centro/Santa Cruz                | 18.119         | 21,86%                                   | 18219           | 18706  | 19141  | 19576  | 19996  | 20386  | 20784  | 2565                           |
| 5. Setor Vila São José              | 2.401          | 2,90%                                    | 2414            | 2479   | 2536   | 2594   | 2650   | 2701   | 2754   | 340                            |
| 6. Bicentenário                     | 9.387          | 11,33%                                   | 9439            | 9691   | 9916   | 10142  | 10359  | 10562  | 10768  | 1329                           |
| 7. Bosque inferior                  | 1.746          | 2,11%                                    | 1755            | 1802   | 1844   | 1886   | 1926   | 1964   | 2002   | 247                            |
| 8. Bosque superior                  | 1.560          | 1,88%                                    | 1569            | 1611   | 1648   | 1686   | 1722   | 1756   | 1790   | 221                            |
| 9. Parque real superior             | 1.816          | 2,19%                                    | 1826            | 1875   | 1918   | 1962   | 2004   | 2043   | 2083   | 257                            |
| 10. Parque real inferior            | 3.463          | 4,18%                                    | 3482            | 3575   | 3658   | 3741   | 3822   | 3896   | 3972   | 490                            |
| 11. Parque da Empresa               | 1.544          | 1,86%                                    | 1552            | 1594   | 1631   | 1668   | 1704   | 1737   | 1771   | 219                            |
| 12. Vila Dias                       | 3.777          | 4,56%                                    | 3798            | 3899   | 3990   | 4081   | 4168   | 4250   | 4332   | 535                            |
| 13. Alto do Mirante                 | 14.149         | 17,07%                                   | 14226           | 14607  | 14946  | 15286  | 15614  | 15919  | 16229  | 2003                           |
| 14. Booster Alto do Mirante         | 3.806          | 4,59%                                    | 3827            | 3930   | 4021   | 4113   | 4201   | 4283   | 4366   | 539                            |
| TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO        | 78.637         | 94,89%                                   | 79.070          | 81.186 | 83.070 | 84.960 | 86.783 | 88.477 | 90.202 | 11.132                         |
| SISTEMA MARTIN FRANCISCO            |                |                                          |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| 1. Sol Nascente                     | 1.499          | 1,8%                                     | 1507            | 1548   | 1584   | 1620   | 1654   | 1687   | 1719   | 212                            |
| 2. Martin Francisco                 | 1.729          | 2,1%                                     | 1739            | 1785   | 1826   | 1868   | 1908   | 1945   | 1983   | 245                            |
| TOTAL SISTEMA MARTIN FRANCISCO      | 3.228          | 3,90%                                    | 3.246           | 3.333  | 3.410  | 3.488  | 3.562  | 3.632  | 3.703  | 457                            |
| SISTEMA PARAÍSO DA CACHOEIRA        |                |                                          |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima          | 1.010          | 1,2%                                     | 1016            | 1043   | 1067   | 1091   | 1115   | 1136   | 1159   | 143                            |
| TOTAL SISTEMA CACHOEIRA             | 1.010          | 1,22%                                    | 1.016           | 1.043  | 1.067  | 1.091  | 1.115  | 1.136  | 1.159  | 143                            |
| TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM |                | 100,00%                                  | 83.331          | 85.561 | 87.547 | 89.539 | 91.460 | 93.245 | 95.063 | 11.732                         |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

**TABELA 27.** Resultados da evolução populacional por Bacia de Esgotamento Sanitário do município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044.

| BACIA                                | População IBGE | Participação do Setor na População Total % | População (hab) |        |        |        |        |        |        | Acréscimo populacional 30 anos |
|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------------|
|                                      | 2010           |                                            | 2014            | 2019   | 2024   | 2029   | 2034   | 2039   | 2044   | (hab)                          |
| SUB-BACIA MOGI MIRIM                 |                |                                            |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| 1. Paulista Inferior                 | 8.753          | 10,56%                                     | 8801            | 9036   | 9246   | 9457   | 9659   | 9848   | 10040  | 1239                           |
| 2. Paulista Superior                 | 6.209          |                                            | 7,49%           | 6243   | 6410   | 6559   | 6709   | 6852   | 6986   | 7122                           |
| 3. Tucura                            | 1.907          | 2,30%                                      | 1917            | 1969   | 2015   | 2060   | 2105   | 2146   | 2187   | 270                            |
| 4. Centro/Santa Cruz                 | 18.119         | 21,86%                                     | 18219           | 18706  | 19141  | 19576  | 19996  | 20386  | 20784  | 2565                           |
| 5. Setor Vila São José               | 2.401          | 2,90%                                      | 2414            | 2479   | 2536   | 2594   | 2650   | 2701   | 2754   | 340                            |
| 6. Bicentenário                      | 9.387          | 11,33%                                     | 9439            | 9691   | 9916   | 10142  | 10359  | 10562  | 10768  | 1329                           |
| 7. Bosque inferior                   | 1.746          | 2,11%                                      | 1755            | 1802   | 1844   | 1886   | 1926   | 1964   | 2002   | 247                            |
| 8. Bosque superior                   | 1.560          | 1,88%                                      | 1569            | 1611   | 1648   | 1686   | 1722   | 1756   | 1790   | 221                            |
| 9. Parque real superior              | 1.816          | 2,19%                                      | 1826            | 1875   | 1918   | 1962   | 2004   | 2043   | 2083   | 257                            |
| 10. Parque real inferior             | 3.463          | 4,18%                                      | 3482            | 3575   | 3658   | 3741   | 3822   | 3896   | 3972   | 490                            |
| 11. Parque da Empresa                | 1.544          | 1,86%                                      | 1552            | 1594   | 1631   | 1668   | 1704   | 1737   | 1771   | 219                            |
| 12. Vila Dias                        | 3.777          | 4,56%                                      | 3798            | 3899   | 3990   | 4081   | 4168   | 4250   | 4332   | 535                            |
| 13. Alto do Mirante                  | 14.149         | 17,07%                                     | 14226           | 14607  | 14946  | 15286  | 15614  | 15919  | 16229  | 2003                           |
| 14. Booster Alto do Mirante          | 3.806          | 4,59%                                      | 3827            | 3930   | 4021   | 4113   | 4201   | 4283   | 4366   | 539                            |
| TOTAL SUB-BACIA MOGI MIRIM           | 78.637         | 94,89%                                     | 79.070          | 81.186 | 83.070 | 84.960 | 86.783 | 88.477 | 90.202 | 11.132                         |
|                                      |                |                                            |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO           |                |                                            |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| 1. Sol Nascente                      | 1.499          | 1,8%                                       | 1507            | 1548   | 1584   | 1620   | 1654   | 1687   | 1719   | 212                            |
| 2. Martin Francisco                  | 1.729          | 2,1%                                       | 1739            | 1785   | 1826   | 1868   | 1908   | 1945   | 1983   | 245                            |
| TOTAL SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO     | 3.228          | 3,90%                                      | 3.246           | 3.333  | 3.410  | 3.488  | 3.562  | 3.632  | 3.703  | 457                            |
|                                      |                |                                            |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA       |                |                                            |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima           | 1.010          | 1,2%                                       | 1016            | 1043   | 1067   | 1091   | 1115   | 1136   | 1159   | 143                            |
| TOTAL SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA | 1.010          | 1,22%                                      | 1.016           | 1.043  | 1.067  | 1.091  | 1.115  | 1.136  | 1.159  | 143                            |
|                                      |                |                                            |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM  | 82.875         | 100,00%                                    | 83.331          | 85.561 | 87.547 | 89.539 | 91.460 | 93.245 | 95.063 | 11.732                         |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretor1

**TABELA 28.** Resultados da evolução populacional por localidade principal do município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044.

| LOCAL                             | População IBGE | Participação da Localidade na População Total % | População (hab) |        |        |        |        |        |        | Acréscimo populacional 30 anos (hab) |
|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------------------|
|                                   |                |                                                 | 2014            | 2019   | 2024   | 2029   | 2034   | 2039   | 2044   |                                      |
| SEDE DO MUNICÍPIO                 |                |                                                 |                 |        |        |        |        |        |        |                                      |
| TOTAL SEDE MOGI MIRIM             | 78.637         | 94,89%                                          | 79.070          | 81.186 | 83.070 | 84.960 | 86.783 | 88.477 | 90.202 | 11.132                               |
| DISTRITO MARTIN FRANCISCO         |                |                                                 |                 |        |        |        |        |        |        |                                      |
| TOTAL DISTRITO MARTIN FRANCISCO   | 3.228          | 3,90%                                           | 3.246           | 3.333  | 3.410  | 3.488  | 3.562  | 3.632  | 3.703  | 457                                  |
| BAIRRO PARAÍSO DA CACHOEIRA       |                |                                                 |                 |        |        |        |        |        |        |                                      |
| TOTAL BAIRRO CACHOEIRA            | 1.010          | 1,22%                                           | 1.016           | 1.043  | 1.067  | 1.091  | 1.115  | 1.136  | 1.159  | 143                                  |
| TOTAL ÁREA URBANA - PM MOGI MIRIM | 82.875         | 96,33%                                          | 83.331          | 85.561 | 87.547 | 89.539 | 91.460 | 93.245 | 95.063 | 11.732                               |
| TOTAL ÁREA RURAL - PM MOGI MIRIM  | 3.631          | 3,67%                                           | 3.651           | 3.749  | 3.836  | 3.923  | 4.007  | 4.085  | 4.165  | 514                                  |
| TOTAL PM MOGI MIRIM               | 86.506         | 100,00%                                         | 86.982          | 89.310 | 91.383 | 93.462 | 95.467 | 97.330 | 99.228 | 12.246                               |

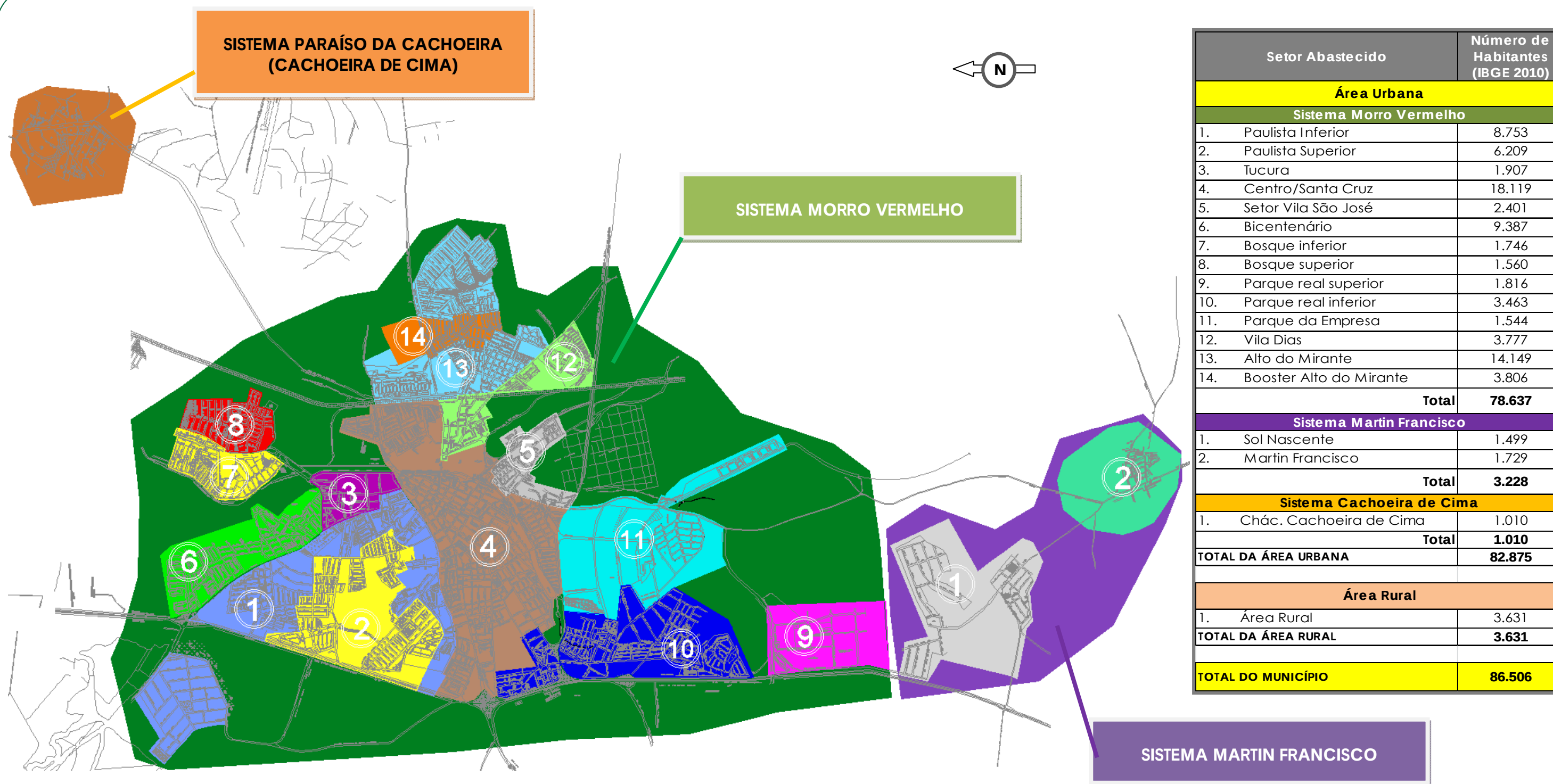
Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1



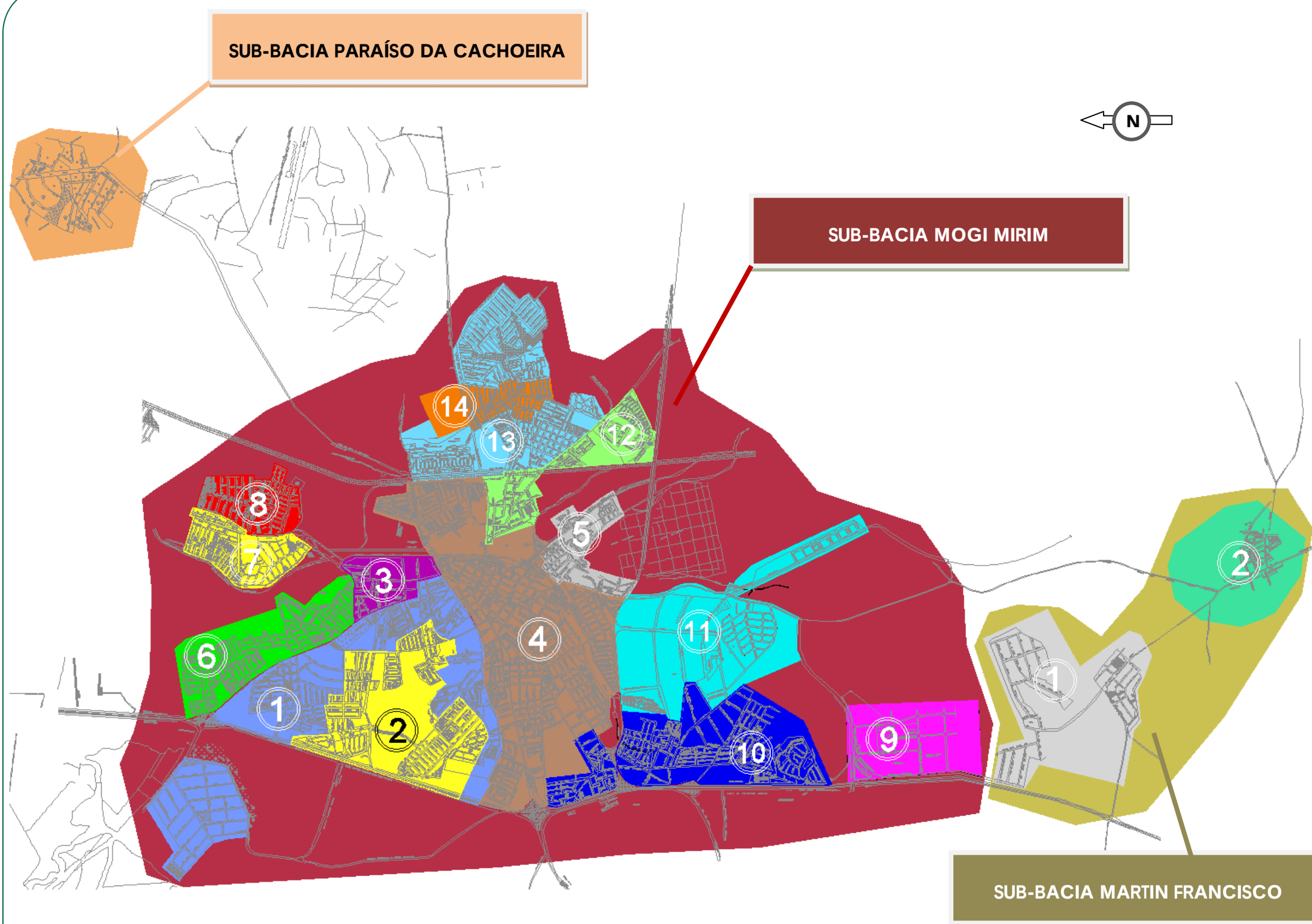
**TABELA 29.** Resultados da evolução populacional por Bacia Principal do município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044.

| BACIA                                       | População IBGE | Participação da Bacia na População Total % | População (hab) |        |        |        |        |        |        | Acréscimo populacional 30 anos |
|---------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------------------|
|                                             | 2010           |                                            | 2014            | 2019   | 2024   | 2029   | 2034   | 2039   | 2044   | (hab)                          |
| <b>SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>                 |                |                                            |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| <b>TOTAL SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>           | 78.637         | 94,89%                                     | 79.070          | 81.186 | 83.070 | 84.960 | 86.783 | 88.477 | 90.202 | 11.132                         |
| <b>SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>           |                |                                            |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| <b>TOTAL SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>     | 3.228          | 3,90%                                      | 3.246           | 3.333  | 3.410  | 3.488  | 3.562  | 3.632  | 3.703  | 457                            |
| <b>SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>       |                |                                            |                 |        |        |        |        |        |        |                                |
| <b>TOTAL SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b> | 1.010          | 1,22%                                      | 1.016           | 1.043  | 1.067  | 1.091  | 1.115  | 1.136  | 1.159  | 143                            |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - PM MOGI MIRIM</b>    | 82.875         | 100,00%                                    | 83.331          | 85.561 | 87.547 | 89.539 | 91.460 | 93.245 | 95.063 | 11.732                         |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1



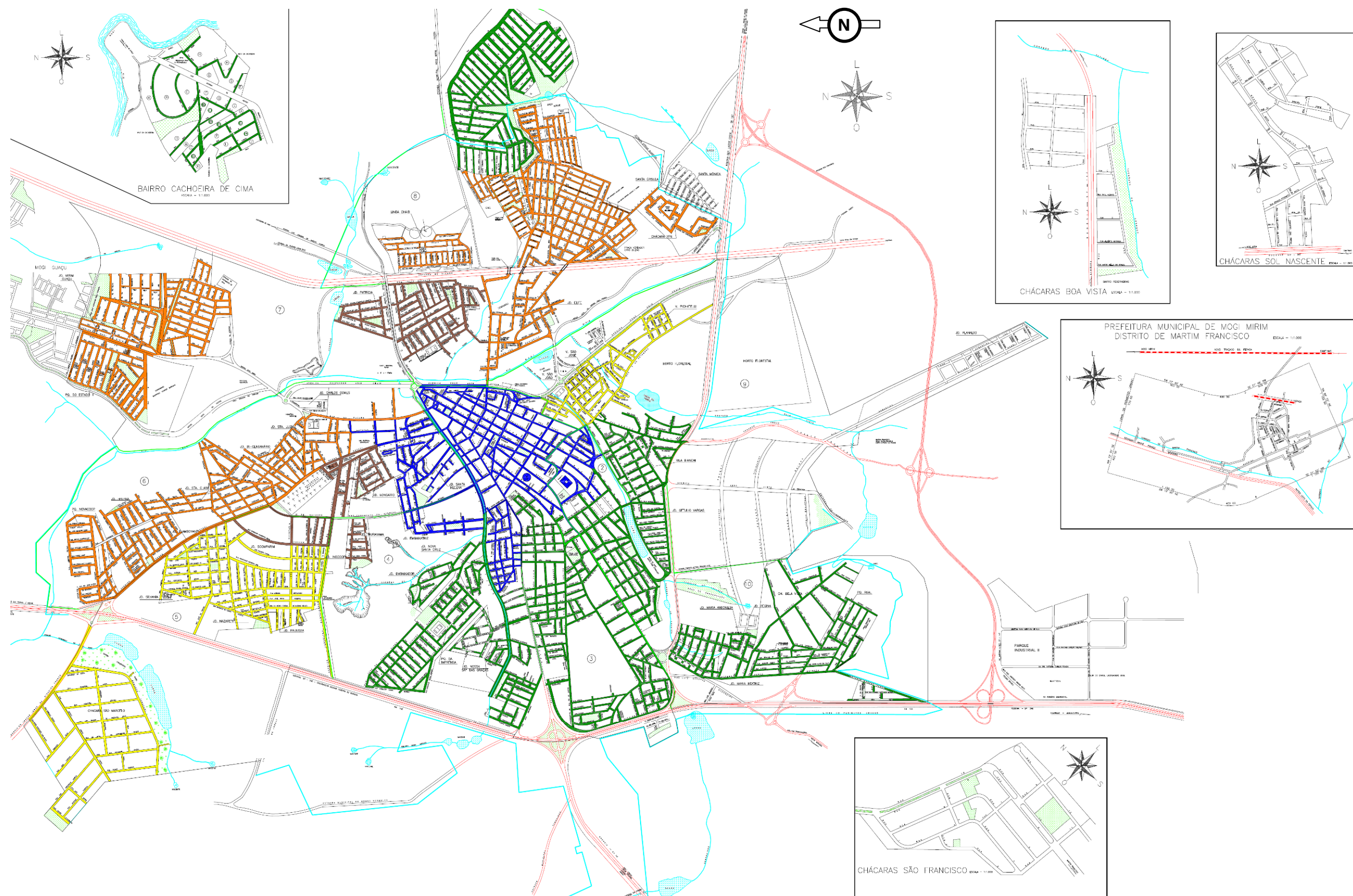
**FIGURA 24. Estudo Populacional Setorizado Água** - Distribuição da população por setores de abastecimento conforme cruzamento de informações entre o Censo IBGE 2010 e os setores de abastecimento do SAAE Mogi Mirim.



| Setor Esgotado                                         | Número de Habitantes (IBGE 2010) |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Área Urbana</b>                                     |                                  |
| <b>Sub-bacia Mogi Mirim (Rio Mogi Mirim)</b>           |                                  |
| 1. Paulista Inferior                                   | 8.753                            |
| 2. Paulista Superior                                   | 6.209                            |
| 3. Tucuru                                              | 1.907                            |
| 4. Centro/Santa Cruz                                   | 18.119                           |
| 5. Setor Vila São José                                 | 2.401                            |
| 6. Bicentenário                                        | 9.387                            |
| 7. Bosque inferior                                     | 1.746                            |
| 8. Bosque superior                                     | 1.560                            |
| 9. Parque real superior                                | 1.816                            |
| 10. Parque real inferior                               | 3.463                            |
| 11. Parque da Empresa                                  | 1.544                            |
| 12. Vila Dias                                          | 3.777                            |
| 13. Alto do Mirante                                    | 14.149                           |
| 14. Booster Alto do Mirante                            | 3.806                            |
| <b>Total</b>                                           | <b>78.637</b>                    |
| <b>Sub-bacia Martin Francisco (Corr. Guatimazinho)</b> |                                  |
| 1. Sol Nascente                                        | 1.499                            |
| 2. Martin Francisco                                    | 1.729                            |
| <b>Total</b>                                           | <b>3.228</b>                     |
| <b>Sub-bacia Paraíso da Cachoeira (Rio Mogi Guaçu)</b> |                                  |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima                             | 1.010                            |
| <b>Total</b>                                           | <b>1.010</b>                     |
| <b>TOTAL DA ÁREA URBANA</b>                            | <b>82.875</b>                    |
| <b>Área Rural</b>                                      |                                  |
| 1. Área Rural                                          | 3.631                            |
| <b>TOTAL DA ÁREA RURAL</b>                             | <b>3.631</b>                     |
| <b>TOTAL DO MUNICÍPIO</b>                              | <b>86.506</b>                    |

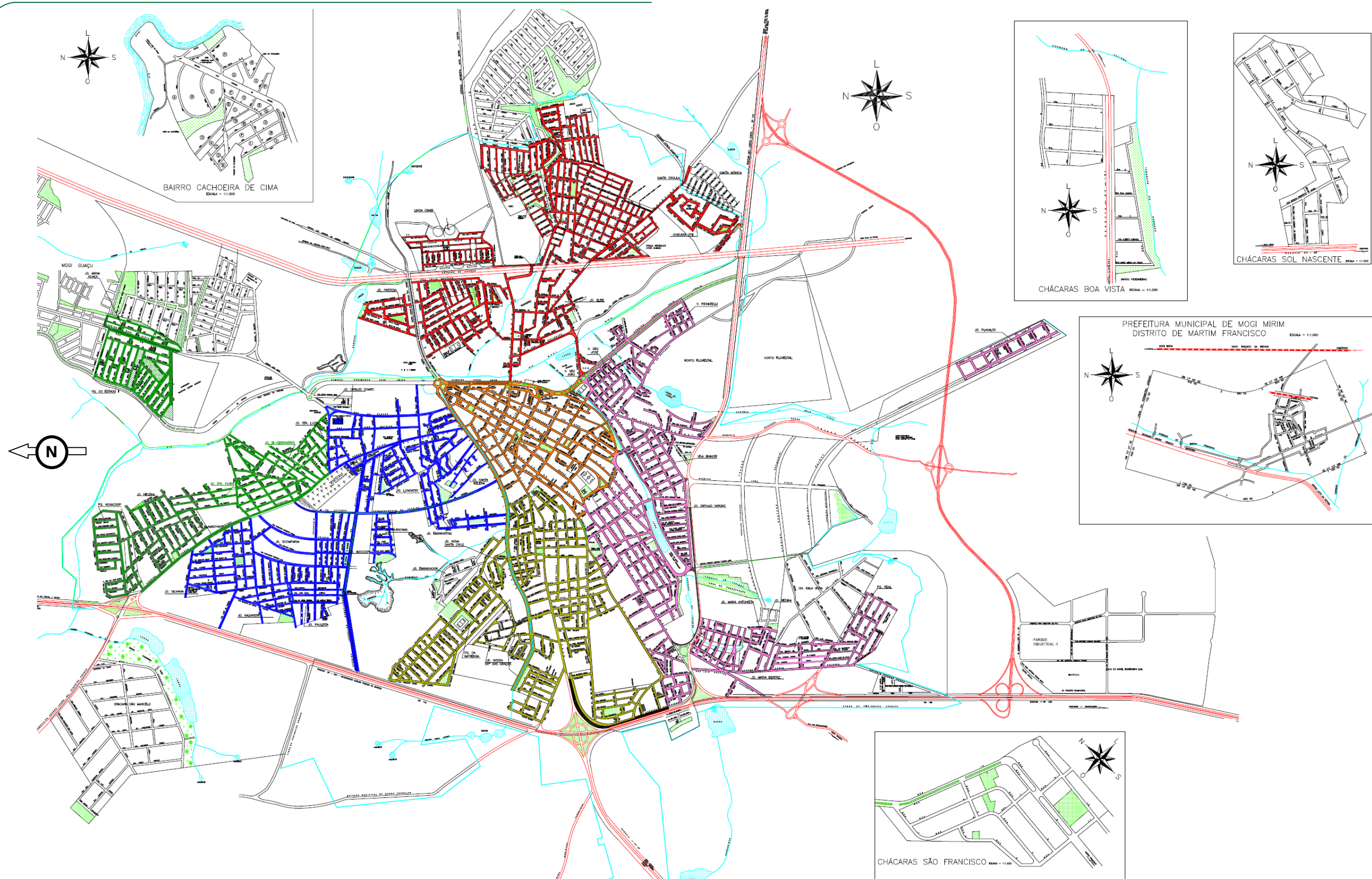
**FIGURA 25. Estudo Populacional Setorizado Esgoto** - Distribuição da população por bacias de esgotamento conforme cruzamento de informações entre o Censo IBGE 2010 e as bacias de esgotamento do SAAE Mogi Mirim.





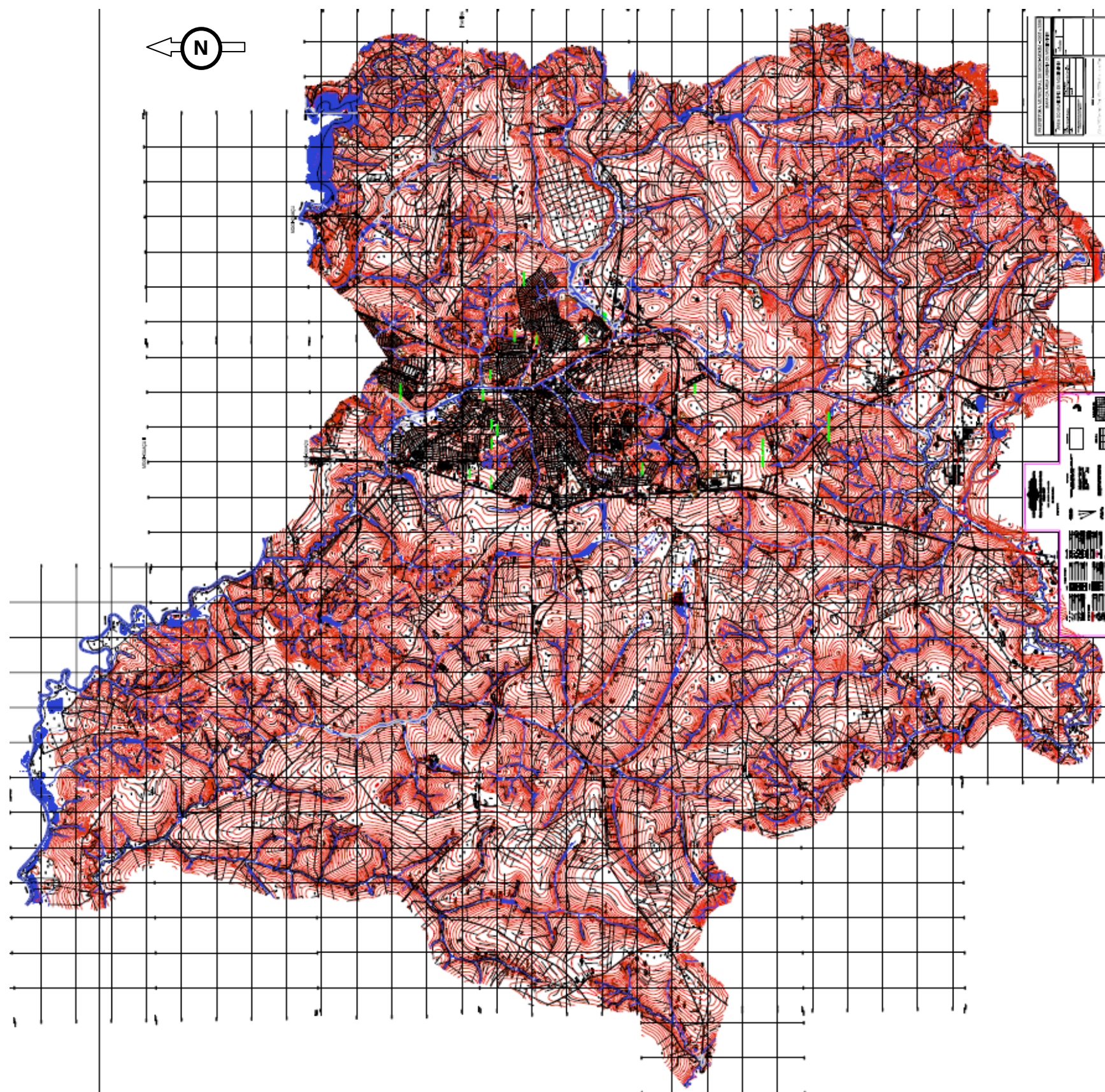
**FIGURA 26.** Bairros e abrangidos pelo sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares no município de Mogi Mirim.





**FIGURA 27.** Distribuição dos setores de varrição de logradouros públicos no município de Mogi Mirim.





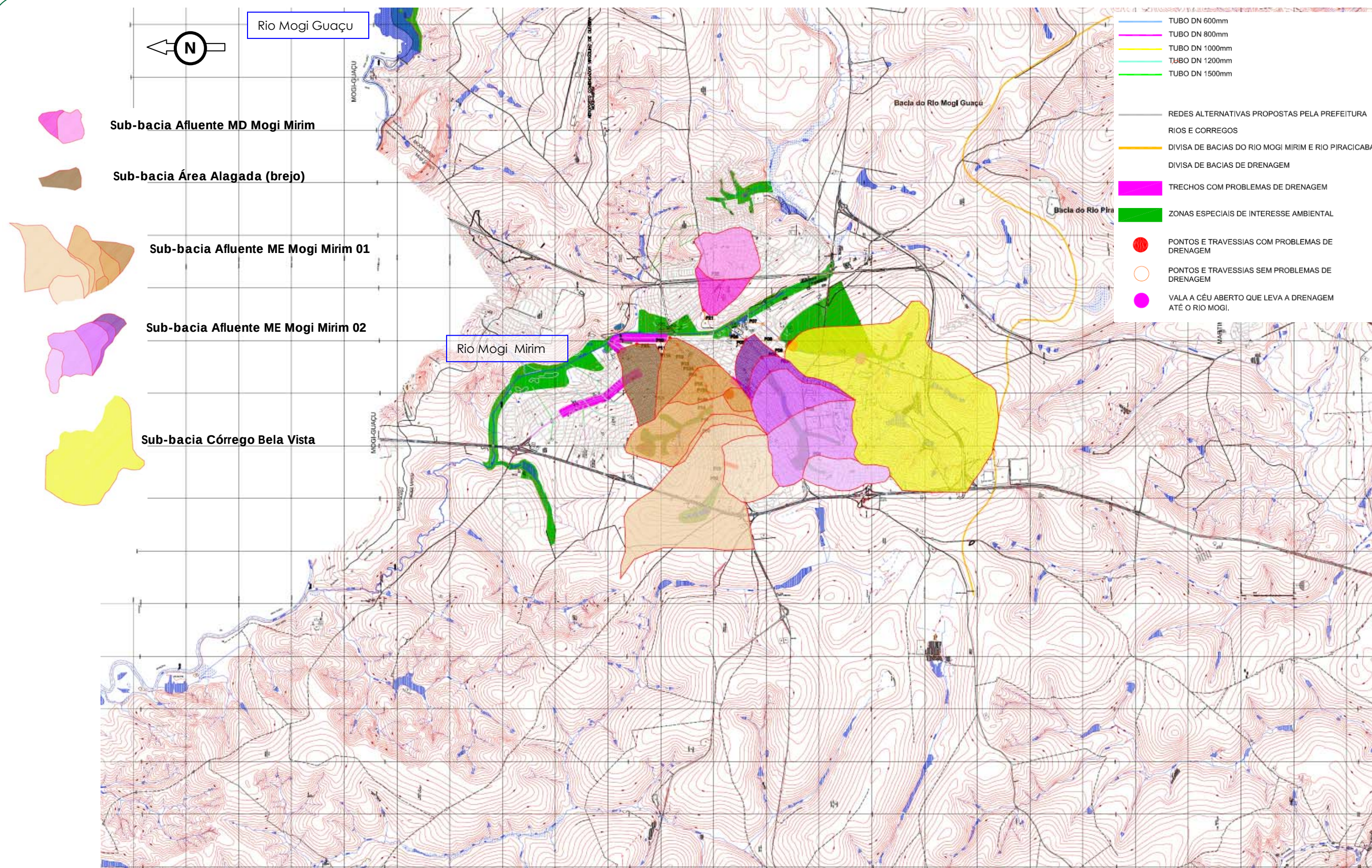
**FIGURA 28.** Mapa da área do município de Mogi Mirim, identificando a topografia, áreas urbanas e rurais e a hidrografia.





EMA Engenharia de Meio Ambiente Ltda®.  
Rua Dr. Carlos Francisco de Paula, 91 – Cambuí – CEP 13.023-600 – Campinas/SP  
PABX (19) 3252-2244 – e-mail: [emaeng@emaeng.com.br](mailto:emaeng@emaeng.com.br) – [www.emaeng.com.br](http://www.emaeng.com.br)





**FIGURA 30.** Distribuição das Bacias de contribuição de águas pluviais de acordo com os pontos problemáticos identificados no município (enchentes/inundações/alagamentos).



## 6. ESTUDO DE DEMANDAS E CONTRIBUIÇÕES SANITÁRIAS

### 6.1. DEMANDA DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

A realização do estudo de demandas de água para abastecimento público partiu do estudo populacional setorizado, e considerou a divisão do município por setores de abastecimento existentes e o número de habitantes residentes em cada um desses setores/subsistemas – considerando-se apenas a parcela urbana do município que é atendida pelo SAAE Mogi Mirim.

Os parâmetros utilizados para os cálculos de demanda de água tratada por região foram determinados a partir dos valores de consumo real micromedidos e da população total atual de Mogi Mirim, da seguinte forma:

| Média            |            |        |                        |
|------------------|------------|--------|------------------------|
| Vol. Micromedido | 455.585,33 | m³/mês | (Janeiro a março/2013) |
| Vol. Faturado    | 539.547,00 | m³/mês | (Janeiro a março/2013) |

População abastecida 2013 – 82.848 hab

Per Capita =  $(455.583,33 \times 1.000 / 30) / 82.848 = 183,30 \text{ l/hab.dia}$

- Consumo *per Capita*: **183,30** litros por habitante por dia (l/hab/d)
- Coeficiente do dia de maior consumo – k1: **1,2**
- Coeficiente da hora de maior consumo – k2: **1,5**

As tabelas 31, 32 e 33 apresentam os resultados do estudo de demandas de água tratada para abastecimento público do município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044.

Nessas tabelas são discriminados os sistemas existentes atualmente, a população residente em cada sistema e os consumos médio, máximo diário e máximo horário, em m³/dia, calculados para cada sistema, incluindo as perdas de água.

Para determinação das perdas consideradas foram utilizados os dados levantados pelo SAAE Mogi Mirim, realizando-se o escalonamento decrescente, conforme prevê-se a realização das melhorias nas redes e substituição de redes antigas e problemáticas.

A tabela a seguir apresenta os índices de perdas de água considerados para elaboração do estudo de demandas de água atual e sua evolução no período de 30 anos considerado neste Plano.

**TABELA 30.** Evolução prevista dos índices de perda de água no tempo.

| Ano                                                   | 2014       | 2019       | 2024       | 2029       | 2034       | 2039       | 2044       |
|-------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Índice de Perdas de Água na Rede e Hidrômetros</b> | <b>45%</b> | <b>35%</b> | <b>30%</b> | <b>30%</b> | <b>30%</b> | <b>25%</b> | <b>25%</b> |

A avaliação crítica do estudo de demandas e capacidade de atendimento dessa demanda pelos 14 subsistemas de abastecimento de água municipal é realizada no Capítulo III, Item 8.4.

**TABELA 31.** Resultados do estudo de demanda de água tratada para abastecimento público do município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044.

| SETOR                                                                                                                                                                                                                                        | Demanda de Água Consumo (l/s)<br>(consumo médio) |               |               |               |               |               |               | Perdas de Água (l/s)<br>(em relação ao consumo na Vazão Média) |              |              |               |               |              |              | Demanda de Água Total - Q media (l/s)<br>(consumo médio + perdas) |               |               |               |               |               |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                              | 2014                                             | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          | 2014                                                           | 2019         | 2024         | 2029          | 2034          | 2039         | 2044         | 2014                                                              | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          |
| <b>SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                  |               |               |               |               |               |               |                                                                |              |              |               |               |              |              |                                                                   |               |               |               |               |               |               |
| 1. Paulista Inferior                                                                                                                                                                                                                         | 18,67                                            | 19,17         | 19,62         | 20,06         | 20,49         | 20,89         | 21,30         | 15,28                                                          | 10,32        | 8,41         | 8,60          | 8,78          | 6,96         | 7,10         | 33,95                                                             | 29,49         | 28,02         | 28,66         | 29,28         | 27,86         | 28,40         |
| 2. Paulista Superior                                                                                                                                                                                                                         | 13,25                                            | 13,60         | 13,92         | 14,23         | 14,54         | 14,82         | 15,11         | 10,84                                                          | 4,76         | 5,96         | 6,10          | 6,23          | 4,94         | 5,04         | 24,08                                                             | 20,92         | 19,88         | 20,33         | 20,77         | 19,76         | 20,15         |
| 3. Tucuru                                                                                                                                                                                                                                    | 4,07                                             | 4,18          | 4,27          | 4,37          | 4,46          | 4,55          | 4,64          | 3,33                                                           | 1,46         | 1,83         | 1,87          | 1,91          | 1,52         | 1,55         | 7,40                                                              | 6,43          | 6,11          | 6,24          | 6,38          | 6,07          | 6,19          |
| 4. Centro/Santa Cruz                                                                                                                                                                                                                         | 38,65                                            | 39,69         | 40,61         | 41,53         | 42,42         | 43,25         | 44,09         | 31,62                                                          | 13,89        | 17,40        | 17,80         | 18,18         | 14,42        | 14,70        | 70,28                                                             | 61,06         | 58,01         | 59,33         | 60,60         | 57,67         | 58,79         |
| 5. Setor Vila São José                                                                                                                                                                                                                       | 5,12                                             | 5,26          | 5,38          | 5,50          | 5,62          | 5,73          | 5,84          | 4,19                                                           | 1,84         | 2,31         | 2,36          | 2,41          | 1,91         | 1,95         | 9,31                                                              | 8,09          | 7,69          | 7,86          | 8,03          | 7,64          | 7,79          |
| 6. Bicentenário                                                                                                                                                                                                                              | 20,02                                            | 20,56         | 21,04         | 21,52         | 21,98         | 22,41         | 22,84         | 16,38                                                          | 7,20         | 9,02         | 9,22          | 9,42          | 7,47         | 7,61         | 36,41                                                             | 31,63         | 30,05         | 30,74         | 31,40         | 29,88         | 30,46         |
| 7. Bosque inferior                                                                                                                                                                                                                           | 3,72                                             | 3,82          | 3,91          | 4,00          | 4,09          | 4,17          | 4,25          | 3,05                                                           | 1,34         | 1,68         | 1,71          | 1,75          | 1,39         | 1,42         | 6,77                                                              | 5,88          | 5,59          | 5,72          | 5,84          | 5,56          | 5,66          |
| 8. Bosque superior                                                                                                                                                                                                                           | 3,33                                             | 3,42          | 3,50          | 3,58          | 3,65          | 3,72          | 3,80          | 2,72                                                           | 1,20         | 1,50         | 1,53          | 1,57          | 1,24         | 1,27         | 6,05                                                              | 5,26          | 5,00          | 5,11          | 5,22          | 4,97          | 5,06          |
| 9. Parque real superior                                                                                                                                                                                                                      | 3,87                                             | 3,98          | 4,07          | 4,16          | 4,25          | 4,33          | 4,42          | 3,17                                                           | 1,39         | 1,74         | 1,78          | 1,82          | 1,44         | 1,47         | 7,04                                                              | 6,12          | 5,81          | 5,95          | 6,07          | 5,78          | 5,89          |
| 10. Parque real inferior                                                                                                                                                                                                                     | <b>23,46</b>                                     | <b>39,25</b>  | <b>39,42</b>  | <b>55,19</b>  | <b>55,36</b>  | <b>55,52</b>  | <b>55,68</b>  | 19,20                                                          | 13,74        | 16,90        | 23,65         | 23,73         | 18,51        | 18,56        | 42,66                                                             | 60,38         | 56,32         | 78,84         | 79,09         | 74,03         | 74,24         |
| 11. Parque da Empresa                                                                                                                                                                                                                        | 3,29                                             | 3,38          | 3,46          | 3,54          | 3,61          | 3,69          | 3,76          | 2,69                                                           | 1,18         | 1,48         | 1,52          | 1,55          | 1,23         | 1,25         | 5,99                                                              | 5,20          | 4,94          | 5,06          | 5,16          | 4,91          | 5,01          |
| 12. Vila Dias                                                                                                                                                                                                                                | 8,06                                             | 8,27          | 8,46          | 8,66          | 8,84          | 9,02          | 9,19          | 6,59                                                           | 2,90         | 3,63         | 3,71          | 3,79          | 3,01         | 3,06         | 14,65                                                             | 12,73         | 12,09         | 12,37         | 12,63         | 12,02         | 12,26         |
| 13. Alto do Mirante                                                                                                                                                                                                                          | 30,18                                            | 30,99         | 31,71         | 32,43         | 33,13         | 33,77         | 34,43         | 24,69                                                          | 10,85        | 13,59        | 13,90         | 14,20         | 11,26        | 11,48        | 54,88                                                             | 47,68         | 45,30         | 46,33         | 47,32         | 45,03         | 45,91         |
| 14. Booster Alto do Mirante                                                                                                                                                                                                                  | 8,12                                             | 8,34          | 8,53          | 8,72          | 8,91          | 9,09          | 9,26          | 6,64                                                           | 2,92         | 3,66         | 3,74          | 3,82          | 3,03         | 3,09         | 14,76                                                             | 12,83         | 12,19         | 12,46         | 12,73         | 12,11         | 12,35         |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>183,82</b>                                    | <b>203,90</b> | <b>207,90</b> | <b>227,50</b> | <b>231,37</b> | <b>234,96</b> | <b>238,62</b> | <b>150,40</b>                                                  | <b>74,98</b> | <b>89,10</b> | <b>97,50</b>  | <b>99,16</b>  | <b>78,32</b> | <b>79,54</b> | <b>334,22</b>                                                     | <b>313,69</b> | <b>297,00</b> | <b>325,00</b> | <b>330,52</b> | <b>313,28</b> | <b>318,16</b> |
| OBS: Estão incluídos os valores de vazão de água a ser utilizada pelo Data Center do Itaú conforme o planejamento definido no Projeto do mesmo e acordo firmado com o SAAE Mogi Mirim - estes valores estão destacados em negrito na tabela. |                                                  |               |               |               |               |               |               |                                                                |              |              |               |               |              |              |                                                                   |               |               |               |               |               |               |
| <b>SISTEMA MARTIN FRANCISCO</b>                                                                                                                                                                                                              |                                                  |               |               |               |               |               |               |                                                                |              |              |               |               |              |              |                                                                   |               |               |               |               |               |               |
| 1. Sol Nascente                                                                                                                                                                                                                              | 3,20                                             | 3,28          | 3,36          | 3,44          | 3,51          | 3,58          | 3,65          | 2,62                                                           | 1,77         | 1,44         | 1,47          | 1,50          | 1,19         | 1,22         | 5,81                                                              | 5,05          | 4,80          | 4,91          | 5,01          | 4,77          | 4,86          |
| 2. Martin Francisco                                                                                                                                                                                                                          | 3,69                                             | 3,79          | 3,87          | 3,96          | 4,05          | 4,13          | 4,21          | 3,02                                                           | 2,04         | 1,66         | 1,70          | 1,73          | 1,38         | 1,40         | 6,71                                                              | 5,83          | 5,54          | 5,66          | 5,78          | 5,50          | 5,61          |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>6,89</b>                                      | <b>7,07</b>   | <b>7,23</b>   | <b>7,40</b>   | <b>7,56</b>   | <b>7,71</b>   | <b>7,86</b>   | <b>5,63</b>                                                    | <b>3,81</b>  | <b>3,10</b>  | <b>3,17</b>   | <b>3,24</b>   | <b>2,57</b>  | <b>2,62</b>  | <b>12,52</b>                                                      | <b>10,88</b>  | <b>10,33</b>  | <b>10,57</b>  | <b>10,80</b>  | <b>10,27</b>  | <b>10,47</b>  |
| <b>SISTEMA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>                                                                                                                                                                                                          |                                                  |               |               |               |               |               |               |                                                                |              |              |               |               |              |              |                                                                   |               |               |               |               |               |               |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima                                                                                                                                                                                                                   | 2,15                                             | 2,21          | 2,26          | 2,32          | 2,36          | 2,41          | 2,46          | 1,76                                                           | 1,19         | 0,97         | 0,99          | 1,01          | 0,80         | 0,82         | 3,92                                                              | 3,40          | 3,23          | 3,31          | 3,38          | 3,21          | 3,28          |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>2,15</b>                                      | <b>2,21</b>   | <b>2,26</b>   | <b>2,32</b>   | <b>2,36</b>   | <b>2,41</b>   | <b>2,46</b>   | <b>1,76</b>                                                    | <b>1,19</b>  | <b>0,97</b>  | <b>0,99</b>   | <b>1,01</b>   | <b>0,80</b>  | <b>0,82</b>  | <b>3,92</b>                                                       | <b>3,40</b>   | <b>3,23</b>   | <b>3,31</b>   | <b>3,38</b>   | <b>3,21</b>   | <b>3,28</b>   |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>192,86</b>                                    | <b>213,18</b> | <b>217,40</b> | <b>237,21</b> | <b>241,29</b> | <b>245,07</b> | <b>248,93</b> | <b>157,80</b>                                                  | <b>79,98</b> | <b>93,17</b> | <b>101,66</b> | <b>103,41</b> | <b>81,69</b> | <b>82,98</b> | <b>350,66</b>                                                     | <b>327,98</b> | <b>310,57</b> | <b>338,87</b> | <b>344,70</b> | <b>326,77</b> | <b>331,91</b> |

Obs: 1. Valores de vazão de consumo máximo diário de água nos subsistemas e levam em conta as perdas de água na distribuição.  
2. O consumo de água tratada pelo Data Center está contabilizado conforme as fases de implantação na vazão média do Setor 10.



**TABELA 32.** Resultados do estudo de demanda de água tratada para abastecimento público do município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044 (Continuação).

| SETOR                                                                                                                                                                                                                                        | Demanda de Água Máxima Diária (l/s)<br>(consumo * k1) |               |               |               |               |               |               | Perdas de Água (l/s)<br>(em relação ao consumo na Vazão Máxima Diária) |               |               |               |               |              |              | Demanda de Água Total - Q Máxima Diária (l/s)<br>(consumo máximo diário + perdas) |               |               |               |               |               |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                              | 2014                                                  | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          | 2014                                                                   | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039         | 2044         | 2014                                                                              | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          |
| <b>SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                       |               |               |               |               |               |               |                                                                        |               |               |               |               |              |              |                                                                                   |               |               |               |               |               |               |
| 1. Paulista Inferior                                                                                                                                                                                                                         | 22,41                                                 | 23,01         | 23,54         | 24,07         | 24,59         | 25,07         | 25,56         | 18,33                                                                  | 12,39         | 10,09         | 10,32         | 10,54         | 8,36         | 8,52         | 40,74                                                                             | 35,39         | 33,63         | 34,39         | 35,13         | 33,43         | 34,08         |
| 2. Paulista Superior                                                                                                                                                                                                                         | 15,89                                                 | 16,32         | 16,70         | 17,08         | 17,45         | 17,79         | 18,13         | 13,00                                                                  | 8,79          | 7,16          | 7,32          | 7,48          | 5,93         | 6,04         | 28,90                                                                             | 25,11         | 23,86         | 24,40         | 24,92         | 23,71         | 24,18         |
| 3. Tucura                                                                                                                                                                                                                                    | 4,88                                                  | 5,01          | 5,13          | 5,25          | 5,36          | 5,46          | 5,57          | 3,99                                                                   | 2,70          | 2,20          | 2,25          | 2,30          | 1,82         | 1,86         | 8,88                                                                              | 7,71          | 7,33          | 7,49          | 7,65          | 7,28          | 7,43          |
| 4. Centro/Santa Cruz                                                                                                                                                                                                                         | 46,38                                                 | 47,62         | 48,73         | 49,84         | 50,91         | 51,90         | 52,91         | 37,95                                                                  | 25,64         | 20,88         | 21,36         | 21,82         | 17,30        | 17,64        | 84,33                                                                             | 73,27         | 69,61         | 71,20         | 72,72         | 69,20         | 70,55         |
| 5. Setor Vila São José                                                                                                                                                                                                                       | 6,15                                                  | 6,31          | 6,46          | 6,60          | 6,75          | 6,88          | 7,01          | 5,03                                                                   | 3,40          | 2,77          | 2,83          | 2,89          | 2,29         | 2,34         | 11,17                                                                             | 9,71          | 9,22          | 9,43          | 9,64          | 9,17          | 9,35          |
| 6. Bicentenário                                                                                                                                                                                                                              | 24,03                                                 | 24,67         | 25,24         | 25,82         | 26,37         | 26,89         | 27,41         | 19,66                                                                  | 13,29         | 10,82         | 11,07         | 11,30         | 8,96         | 9,14         | 43,69                                                                             | 37,96         | 36,06         | 36,88         | 37,68         | 35,85         | 36,55         |
| 7. Bosque inferior                                                                                                                                                                                                                           | 4,47                                                  | 4,59          | 4,69          | 4,80          | 4,90          | 5,00          | 5,10          | 3,66                                                                   | 2,47          | 2,01          | 2,06          | 2,10          | 1,67         | 1,70         | 8,12                                                                              | 7,06          | 6,71          | 6,86          | 7,01          | 6,67          | 6,80          |
| 8. Bosque superior                                                                                                                                                                                                                           | 3,99                                                  | 4,10          | 4,20          | 4,29          | 4,38          | 4,47          | 4,56          | 3,27                                                                   | 2,21          | 1,80          | 1,84          | 1,88          | 1,49         | 1,52         | 7,26                                                                              | 6,31          | 6,00          | 6,13          | 6,26          | 5,96          | 6,08          |
| 9. Parque real superior                                                                                                                                                                                                                      | 4,65                                                  | 4,77          | 4,88          | 4,99          | 5,10          | 5,20          | 5,30          | 3,80                                                                   | 2,57          | 2,09          | 2,14          | 2,19          | 1,73         | 1,77         | 8,45                                                                              | 7,34          | 6,98          | 7,14          | 7,29          | 6,94          | 7,07          |
| 10. Parque real inferior                                                                                                                                                                                                                     | <b>24,94</b>                                          | <b>40,77</b>  | <b>25,39</b>  | <b>56,78</b>  | <b>56,98</b>  | <b>57,17</b>  | <b>57,37</b>  | 20,41                                                                  | 21,95         | 10,88         | 24,33         | 24,42         | 19,06        | 19,12        | 45,35                                                                             | 62,72         | 36,27         | 81,11         | 81,40         | 76,23         | 76,49         |
| 11. Parque da Empresa                                                                                                                                                                                                                        | 3,95                                                  | 4,06          | 4,15          | 4,25          | 4,34          | 4,42          | 4,51          | 3,23                                                                   | 2,19          | 1,78          | 1,82          | 1,86          | 1,47         | 1,50         | 7,19                                                                              | 6,24          | 5,93          | 6,07          | 6,20          | 5,90          | 6,01          |
| 12. Vila Dias                                                                                                                                                                                                                                | 9,67                                                  | 9,93          | 10,16         | 10,39         | 10,61         | 10,82         | 11,03         | 7,91                                                                   | 5,35          | 4,35          | 4,45          | 4,55          | 3,61         | 3,68         | 17,58                                                                             | 15,27         | 14,51         | 14,84         | 15,16         | 14,43         | 14,71         |
| 13. Alto do Mirante                                                                                                                                                                                                                          | 36,22                                                 | 37,19         | 38,05         | 38,92         | 39,75         | 40,53         | 41,32         | 29,63                                                                  | 20,02         | 16,31         | 16,68         | 17,04         | 13,51        | 13,77        | 65,85                                                                             | 57,21         | 54,36         | 55,59         | 56,79         | 54,04         | 55,09         |
| 14. Booster Alto do Mirante                                                                                                                                                                                                                  | 9,74                                                  | 10,00         | 10,24         | 10,47         | 10,69         | 10,90         | 11,12         | 7,97                                                                   | 5,39          | 4,39          | 4,49          | 4,58          | 3,63         | 3,71         | 17,72                                                                             | 15,39         | 14,62         | 14,96         | 15,28         | 14,54         | 14,82         |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>217,37</b>                                         | <b>238,35</b> | <b>227,56</b> | <b>263,55</b> | <b>268,19</b> | <b>272,50</b> | <b>276,89</b> | <b>177,85</b>                                                          | <b>128,34</b> | <b>97,52</b>  | <b>112,95</b> | <b>114,94</b> | <b>90,83</b> | <b>92,30</b> | <b>395,22</b>                                                                     | <b>366,69</b> | <b>325,08</b> | <b>376,50</b> | <b>383,13</b> | <b>363,33</b> | <b>369,19</b> |
| OBS: Estão incluídos os valores de vazão de água a ser utilizada pelo Data Center do Itaú conforme o planejamento definido no Projeto do mesmo e acordo firmado com o SAAE Mogi Mirim - estes valores estão destacados em negrito na tabela. |                                                       |               |               |               |               |               |               |                                                                        |               |               |               |               |              |              |                                                                                   |               |               |               |               |               |               |
| <b>SISTEMA MARTIN FRANCISCO</b>                                                                                                                                                                                                              |                                                       |               |               |               |               |               |               |                                                                        |               |               |               |               |              |              |                                                                                   |               |               |               |               |               |               |
| 1. Sol Nascente                                                                                                                                                                                                                              | 3,84                                                  | 3,94          | 4,03          | 4,12          | 4,21          | 4,29          | 4,38          | 3,14                                                                   | 2,12          | 1,73          | 1,77          | 1,80          | 1,43         | 1,46         | 6,98                                                                              | 6,06          | 5,76          | 5,89          | 6,02          | 5,72          | 5,84          |
| 2. Martin Francisco                                                                                                                                                                                                                          | 4,43                                                  | 4,54          | 4,65          | 4,76          | 4,86          | 4,95          | 5,05          | 3,62                                                                   | 2,45          | 1,99          | 2,04          | 2,08          | 1,65         | 1,68         | 8,05                                                                              | 6,99          | 6,64          | 6,79          | 6,94          | 6,60          | 6,73          |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>8,26</b>                                           | <b>8,48</b>   | <b>8,68</b>   | <b>8,88</b>   | <b>9,07</b>   | <b>9,25</b>   | <b>9,43</b>   | <b>6,76</b>                                                            | <b>4,57</b>   | <b>3,72</b>   | <b>3,81</b>   | <b>3,89</b>   | <b>3,08</b>  | <b>3,14</b>  | <b>15,02</b>                                                                      | <b>13,05</b>  | <b>12,40</b>  | <b>12,68</b>  | <b>12,96</b>  | <b>12,33</b>  | <b>12,57</b>  |
| <b>SISTEMA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>                                                                                                                                                                                                          |                                                       |               |               |               |               |               |               |                                                                        |               |               |               |               |              |              |                                                                                   |               |               |               |               |               |               |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima                                                                                                                                                                                                                   | 2,59                                                  | 2,65          | 2,72          | 2,78          | 2,84          | 2,89          | 2,95          | 2,12                                                                   | 1,43          | 1,16          | 1,19          | 1,22          | 0,96         | 0,98         | 4,70                                                                              | 4,08          | 3,88          | 3,97          | 4,05          | 3,86          | 3,93          |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>2,59</b>                                           | <b>2,65</b>   | <b>2,72</b>   | <b>2,78</b>   | <b>2,84</b>   | <b>2,89</b>   | <b>2,95</b>   | <b>2,12</b>                                                            | <b>1,43</b>   | <b>1,16</b>   | <b>1,19</b>   | <b>1,22</b>   | <b>0,96</b>  | <b>0,98</b>  | <b>4,70</b>                                                                       | <b>4,08</b>   | <b>3,88</b>   | <b>3,97</b>   | <b>4,05</b>   | <b>3,86</b>   | <b>3,93</b>   |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>228,22</b>                                         | <b>249,49</b> | <b>238,96</b> | <b>275,20</b> | <b>280,09</b> | <b>284,64</b> | <b>289,27</b> | <b>186,73</b>                                                          | <b>134,34</b> | <b>102,41</b> | <b>117,94</b> | <b>120,04</b> | <b>94,88</b> | <b>96,42</b> | <b>414,95</b>                                                                     | <b>383,83</b> | <b>341,36</b> | <b>393,15</b> | <b>400,14</b> | <b>379,52</b> | <b>385,69</b> |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

**TABELA 33.** Resultados do estudo de demanda de água tratada para abastecimento público do município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044 (Continuação).

| SETOR                                                                                                                                                                                                                                        | Demanda de Água Máxima Horária (l/s)<br>(consumo * k1 * k2) |               |               |               |               |               |               | Perdas de Água (l/s)<br>(em relação ao consumo na Vazão Máxima Horária) |               |               |               |               |               |               | Demanda de Água Total - Q Máxima Horária (l/s)<br>(consumo máximo + perdas) |               |               |               |               |               |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                              | 2014                                                        | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          | 2014                                                                    | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          | 2014                                                                        | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          |
| <b>SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                             |               |               |               |               |               |               |                                                                         |               |               |               |               |               |               |                                                                             |               |               |               |               |               |               |
| 1. Paulista Inferior                                                                                                                                                                                                                         | 33,61                                                       | 34,51         | 35,31         | 36,11         | 36,89         | 37,61         | 38,34         | 27,50                                                                   | 18,58         | 15,13         | 15,48         | 15,81         | 12,54         | 12,78         | 61,11                                                                       | 53,09         | 50,44         | 51,59         | 52,70         | 50,14         | 51,12         |
| 2. Paulista Superior                                                                                                                                                                                                                         | 23,84                                                       | 24,48         | 25,05         | 25,62         | 26,17         | 26,68         | 27,20         | 19,51                                                                   | 13,18         | 10,73         | 10,98         | 11,21         | 8,89          | 9,07          | 43,35                                                                       | 37,66         | 35,78         | 36,60         | 37,38         | 35,57         | 36,26         |
| 3. Tucuru                                                                                                                                                                                                                                    | 7,32                                                        | 7,52          | 7,69          | 7,87          | 8,04          | 8,19          | 8,35          | 5,99                                                                    | 4,05          | 3,30          | 3,37          | 3,44          | 2,73          | 2,78          | 13,31                                                                       | 11,57         | 10,99         | 11,24         | 11,48         | 10,92         | 11,14         |
| 4. Centro/Santa Cruz                                                                                                                                                                                                                         | 69,57                                                       | 71,44         | 73,09         | 74,76         | 76,36         | 77,85         | 79,37         | 56,92                                                                   | 38,47         | 31,33         | 32,04         | 32,73         | 25,95         | 26,46         | 126,50                                                                      | 109,90        | 104,42        | 106,79        | 109,09        | 103,80        | 105,82        |
| 5. Setor Vila São José                                                                                                                                                                                                                       | 9,22                                                        | 9,47          | 9,69          | 9,91          | 10,12         | 10,32         | 10,52         | 7,54                                                                    | 5,10          | 4,15          | 4,25          | 4,34          | 3,44          | 3,51          | 16,76                                                                       | 14,56         | 13,84         | 14,15         | 14,45         | 13,75         | 14,02         |
| 6. Bicentenário                                                                                                                                                                                                                              | 36,04                                                       | 37,01         | 37,87         | 38,73         | 39,56         | 40,33         | 41,12         | 29,49                                                                   | 19,93         | 16,23         | 16,60         | 16,95         | 13,44         | 13,71         | 65,53                                                                       | 56,94         | 54,10         | 55,33         | 56,51         | 53,78         | 54,82         |
| 7. Bosque inferior                                                                                                                                                                                                                           | 6,70                                                        | 6,88          | 7,04          | 7,20          | 7,36          | 7,50          | 7,65          | 5,48                                                                    | 3,71          | 3,02          | 3,09          | 3,15          | 2,50          | 2,55          | 12,19                                                                       | 10,59         | 10,06         | 10,29         | 10,51         | 10,00         | 10,19         |
| 8. Bosque superior                                                                                                                                                                                                                           | 5,99                                                        | 6,15          | 6,29          | 6,44          | 6,58          | 6,70          | 6,84          | 4,90                                                                    | 3,31          | 2,70          | 2,76          | 2,82          | 2,23          | 2,28          | 10,89                                                                       | 9,46          | 8,99          | 9,20          | 9,39          | 8,94          | 9,11          |
| 9. Parque real superior                                                                                                                                                                                                                      | 6,97                                                        | 7,16          | 7,33          | 7,49          | 7,65          | 7,80          | 7,95          | 5,71                                                                    | 3,86          | 3,14          | 3,21          | 3,28          | 2,60          | 2,65          | 12,68                                                                       | 11,01         | 10,47         | 10,70         | 10,93         | 10,40         | 10,61         |
| 10. Parque real inferior                                                                                                                                                                                                                     | 29,37                                                       | 45,32         | 45,63         | 61,54         | 61,85         | 62,13         | 62,42         | 24,03                                                                   | 24,40         | 19,56         | 26,37         | 26,51         | 20,71         | 20,81         | 53,40                                                                       | 69,72         | 65,19         | 87,92         | 88,35         | 82,84         | 83,23         |
| 11. Parque da Empresa                                                                                                                                                                                                                        | 5,93                                                        | 6,09          | 6,23          | 6,37          | 6,51          | 6,63          | 6,76          | 4,85                                                                    | 3,28          | 2,67          | 2,73          | 2,79          | 2,21          | 2,25          | 10,78                                                                       | 9,36          | 8,90          | 9,10          | 9,30          | 8,85          | 9,02          |
| 12. Vila Dias                                                                                                                                                                                                                                | 14,50                                                       | 14,89         | 15,24         | 15,58         | 15,92         | 16,23         | 16,54         | 11,87                                                                   | 8,02          | 6,53          | 6,68          | 6,82          | 5,41          | 5,51          | 26,37                                                                       | 22,91         | 21,77         | 22,26         | 22,74         | 21,64         | 22,06         |
| 13. Alto do Mirante                                                                                                                                                                                                                          | 54,33                                                       | 55,78         | 57,08         | 58,37         | 59,63         | 60,79         | 61,98         | 44,45                                                                   | 30,04         | 24,46         | 25,02         | 25,55         | 20,26         | 20,66         | 98,78                                                                       | 85,82         | 81,54         | 83,39         | 85,18         | 81,05         | 82,63         |
| 14. Booster Alto do Mirante                                                                                                                                                                                                                  | 14,62                                                       | 15,01         | 15,36         | 15,70         | 16,04         | 16,35         | 16,67         | 11,96                                                                   | 8,08          | 6,58          | 6,73          | 6,88          | 5,45          | 5,56          | 26,57                                                                       | 23,09         | 21,94         | 22,44         | 22,92         | 21,81         | 22,23         |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>318,02</b>                                               | <b>341,69</b> | <b>348,89</b> | <b>371,69</b> | <b>378,66</b> | <b>385,12</b> | <b>391,71</b> | <b>260,20</b>                                                           | <b>183,99</b> | <b>149,52</b> | <b>159,30</b> | <b>162,28</b> | <b>128,37</b> | <b>130,57</b> | <b>578,22</b>                                                               | <b>525,68</b> | <b>498,41</b> | <b>530,99</b> | <b>540,94</b> | <b>513,50</b> | <b>522,28</b> |
| OBS: Estão incluídos os valores de vazão de água a ser utilizada pelo Data Center do Itaú conforme o planejamento definido no Projeto do mesmo e acordo firmado com o SAAE Mogi Mirim - estes valores estão destacados em negrito na tabela. |                                                             |               |               |               |               |               |               |                                                                         |               |               |               |               |               |               |                                                                             |               |               |               |               |               |               |
| <b>SISTEMA MARTIN FRANCISCO</b>                                                                                                                                                                                                              |                                                             |               |               |               |               |               |               |                                                                         |               |               |               |               |               |               |                                                                             |               |               |               |               |               |               |
| 1. Sol Nascente                                                                                                                                                                                                                              | 5,76                                                        | 5,91          | 6,05          | 6,18          | 6,32          | 6,44          | 6,57          | 4,71                                                                    | 3,18          | 2,59          | 2,65          | 2,71          | 2,15          | 2,19          | 10,47                                                                       | 9,09          | 8,64          | 8,84          | 9,02          | 8,59          | 8,75          |
| 2. Martin Francisco                                                                                                                                                                                                                          | 6,64                                                        | 6,82          | 6,97          | 7,13          | 7,29          | 7,43          | 7,57          | 5,43                                                                    | 3,67          | 2,99          | 3,06          | 3,12          | 2,48          | 2,52          | 12,07                                                                       | 10,49         | 9,96          | 10,19         | 10,41         | 9,91          | 10,10         |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>12,39</b>                                                | <b>12,73</b>  | <b>13,02</b>  | <b>13,32</b>  | <b>13,60</b>  | <b>13,87</b>  | <b>14,14</b>  | <b>10,14</b>                                                            | <b>6,85</b>   | <b>5,58</b>   | <b>5,71</b>   | <b>5,83</b>   | <b>4,62</b>   | <b>4,71</b>   | <b>22,54</b>                                                                | <b>19,58</b>  | <b>18,60</b>  | <b>19,03</b>  | <b>19,43</b>  | <b>18,49</b>  | <b>18,85</b>  |
| <b>SISTEMA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>                                                                                                                                                                                                          |                                                             |               |               |               |               |               |               |                                                                         |               |               |               |               |               |               |                                                                             |               |               |               |               |               |               |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima                                                                                                                                                                                                                   | 3,88                                                        | 3,98          | 4,07          | 4,17          | 4,26          | 4,34          | 4,42          | 3,17                                                                    | 2,14          | 1,75          | 1,79          | 1,82          | 1,45          | 1,47          | 7,05                                                                        | 6,13          | 5,82          | 5,95          | 6,08          | 5,79          | 5,90          |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>3,88</b>                                                 | <b>3,98</b>   | <b>4,07</b>   | <b>4,17</b>   | <b>4,26</b>   | <b>4,34</b>   | <b>4,42</b>   | <b>3,17</b>                                                             | <b>2,14</b>   | <b>1,75</b>   | <b>1,79</b>   | <b>1,82</b>   | <b>1,45</b>   | <b>1,47</b>   | <b>7,05</b>                                                                 | <b>6,13</b>   | <b>5,82</b>   | <b>5,95</b>   | <b>6,08</b>   | <b>5,79</b>   | <b>5,90</b>   |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>334,30</b>                                               | <b>358,40</b> | <b>365,98</b> | <b>389,18</b> | <b>396,52</b> | <b>403,33</b> | <b>410,28</b> | <b>273,51</b>                                                           | <b>192,98</b> | <b>156,85</b> | <b>166,79</b> | <b>169,94</b> | <b>134,44</b> | <b>136,76</b> | <b>607,81</b>                                                               | <b>551,38</b> | <b>522,83</b> | <b>555,97</b> | <b>566,45</b> | <b>537,78</b> | <b>547,03</b> |

## 6.2. CONTRIBUIÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO

Para determinação das contribuições de esgoto sanitário das diferentes áreas do município, o estudo setorizado foi realizado de forma diferente do estudo realizado para o abastecimento de água.

Enquanto que no estudo setorizado para abastecimento de água foram considerados o zoneamento urbano e os subsistemas de abastecimento conforme abrangência das elevatórias e reservatórios, para o estudo setorizado de contribuição de esgoto sanitário, foram consideradas as bacias de influência dos três principais cursos d'água que cortam o município, o Rio Mogi Mirim, o Rio Mogi Guaçu e os Córregos Guatimazinho, Martin Francisco e do Lava-pé que são afluentes indiretos do Rio Piracicaba.

Esse estudo foi realizado verificando-se os limites das bacias por meio das curvas de nível traçadas de 20 em 20 metros conjuntamente com as informações de distribuição dos sistemas de esgotamento dentro dessas 3 sub-bacias passadas pelo SAAE Mogi Mirim. Denominaram-se as sub-bacias conforme os nomes dos rios e dividiram-nas conforme a conveniência para o estudo visando obter os pontos chaves de escoamento dos efluentes por gravidade, até as Estações de Tratamento existentes.

A partir da determinação das sub-bacias e dos pontos-chave (inícios de emissários), foram realizados os estudos de capacidades das ETEs, Elevatórias e coletores tronco, interceptores e emissários, e avaliado o funcionamento do sistema como um todo, conforme discutido no Capítulo III, Item 9.3.

Os parâmetros utilizados para determinação das contribuições de esgoto sanitário no sistema foram:

Contribuição per capita: **146,64** litros por habitante por dia (l/hab/d), correspondentes à demanda de água multiplicada pelo coeficiente de retorno (0,80);

Taxa de infiltração nas redes: inicial igual a **0,075 l/s.km**.

- Coeficiente do dia de maior consumo – k1: **1,2**;
- Coeficiente da hora de maior consumo – k2: **1,5**;
- Coeficiente de retorno para a contribuição industrial k3 : **0,80**.

Para realização do estudo de contribuições de esgoto sanitário no sistema de esgotamento do município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044, foi necessária a avaliação das contribuições ao sistema de esgoto por meio das infiltrações nas redes.

O valor indicado anteriormente, de 0,075 l/s.km de redes é elevado, e foi considerado desta forma em início de plano, pois a malha de redes coletoras de Mogi Mirim é constituída por mais de 90% de redes em manilhas cerâmicas, como será abordado mais adiante.

Para determinar essa contribuição por infiltração em cada sistema, no entanto, foi verificado que o município possui cerca de 300 km de redes, sendo que existem alguns bairros da Sub-bacia Mogi Mirim que não possuem redes de esgotamento, assim como toda a Sub-bacia Paraíso da Cachoeira, e a maioria do território da Sub-bacia Martin Francisco na qual apenas o Distrito de Martin Francisco possui redes de esgotamento.

Considerando-se os percentuais de atendimento e participação desses bairros nas suas respectivas bacias, elaboraram-se as planilhas a seguir, que identificam as extensões aproximadas de redes existentes por setor considerado dentro dos Sistemas, para que fosse possível verificar as vazões de infiltração pertinentes a cada sub-bacia, no decorrer dos anos de vigência desse Plano Municipal de Saneamento.

Uma das principais medidas de melhorias que será proposta mais adiante neste Plano é a de se realizar a substituição gradativa das redes de manilha cerâmica. Essa medida, tende a, gradativamente, reduzir os índices de infiltração nas redes, e, portanto, para a determinação das vazões de infiltração consideradas no planejamento, foi considerada a redução dos índices de infiltração conforme a tabela a seguir.

**TABELA 34.** Planejamento de redução de índices de infiltração nas redes do município conforme vão sendo executadas as melhorias no sistema.

#### Índices de Infiltração nas Redes de Esgoto (l/s.km)

| Ano     | 2014  | 2019  | 2024  | 2029  | 2034  | 2039  | 2044  |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tx inf. | 0,075 | 0,070 | 0,065 | 0,060 | 0,060 | 0,060 | 0,060 |

**TABELA 35.** Determinação das extensões de redes de esgotamento por Setor e respectivos percentuais de atendimento nas 03 sub-bacias consideradas neste Plano de Saneamento.

| BACIA                                       | Participação do Setor na População Total % | Participação do Setor na Malha de Redes Coletoras % | População Esgotada (2014) 2014 | Participação do Setor na Malha de Redes Coletoras (km) |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>                 |                                            |                                                     |                                |                                                        |
| 1. Paulista Inferior                        | 10,56%                                     | 96,00%                                              | 8.449                          | 32,29                                                  |
| 2. Paulista Superior                        | 7,49%                                      | 100,00%                                             | 6.243                          | 23,86                                                  |
| 3. Tucura                                   | 2,30%                                      | 100,00%                                             | 1.917                          | 7,33                                                   |
| 4. Centro/Santa Cruz                        | 21,86%                                     | 100,00%                                             | 18.219                         | 69,63                                                  |
| 5. Setor Vila São José                      | 2,90%                                      | 100,00%                                             | 2.414                          | 9,23                                                   |
| 6. Bicentenário                             | 11,33%                                     | 100,00%                                             | 9.439                          | 36,07                                                  |
| 7. Bosque inferior                          | 2,11%                                      | 94,00%                                              | 1.650                          | 6,31                                                   |
| 8. Bosque superior                          | 1,88%                                      | 95,00%                                              | 1.491                          | 5,70                                                   |
| 9. Parque real superior                     | 2,19%                                      | 100,00%                                             | 1.826                          | 6,98                                                   |
| 10. Parque real inferior                    | 4,18%                                      | 100,00%                                             | 3.482                          | 13,31                                                  |
| 11. Parque da Empresa                       | 1,86%                                      | 100,00%                                             | 1.552                          | 5,93                                                   |
| 12. Vila Dias                               | 4,56%                                      | 100,00%                                             | 3.798                          | 14,51                                                  |
| 13. Alto do Mirante                         | 17,07%                                     | 87,50%                                              | 12.448                         | 47,58                                                  |
| 14. Booster Alto do Mirante                 | 4,59%                                      | 100,00%                                             | 3.827                          | 14,63                                                  |
| <b>TOTAL SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>           | <b>94,89%</b>                              | <b>97,78%</b>                                       | <b>76.756</b>                  | <b>293,35</b>                                          |
| <b>SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>           |                                            |                                                     |                                |                                                        |
| 1. Sol Nascente                             | 1,8%                                       | 0,0%                                                | -                              | -                                                      |
| 2. Martin Francisco                         | 2,1%                                       | 100,0%                                              | 1.739                          | 6,64                                                   |
| <b>TOTAL SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>     | <b>3,90%</b>                               | <b>2,21%</b>                                        | <b>1.739</b>                   | <b>6,64</b>                                            |
| <b>SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>       |                                            |                                                     |                                |                                                        |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima                  | 1,2%                                       | 0,0%                                                | -                              | -                                                      |
| <b>TOTAL SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b> | <b>1,22%</b>                               | <b>0,00%</b>                                        | <b>-</b>                       | <b>-</b>                                               |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM</b>  | <b>100,00%</b>                             | <b>100,00%</b>                                      | <b>78.494</b>                  | <b>300,0</b>                                           |

Nota-se que alguns bairros e setores das sub-bacias não possuem redes de esgoto, e, portanto, para cálculo das contribuições ao longo dos anos, foi considerado que, até o ano de 2019 – cenário imediato – as redes desses bairros serão executadas pelo SAAE, conforme a tabela a seguir.



**TABELA 36.** Bairros/Setores de esgotamento que não possuem redes, e que foram considerados como “com redes” a partir de 2019.

| SETORES/BAIRROS SEM REDES      |           |       |                              |
|--------------------------------|-----------|-------|------------------------------|
| SUB-BACIA MOGI MIRIM           | Sem redes | hab   | km de redes novas a executar |
| Loteamento Laranjeiras         | 12,5%     | 1.778 | 6,80                         |
| Chácaras São Marcelo           | 4,0%      | 352   | 1,35                         |
| Bosque Inferior                | 6,0%      | 105   | 0,40                         |
| Bosque Superior                | 5,0%      | 78    | 0,30                         |
| SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO     | Sem redes | hab   | km de redes novas a executar |
| Bairro Sol Nascente            | 100,0%    | 754   | 3,0                          |
| Bairro São Francisco           | 100,0%    | 754   | 3,0                          |
| SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA | Sem redes | hab   | km de redes novas a executar |
| Chác. Cachoeira de Cima        | 100,0%    | 1.016 | 3,99                         |

A Tabela 37 apresenta os resultados do estudo de contribuições de esgoto por infiltração nas redes do sistema de esgotamento do município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044, conforme a evolução do atendimento de redes a todos os bairros/setores habitados.

Nesta tabela, as contribuições estão separadas de acordo com as Bacias de contribuição. As Tabelas 38 e 39 apresentam o estudo de contribuições para a situação atual e futura, considerando-se as vazões de geração de esgoto pela população e as totais, nas quais são somadas as vazões de infiltração.

A avaliação crítica do estudo de contribuições sanitárias e capacidades de atendimento pelos 03 subsistemas de esgotamento municipais é realizada no Capítulo III, Item 9.4.

**TABELA 37.** Extensões de redes e projeções de expansão para 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044, e os valores de infiltração nas redes calculados de acordo com as extensões e os índices de infiltração projetados nesses anos.

| BACIA                                       | Extensão total de Redes por Setor (km) |               |               |               |               |               |               | Vazão de Infiltração nas Redes por Setor (l/s) |              |              |              |              |              |              |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                             | 2014                                   | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          | 2014                                           | 2019         | 2024         | 2029         | 2034         | 2039         | 2044         |
| <b>SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>                 |                                        |               |               |               |               |               |               |                                                |              |              |              |              |              |              |
| 1. Paulista Inferior                        | 32,29                                  | 34,54         | 35,34         | 36,14         | 36,92         | 37,64         | 38,37         | 2,42                                           | 2,42         | 2,30         | 2,17         | 2,22         | 2,26         | 2,30         |
| 2. Paulista Superior                        | 23,86                                  | 24,50         | 25,07         | 25,64         | 26,19         | 26,70         | 27,22         | 1,79                                           | 1,72         | 1,63         | 1,54         | 1,57         | 1,60         | 1,63         |
| 3. Tucura                                   | 7,33                                   | 7,52          | 7,70          | 7,87          | 8,04          | 8,20          | 8,36          | 0,55                                           | 0,53         | 0,50         | 0,47         | 0,48         | 0,49         | 0,50         |
| 4. Centro/Santa Cruz                        | 69,63                                  | 71,49         | 73,15         | 74,82         | 76,42         | 77,91         | 79,43         | 5,22                                           | 5,00         | 4,75         | 4,49         | 4,59         | 4,67         | 4,77         |
| 5. Setor Vila São José                      | 9,23                                   | 9,47          | 9,69          | 9,91          | 10,13         | 10,32         | 10,53         | 0,69                                           | 0,66         | 0,63         | 0,59         | 0,61         | 0,62         | 0,63         |
| 6. Bicentenário                             | 36,07                                  | 37,04         | 37,90         | 38,76         | 39,59         | 40,37         | 41,15         | 2,71                                           | 2,59         | 2,46         | 2,33         | 2,38         | 2,42         | 2,47         |
| 7. Bosque inferior                          | 6,31                                   | 6,89          | 7,05          | 7,21          | 7,36          | 7,51          | 7,65          | 0,47                                           | 0,48         | 0,46         | 0,43         | 0,44         | 0,45         | 0,46         |
| 8. Bosque superior                          | 5,70                                   | 6,16          | 6,30          | 6,44          | 6,58          | 6,71          | 6,84          | 0,43                                           | 0,43         | 0,41         | 0,39         | 0,39         | 0,40         | 0,41         |
| 9. Parque real superior                     | 6,98                                   | 7,17          | 7,33          | 7,50          | 7,66          | 7,81          | 7,96          | 0,52                                           | 0,50         | 0,48         | 0,45         | 0,46         | 0,47         | 0,48         |
| 10. Parque real inferior                    | 13,31                                  | 13,66         | 13,98         | 14,30         | 14,61         | 14,89         | 15,18         | 1,00                                           | 0,96         | 0,91         | 0,86         | 0,88         | 0,89         | 0,91         |
| 11. Parque da Empresa                       | 5,93                                   | 6,09          | 6,23          | 6,38          | 6,51          | 6,64          | 6,77          | 0,45                                           | 0,43         | 0,41         | 0,38         | 0,39         | 0,40         | 0,41         |
| 12. Vila Dias                               | 14,51                                  | 14,90         | 15,25         | 15,60         | 15,93         | 16,24         | 16,56         | 1,09                                           | 1,04         | 0,99         | 0,94         | 0,96         | 0,97         | 0,99         |
| 13. Alto do Mirante                         | 47,58                                  | 55,83         | 57,12         | 58,42         | 59,68         | 60,84         | 62,03         | 3,57                                           | 3,91         | 3,71         | 3,51         | 3,58         | 3,65         | 3,72         |
| 14. Booster Alto do Mirante                 | 14,63                                  | 15,02         | 15,37         | 15,72         | 16,05         | 16,37         | 16,69         | 1,10                                           | 1,05         | 1,00         | 0,94         | 0,96         | 0,98         | 1,00         |
| <b>TOTAL SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>           | <b>293,35</b>                          | <b>310,28</b> | <b>317,49</b> | <b>324,71</b> | <b>331,68</b> | <b>338,15</b> | <b>344,74</b> | <b>22,00</b>                                   | <b>21,72</b> | <b>20,64</b> | <b>19,48</b> | <b>19,90</b> | <b>20,29</b> | <b>20,68</b> |
| <b>SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>           |                                        |               |               |               |               |               |               |                                                |              |              |              |              |              |              |
| 1. Sol Nascente                             | 0,00                                   | 5,91          | 6,05          | 6,19          | 6,32          | 6,45          | 6,57          | 0,00                                           | 0,44         | 0,45         | 0,46         | 0,47         | 0,48         | 0,49         |
| 2. Martin Francisco                         | 6,64                                   | 6,82          | 6,98          | 7,14          | 7,29          | 7,43          | 7,58          | 0,50                                           | 0,51         | 0,52         | 0,54         | 0,55         | 0,56         | 0,57         |
| <b>TOTAL SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>     | <b>6,64</b>                            | <b>12,74</b>  | <b>13,03</b>  | <b>13,33</b>  | <b>13,62</b>  | <b>13,88</b>  | <b>14,15</b>  | <b>0,50</b>                                    | <b>0,96</b>  | <b>0,98</b>  | <b>1,00</b>  | <b>1,02</b>  | <b>1,04</b>  | <b>1,06</b>  |
| <b>SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>       |                                        |               |               |               |               |               |               |                                                |              |              |              |              |              |              |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima                  | 0,00                                   | 3,99          | 4,08          | 4,17          | 4,26          | 4,34          | 4,43          | 0,00                                           | 0,30         | 0,31         | 0,31         | 0,32         | 0,33         | 0,33         |
| <b>TOTAL SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b> | <b>0,00</b>                            | <b>3,99</b>   | <b>4,08</b>   | <b>4,17</b>   | <b>4,26</b>   | <b>4,34</b>   | <b>4,43</b>   | <b>0,00</b>                                    | <b>0,30</b>  | <b>0,31</b>  | <b>0,31</b>  | <b>0,32</b>  | <b>0,33</b>  | <b>0,33</b>  |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM</b>  | <b>300,00</b>                          | <b>327,01</b> | <b>334,60</b> | <b>342,21</b> | <b>349,55</b> | <b>356,37</b> | <b>363,32</b> | <b>22,50</b>                                   | <b>22,97</b> | <b>21,92</b> | <b>20,80</b> | <b>21,24</b> | <b>21,66</b> | <b>22,08</b> |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

**TABELA 38.** Contribuições de esgoto sanitário das sub-bacias para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044.

| BACIA                                       | Contribuição de Esgoto (l/s)<br>(vazão média) |               |               |               |               |               |               | Contribuição de Esgoto Total - Q media (l/s)<br>(vazão média + infiltração) |               |               |               |               |               |               |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                             | 2014                                          | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          | 2014                                                                        | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          |
| <b>SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>                 |                                               |               |               |               |               |               |               |                                                                             |               |               |               |               |               |               |
| 1. Paulista Inferior                        | 14,94                                         | 15,34         | 15,69         | 16,05         | 16,39         | 16,71         | 17,04         | 17,36                                                                       | 17,75         | 17,99         | 18,22         | 18,61         | 18,97         | 19,34         |
| 2. Paulista Superior                        | 10,60                                         | 10,88         | 11,13         | 11,39         | 11,63         | 11,86         | 12,09         | 12,39                                                                       | 12,60         | 12,76         | 12,92         | 13,20         | 13,46         | 13,72         |
| 3. Tucura                                   | 3,25                                          | 3,34          | 3,42          | 3,50          | 3,57          | 3,64          | 3,71          | 3,80                                                                        | 3,87          | 3,92          | 3,97          | 4,05          | 4,13          | 4,21          |
| 4. Centro/Santa Cruz                        | 30,92                                         | 31,75         | 32,49         | 33,23         | 33,94         | 34,60         | 35,27         | 36,14                                                                       | 36,75         | 37,24         | 37,71         | 38,52         | 39,28         | 40,04         |
| 5. Setor Vila São José                      | 4,10                                          | 4,21          | 4,30          | 4,40          | 4,50          | 4,58          | 4,67          | 4,79                                                                        | 4,87          | 4,93          | 5,00          | 5,10          | 5,20          | 5,31          |
| 6. Bicentenário                             | 16,02                                         | 16,45         | 16,83         | 17,21         | 17,58         | 17,93         | 18,27         | 18,73                                                                       | 19,04         | 19,29         | 19,54         | 19,96         | 20,35         | 20,74         |
| 7. Bosque inferior                          | 2,98                                          | 3,06          | 3,13          | 3,20          | 3,27          | 3,33          | 3,40          | 3,45                                                                        | 3,54          | 3,59          | 3,63          | 3,71          | 3,78          | 3,86          |
| 8. Bosque superior                          | 2,66                                          | 2,73          | 2,80          | 2,86          | 2,92          | 2,98          | 3,04          | 3,09                                                                        | 3,17          | 3,21          | 3,25          | 3,32          | 3,38          | 3,45          |
| 9. Parque real superior                     | 3,10                                          | 3,18          | 3,26          | 3,33          | 3,40          | 3,47          | 3,54          | 3,62                                                                        | 3,68          | 3,73          | 3,78          | 3,86          | 3,94          | 4,01          |
| 10. Parque real inferior                    | 5,91                                          | 6,07          | 6,21          | 6,35          | 6,49          | 6,61          | 6,74          | 6,91                                                                        | 7,02          | 7,12          | 7,21          | 7,36          | 7,51          | 7,65          |
| 11. Parque da Empresa                       | 2,63                                          | 2,71          | 2,77          | 2,83          | 2,89          | 2,95          | 3,01          | 3,08                                                                        | 3,13          | 3,17          | 3,21          | 3,28          | 3,35          | 3,41          |
| 12. Vila Dias                               | 6,45                                          | 6,62          | 6,77          | 6,93          | 7,07          | 7,21          | 7,35          | 7,53                                                                        | 7,66          | 7,76          | 7,86          | 8,03          | 8,19          | 8,35          |
| 13. Alto do Mirante                         | 24,15                                         | 24,79         | 25,37         | 25,94         | 26,50         | 27,02         | 27,54         | 27,71                                                                       | 28,70         | 29,08         | 29,45         | 30,08         | 30,67         | 31,27         |
| 14. Booster Alto do Mirante                 | 6,50                                          | 6,67          | 6,82          | 6,98          | 7,13          | 7,27          | 7,41          | 7,59                                                                        | 7,72          | 7,82          | 7,92          | 8,09          | 8,25          | 8,41          |
| <b>TOTAL SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>           | <b>134,20</b>                                 | <b>137,79</b> | <b>140,99</b> | <b>144,20</b> | <b>147,29</b> | <b>150,16</b> | <b>153,09</b> | <b>156,20</b>                                                               | <b>159,51</b> | <b>161,62</b> | <b>163,68</b> | <b>167,19</b> | <b>170,45</b> | <b>173,78</b> |
| <b>SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>           |                                               |               |               |               |               |               |               |                                                                             |               |               |               |               |               |               |
| 1. Sol Nascente                             | 2,56                                          | 2,63          | 2,69          | 2,75          | 2,81          | 2,86          | 2,92          | 2,56                                                                        | 3,07          | 3,14          | 3,21          | 3,28          | 3,35          | 3,41          |
| 2. Martin Francisco                         | 2,95                                          | 3,03          | 3,10          | 3,17          | 3,24          | 3,30          | 3,37          | 3,45                                                                        | 3,54          | 3,62          | 3,71          | 3,79          | 3,86          | 3,93          |
| <b>TOTAL SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>     | <b>5,51</b>                                   | <b>5,66</b>   | <b>5,79</b>   | <b>5,92</b>   | <b>6,05</b>   | <b>6,16</b>   | <b>6,28</b>   | <b>6,01</b>                                                                 | <b>6,61</b>   | <b>6,76</b>   | <b>6,92</b>   | <b>7,07</b>   | <b>7,21</b>   | <b>7,35</b>   |
| <b>SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>       |                                               |               |               |               |               |               |               |                                                                             |               |               |               |               |               |               |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima                  | 1,72                                          | 1,77          | 1,81          | 1,85          | 1,89          | 1,93          | 1,97          | 1,72                                                                        | 2,07          | 2,12          | 2,16          | 2,21          | 2,25          | 2,30          |
| <b>TOTAL SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b> | <b>1,72</b>                                   | <b>1,77</b>   | <b>1,81</b>   | <b>1,85</b>   | <b>1,89</b>   | <b>1,93</b>   | <b>1,97</b>   | <b>1,72</b>                                                                 | <b>2,07</b>   | <b>2,12</b>   | <b>2,16</b>   | <b>2,21</b>   | <b>2,25</b>   | <b>2,30</b>   |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM</b>  | <b>141,43</b>                                 | <b>145,22</b> | <b>148,59</b> | <b>151,97</b> | <b>155,23</b> | <b>158,26</b> | <b>161,34</b> | <b>163,93</b>                                                               | <b>168,19</b> | <b>170,51</b> | <b>172,76</b> | <b>176,47</b> | <b>179,91</b> | <b>183,42</b> |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

**TABELA 39.** Contribuições de esgoto sanitário das sub-bacias para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044 (cont.).

| BACIA                                       | Contribuição de Esgoto Máxima Diária - Q max dia (l/s)<br>(vazão med *k1 + infiltração) |               |               |               |               |               |               | Contribuição de Esgoto Máxima Horária - Q max hora (l/s)<br>(vazão med *k1*k2 + infiltração) |               |               |               |               |               |               |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                             | 2014                                                                                    | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          | 2014                                                                                         | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          |
| <b>SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>                 |                                                                                         |               |               |               |               |               |               |                                                                                              |               |               |               |               |               |               |
| 1. Paulista Inferior                        | 23,25                                                                                   | 23,72         | 23,88         | 24,03         | 24,55         | 25,03         | 25,51         | 33,67                                                                                        | 34,38         | 34,68         | 34,96         | 35,71         | 36,41         | 37,12         |
| 2. Paulista Superior                        | 16,65                                                                                   | 16,83         | 16,94         | 17,05         | 17,41         | 17,75         | 18,10         | 24,08                                                                                        | 24,39         | 24,60         | 24,80         | 25,33         | 25,83         | 26,33         |
| 3. Tucura                                   | 5,11                                                                                    | 5,17          | 5,20          | 5,24          | 5,35          | 5,45          | 5,56          | 7,40                                                                                         | 7,49          | 7,56          | 7,62          | 7,78          | 7,93          | 8,09          |
| 4. Centro/Santa Cruz                        | 48,59                                                                                   | 49,11         | 49,44         | 49,75         | 50,81         | 51,80         | 52,82         | 70,28                                                                                        | 71,16         | 71,79         | 72,37         | 73,93         | 75,37         | 76,84         |
| 5. Setor Vila São José                      | 6,44                                                                                    | 6,51          | 6,55          | 6,59          | 6,73          | 6,86          | 7,00          | 9,31                                                                                         | 9,43          | 9,51          | 9,59          | 9,80          | 9,99          | 10,18         |
| 6. Bicentenário                             | 25,18                                                                                   | 25,44         | 25,62         | 25,77         | 26,32         | 26,84         | 27,36         | 36,41                                                                                        | 36,87         | 37,19         | 37,50         | 38,30         | 39,05         | 39,81         |
| 7. Bosque inferior                          | 4,62                                                                                    | 4,73          | 4,76          | 4,79          | 4,90          | 4,99          | 5,09          | 6,69                                                                                         | 6,86          | 6,92          | 6,97          | 7,12          | 7,26          | 7,40          |
| 8. Bosque superior                          | 4,14                                                                                    | 4,23          | 4,26          | 4,28          | 4,38          | 4,46          | 4,55          | 5,99                                                                                         | 6,13          | 6,18          | 6,23          | 6,37          | 6,49          | 6,62          |
| 9. Parque real superior                     | 4,87                                                                                    | 4,92          | 4,96          | 4,99          | 5,09          | 5,19          | 5,29          | 7,04                                                                                         | 7,13          | 7,19          | 7,25          | 7,41          | 7,55          | 7,70          |
| 10. Parque real inferior                    | 9,29                                                                                    | 9,39          | 9,45          | 9,51          | 9,71          | 9,90          | 10,09         | 13,43                                                                                        | 13,60         | 13,72         | 13,83         | 14,13         | 14,41         | 14,69         |
| 11. Parque da Empresa                       | 4,14                                                                                    | 4,18          | 4,21          | 4,24          | 4,33          | 4,41          | 4,50          | 5,99                                                                                         | 6,06          | 6,12          | 6,17          | 6,30          | 6,42          | 6,55          |
| 12. Vila Dias                               | 10,13                                                                                   | 10,24         | 10,31         | 10,37         | 10,59         | 10,80         | 11,01         | 14,65                                                                                        | 14,83         | 14,96         | 15,09         | 15,41         | 15,71         | 16,02         |
| 13. Alto do Mirante                         | 36,82                                                                                   | 38,35         | 38,61         | 38,84         | 39,68         | 40,45         | 41,24         | 53,45                                                                                        | 55,57         | 56,06         | 56,51         | 57,73         | 58,85         | 60,00         |
| 14. Booster Alto do Mirante                 | 10,21                                                                                   | 10,32         | 10,39         | 10,45         | 10,67         | 10,88         | 11,10         | 14,76                                                                                        | 14,95         | 15,08         | 15,20         | 15,53         | 15,83         | 16,14         |
| <b>TOTAL SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>           | <b>209,44</b>                                                                           | <b>213,13</b> | <b>214,59</b> | <b>215,90</b> | <b>220,53</b> | <b>224,83</b> | <b>229,22</b> | <b>303,16</b>                                                                                | <b>308,84</b> | <b>311,56</b> | <b>314,10</b> | <b>320,84</b> | <b>327,11</b> | <b>333,48</b> |
| <b>SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>           |                                                                                         |               |               |               |               |               |               |                                                                                              |               |               |               |               |               |               |
| 1. Sol Nascente                             | 3,07                                                                                    | 3,15          | 3,23          | 3,30          | 3,37          | 3,43          | 3,50          | 4,60                                                                                         | 5,97          | 6,11          | 6,25          | 6,38          | 6,51          | 6,63          |
| 2. Martin Francisco                         | 3,54                                                                                    | 3,64          | 3,72          | 3,80          | 3,89          | 3,96          | 4,04          | 6,71                                                                                         | 6,89          | 7,05          | 7,21          | 7,36          | 7,50          | 7,65          |
| <b>TOTAL SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>     | <b>6,61</b>                                                                             | <b>6,79</b>   | <b>6,94</b>   | <b>7,10</b>   | <b>7,26</b>   | <b>7,40</b>   | <b>7,54</b>   | <b>11,31</b>                                                                                 | <b>12,86</b>  | <b>13,15</b>  | <b>13,45</b>  | <b>13,74</b>  | <b>14,01</b>  | <b>14,28</b>  |
| <b>SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>       |                                                                                         |               |               |               |               |               |               |                                                                                              |               |               |               |               |               |               |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima                  | 2,07                                                                                    | 2,12          | 2,17          | 2,22          | 2,27          | 2,31          | 2,36          | 3,10                                                                                         | 4,02          | 4,12          | 4,21          | 4,30          | 4,38          | 4,47          |
| <b>TOTAL SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b> | <b>2,07</b>                                                                             | <b>2,12</b>   | <b>2,17</b>   | <b>2,22</b>   | <b>2,27</b>   | <b>2,31</b>   | <b>2,36</b>   | <b>3,10</b>                                                                                  | <b>4,02</b>   | <b>4,12</b>   | <b>4,21</b>   | <b>4,30</b>   | <b>4,38</b>   | <b>4,47</b>   |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM</b>  | <b>218,12</b>                                                                           | <b>222,04</b> | <b>223,70</b> | <b>225,22</b> | <b>230,05</b> | <b>234,54</b> | <b>239,12</b> | <b>317,58</b>                                                                                | <b>325,72</b> | <b>328,83</b> | <b>331,77</b> | <b>338,89</b> | <b>345,50</b> | <b>352,24</b> |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

## 7. ESTUDO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS E CONTRIBUIÇÕES PLUVIAIS

### 7.1. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com as informações levantadas junto à Secretaria de Obras e Planejamento da Prefeitura de Mogi Mirim, que é o setor responsável pelo Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos no Município, a produção atual de resíduos pela população é de 1880 toneladas por mês, porém, esse valor inclui a parcela devida à varrição pública também. Os resíduos de poda vegetal e de construção civil não estão incluídos neste estudo, e também são gerenciados pela Prefeitura, porém prestados diretamente, e não através de empresas terceirizadas como é o caso da coleta domiciliar e da varrição pública.

A Tabela 40 apresenta o resumo dos valores obtidos no estudo de geração de resíduos sólidos para o sistema público de gestão integrada manejo nos anos de 2014, 2019, 2024, 2034 e 2044.

São apresentados nesta tabela os dados reais de quantidades de resíduos gerados pelas atividades domésticas (urbana e rural), de coleta seletiva e de manutenção do sistema público, de resíduos de construção civil e sistemas de saúde pública, em equivalência de peso por dia e suas projeções para os períodos considerados neste Plano.

O crescimento da geração de resíduos de cada natureza foi adotado como proporcional ao crescimento populacional dentro dos períodos considerados para efeitos de planejamento das ações sobre a gestão integrada de resíduos sólidos nos moldes da Lei nº 12.305/2010.

As Tabelas 41 a 43 apresentam os resultados detalhados desse estudo, separados por localidade, de acordo com as atividades existentes em cada uma dessas localidades.

Nessas tabelas são discriminados os valores de geração de resíduos de acordo com as 03 localidades estudadas (Sede do município, Distrito de Martin Francisco e bairro isolado Paraíso da Cachoeira).

A avaliação crítica do estudo de geração, capacidade de coleta e capacidade de tratamento dos resíduos é realizada no Capítulo III, Item 10.6.



**TABELA 40.** Geração total de resíduos sólidos pelo sistema público de gerenciamento integrado de resíduos sólidos de Mogi Mirim.

| TOTAL DO MUNICÍPIO                           |                       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SISTEMA PÚBLICO                              |                       | 2014  | 2019  | 2024  | 2034  | 2044  |
| DOMICILIAR                                   | Geração média (ton/d) | 86,0  | 88,8  | 90,8  | 94,9  | 98,6  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  | 5,6%  | 10,4% | 14,7% |
|                                              |                       |       |       |       |       |       |
| VARRIÇÃO                                     | Geração média (ton/d) | 11,6  | 12,0  | 12,2  | 12,8  | 13,3  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  | 5,6%  | 10,4% | 14,7% |
|                                              |                       |       |       |       |       |       |
| COLETA SELETIVA                              | Geração média (ton/d) | 2,35  | 2,43  | 2,48  | 2,59  | 2,70  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  | 5,6%  | 10,4% | 14,7% |
|                                              |                       |       |       |       |       |       |
| COLETA RURAL                                 | Geração média (ton/d) | 1,9   | 2,0   | 2,0   | 2,1   | 2,2   |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  | 5,6%  | 10,4% | 14,7% |
|                                              |                       |       |       |       |       |       |
| INERTES                                      | Geração média (ton/d) | 30,0  | 31,0  | 31,7  | 33,1  | 34,4  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  | 5,6%  | 10,4% | 14,7% |
|                                              |                       |       |       |       |       |       |
| RSS                                          | Geração média (ton/d) | 0,37  | 0,38  | 0,39  | 0,41  | 0,43  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  | 5,6%  | 10,4% | 14,7% |
|                                              |                       |       |       |       |       |       |
| TOTAL                                        | Geração média (ton/d) | 132,2 | 136,5 | 139,7 | 145,9 | 151,6 |
| Aumento de geração de resíduos (%)           |                       |       | 3,2%  | 5,6%  | 10,4% | 14,7% |

**TABELA 41.** Resultados do estudo de geração de resíduos sólidos no município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044.

| LOCAL                             | Participação da Localidade na População Total % | Resíduos Sólidos Domiciliares (geral) (ton/d) |       |       |       |       |       |        | Resíduos Sólidos Provenientes do Sistema de Limpeza Pública (Varrição e Poda) (ton/d) |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                   |                                                 | 2014                                          | 2019  | 2024  | 2029  | 2034  | 2039  | 2044   | 2014                                                                                  | 2019  | 2024  | 2029  | 2034  | 2039  | 2044  |
| SEDE DO MUNICÍPIO                 |                                                 |                                               |       |       |       |       |       |        |                                                                                       |       |       |       |       |       |       |
| TOTAL SEDE MOGI MIRIM             | 94,89%                                          | 81,60                                         | 84,25 | 86,20 | 88,16 | 90,06 | 91,81 | 93,60  | 10,99                                                                                 | 11,35 | 11,61 | 11,87 | 12,13 | 12,37 | 12,61 |
| DISTRITO MARTIN FRANCISCO         |                                                 |                                               |       |       |       |       |       |        |                                                                                       |       |       |       |       |       |       |
| TOTAL DISTRITO MARTIN FRANCISCO   | 3,90%                                           | 3,35                                          | 3,46  | 3,54  | 3,62  | 3,70  | 3,77  | 3,84   | 0,45                                                                                  | 0,47  | 0,48  | 0,49  | 0,50  | 0,51  | 0,52  |
| BAIRRO PARAÍSO DA CACHOEIRA       |                                                 |                                               |       |       |       |       |       |        |                                                                                       |       |       |       |       |       |       |
| TOTAL BAIRRO CACHOEIRA            | 1,22%                                           | 1,05                                          | 1,08  | 1,11  | 1,13  | 1,16  | 1,18  | 1,20   | 0,14                                                                                  | 0,15  | 0,15  | 0,15  | 0,16  | 0,16  | 0,16  |
| TOTAL ÁREA URBANA - PM MOGI MIRIM | 96,33%                                          | 86,00                                         | 88,79 | 90,85 | 92,92 | 94,91 | 96,76 | 98,65  | 11,58                                                                                 | 11,96 | 12,24 | 12,51 | 12,78 | 13,03 | 13,29 |
| TOTAL ÁREA RURAL - PM MOGI MIRIM  | 3,67%                                           | 1,90                                          | 1,96  | 2,01  | 2,05  | 2,10  | 2,14  | 2,18   | 0,00                                                                                  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| TOTAL PM MOGI MIRIM               | 100,00%                                         | 87,90                                         | 90,75 | 92,86 | 94,97 | 97,01 | 98,90 | 100,83 | 11,58                                                                                 | 11,96 | 12,24 | 12,51 | 12,78 | 13,03 | 13,29 |

**TABELA 42.** Resultados do estudo de geração de resíduos sólidos no município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044 (Continuação).

| LOCAL                                    | Material de Coleta Seletiva (ton/d) |      |      |      |      |      |      | Resíduos de Construção Civil (Intertes) (ton/d) |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                          | 2014                                | 2019 | 2024 | 2029 | 2034 | 2039 | 2044 | 2014                                            | 2019  | 2024  | 2029  | 2034  | 2039  | 2044  |
| <b>SEDE DO MUNICÍPIO</b>                 |                                     |      |      |      |      |      |      |                                                 |       |       |       |       |       |       |
| <b>TOTAL SEDE MOGI MIRIM</b>             | 2,23                                | 2,30 | 2,36 | 2,41 | 2,46 | 2,51 | 2,56 | 28,47                                           | 29,39 | 30,07 | 30,75 | 31,41 | 32,03 | 32,65 |
| <b>DISTRITO MARTIN FRANCISCO</b>         |                                     |      |      |      |      |      |      |                                                 |       |       |       |       |       |       |
| <b>TOTAL DISTRITO MARTIN FRANCISCO</b>   | 0,09                                | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 1,17                                            | 1,21  | 1,23  | 1,26  | 1,29  | 1,31  | 1,34  |
| <b>BAIRRO PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>       |                                     |      |      |      |      |      |      |                                                 |       |       |       |       |       |       |
| <b>TOTAL BAIRRO CACHOEIRA</b>            | 0,03                                | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,37                                            | 0,38  | 0,39  | 0,40  | 0,40  | 0,41  | 0,42  |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - PM MOGI MIRIM</b> | 2,35                                | 2,43 | 2,48 | 2,54 | 2,59 | 2,64 | 2,70 | 30,00                                           | 30,97 | 31,69 | 32,41 | 33,11 | 33,75 | 34,41 |
| <b>TOTAL ÁREA RURAL - PM MOGI MIRIM</b>  | 0,00                                | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00                                            | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| <b>TOTAL PM MOGI MIRIM</b>               | 2,35                                | 2,43 | 2,48 | 2,54 | 2,59 | 2,64 | 2,70 | 30,00                                           | 30,97 | 31,69 | 32,41 | 33,11 | 33,75 | 34,41 |

**TABELA 43.** Resultados do estudo de geração de resíduos sólidos no município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044 (Continuação).

| LOCAL                                    | Resíduos de Serviços de Saúde - RSS (ton/d) |      |      |      |      |      |      | Quantidades Totais de Resíduos Sólidos Gerada no Município (ton/d) |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|--------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                          | 2014                                        | 2019 | 2024 | 2029 | 2034 | 2039 | 2044 | 2014                                                               | 2019   | 2024   | 2029   | 2034   | 2039   | 2044   |
| <b>SEDE DO MUNICÍPIO</b>                 |                                             |      |      |      |      |      |      |                                                                    |        |        |        |        |        |        |
| <b>TOTAL SEDE MOGI MIRIM</b>             | 0,35                                        | 0,36 | 0,37 | 0,38 | 0,39 | 0,40 | 0,40 | 123,64                                                             | 127,65 | 130,61 | 133,58 | 136,45 | 139,11 | 141,83 |
| <b>DISTRITO MARTIN FRANCISCO</b>         |                                             |      |      |      |      |      |      |                                                                    |        |        |        |        |        |        |
| <b>TOTAL DISTRITO MARTIN FRANCISCO</b>   | 0,01                                        | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 5,08                                                               | 5,24   | 5,36   | 5,48   | 5,60   | 5,71   | 5,82   |
| <b>BAIRRO PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>       |                                             |      |      |      |      |      |      |                                                                    |        |        |        |        |        |        |
| <b>TOTAL BAIRRO CACHOEIRA</b>            | 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 1,59                                                               | 1,64   | 1,68   | 1,72   | 1,75   | 1,79   | 1,82   |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - PM MOGI MIRIM</b> | 0,37                                        | 0,38 | 0,39 | 0,40 | 0,41 | 0,42 | 0,43 | 130,30                                                             | 134,53 | 137,65 | 140,78 | 143,80 | 146,61 | 149,47 |
| <b>TOTAL ÁREA RURAL - PM MOGI MIRIM</b>  | 0,00                                        | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,90                                                               | 1,96   | 2,01   | 2,05   | 2,10   | 2,14   | 2,18   |
| <b>TOTAL PM MOGI MIRIM</b>               | 0,37                                        | 0,38 | 0,39 | 0,40 | 0,41 | 0,42 | 0,43 | 132,20                                                             | 136,49 | 139,66 | 142,84 | 145,90 | 148,75 | 151,65 |

## 7.2. CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Conforme verificado anteriormente, o município de Mogi Mirim possui uma hidrografia extremamente rica, com elevada densidade de cursos d'água em seu território, inclusive com a existência de um rio de grande importância no Estado, que é o principal rio da UGRHI-9 – Mogi Guaçu.

Dessa forma, estudar cada um desses rios não seria um trabalho viável para um plano de Saneamento Básico nos moldes da Lei 11.445/07, sendo que, para efeitos de planejamento neste estudo, foram identificados quais os cursos d'água que vem apresentando histórico de transbordamento de suas margens, alagamentos pontuais e locais de inundação temporária para que se concentrasse esforços no planejamento das ações mitigadoras e corretivas para esses casos específicos.

Os rios de abrangência regional já vêm sendo objeto de estudo do Plano de Bacias da UGRHI-9.

Para determinação das contribuições de águas pluviais nos diferentes mananciais/bacias de drenagem do município, o estudo setorizado foi realizado de forma diferente do estudo realizado para o de setores de coleta de resíduos.

Enquanto que no estudo setorizado para a coleta de resíduos sólidos foram considerados o zoneamento urbano e os setores coleta definidos conforme a frequência e a região, para o estudo setorizado de contribuições de águas pluviais, foram consideradas as bacias de influência dos cursos d'água que cortam o município, que possuem histórico de problemas com seu escoamento normal em épocas de chuvas intensas.

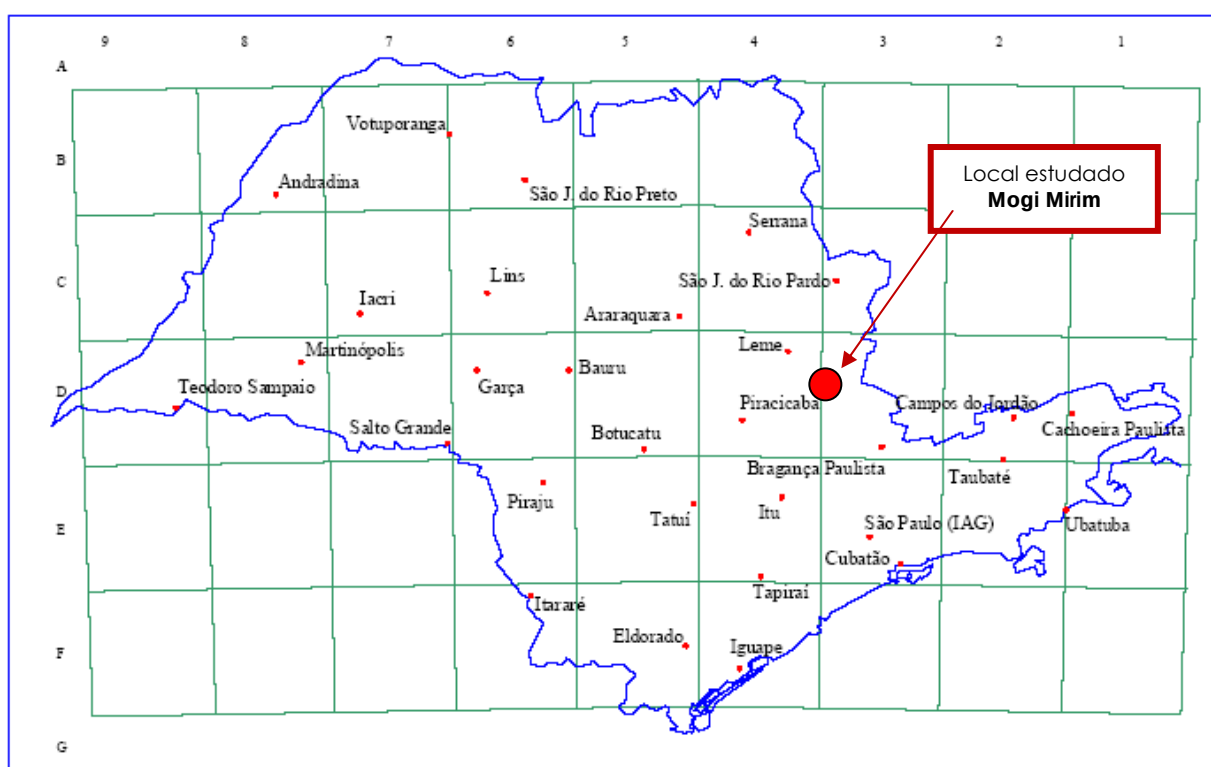
Esse estudo foi realizado verificando-se os limites das bacias por meio das curvas de nível traçadas de metro em metro, conjuntamente com as informações de distribuição dos sistemas de microdrenagem dentro das sub-bacias identificadas nas Cartas Topográficas do IBGE e IGC (Mapa do Município de Mogi Mirim, realizado em 2003 – Plano Cartográfico do Estado de São Paulo).

Denominaram-se as sub-bacias conforme os nomes dos cursos d'água e dividiram-nas conforme a conveniência para o estudo visando obter as vazões críticas nos pontos chaves de escoamento das águas pluviais por gravidade, até as seções de controle, constituídas por travessias do sistema viário com pontes, bueiros ou galerias, nas quais identificaram-se durante as vistorias técnicas, problemas de inundações/enchentes/alagamentos.



A partir da determinação dos limites das sub-bacias e das seções de controle, foram realizados os estudos de capacidades dessas pontes, bueiros e galerias principais e avaliado o funcionamento do sistema como um todo.

Os parâmetros utilizados para determinação das contribuições de águas pluviais sistema foram obtidos a partir das equações de intensidades pluviométricas determinadas pelo DAEE, utilizando-se da equação desenvolvida para a cidade de Leme, que é a cidade mais próxima e com topografia e pluviometria semelhantes às de Mogi Mirim, conforme demonstrado na figura a seguir.



**FIGURA 31.** Localização da área estudada – Mogi Mirim – e regiões que possuem equações de chuvas intensas oficiais do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE).

### Equação de Chuvas IDF - DAEE – LEME, SP

Nome da estação: Cresciunal – D4-030R

Coordenadas geográficas: Lat. 22° 10'S; Long. 47° 17'W

Altitude: 600 m

Período de dados utilizados: 1971-1996 (26 anos)

Equação:

$$i_{t,T} = 35,1348(t+20)^{-0,8823} + 7,9502 (t+20)^{-0,8101} \cdot [-0,4760 - 0,8946 \ln \ln(T/T-1)]$$

para  $10 < t < 1440$

com:  $i$ : intensidade da chuva, correspondente à duração  $t$  e período de retorno  $T$ , em mm/min;

$t$ : duração da chuva em minutos;

$T$ : período de retorno em anos.

Essa equação permite calcular a intensidade da chuva crítica para diferentes Períodos de Retorno ( $T$ ) e diferentes tempos de concentração da Bacia ( $t$ ).

De acordo com os estudos realizados, devido ao fato de todos os pontos problemáticos levantados constituírem-se de obras hidráulicas de travessias de viários, utilizou-se conforme as normas do DAEE, o período de retorno de 100 anos.

Para o tempo de concentração, utilizou-se a pior situação de chuvas críticas, com  $t = 10$  minutos, para que se possa ter a dimensão da situação mais crítica que seria enfrentada em cada ponto de estudo.

A tabela a seguir apresenta um resumo de valores de intensidades de chuva determinadas a partir da equação desenvolvida para Leme, variando-se tanto o Período de Retorno ( $T$ ), quanto a Duração da Chuva ( $t$ ).

**TABELA 44.** Leme: Previsão de máximas intensidades de chuvas, em mm/h.

| Duração $t$<br>(minutos) | Período de retorno $T$ (anos) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                          | 2                             | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 50    | 100   | 200   |
| 10                       | 100,4                         | 131,1 | 151,5 | 163,0 | 171,0 | 177,2 | 196,3 | 215,3 | 234,2 |
| 20                       | 77,8                          | 102,2 | 118,3 | 127,4 | 133,8 | 138,7 | 153,8 | 168,8 | 183,8 |
| 30                       | 63,9                          | 84,2  | 97,7  | 105,3 | 110,6 | 114,7 | 127,3 | 139,8 | 152,3 |
| 60                       | 42,1                          | 56,0  | 65,2  | 70,4  | 74,0  | 76,8  | 85,5  | 94,0  | 102,6 |
| 120                      | 25,7                          | 34,5  | 40,3  | 43,6  | 45,9  | 47,7  | 53,2  | 58,6  | 64,1  |
| 180                      | 18,7                          | 25,3  | 29,7  | 32,2  | 33,9  | 35,2  | 39,3  | 43,4  | 47,5  |
| 360                      | 10,6                          | 14,5  | 17,1  | 18,6  | 19,6  | 20,4  | 22,9  | 25,3  | 27,7  |
| 720                      | 5,9                           | 8,2   | 9,7   | 10,5  | 11,1  | 11,6  | 13,0  | 14,4  | 15,8  |
| 1080                     | 4,1                           | 5,8   | 6,9   | 7,5   | 7,9   | 8,3   | 9,3   | 10,3  | 11,4  |
| 1440                     | 3,2                           | 4,5   | 5,4   | 5,9   | 6,2   | 6,5   | 7,3   | 8,2   | 9,0   |

As áreas estudadas possuem dimensões variadas, sendo a menor delas, igual a 0,25 km<sup>2</sup> e a maior igual a 8,3 km<sup>2</sup>. Os cálculos de vazão foram todos realizados utilizando-se do Método Racional a título de estudos para fins de planejamento, sabendo-se que este método não é o mais recomendado para determinação de vazões de cheia em bacias com área superior a 3 km<sup>2</sup>.

O Método Racional é expresso pela seguinte equação:

$$Q = 0,278 * C * i * A$$

em que:

Q = vazão de pico (m<sup>3</sup>/s);

i = intensidade da chuva (mm/h)

C = coeficiente de escoamento superficial ou de runoff;

A = área da bacia (km<sup>2</sup>)

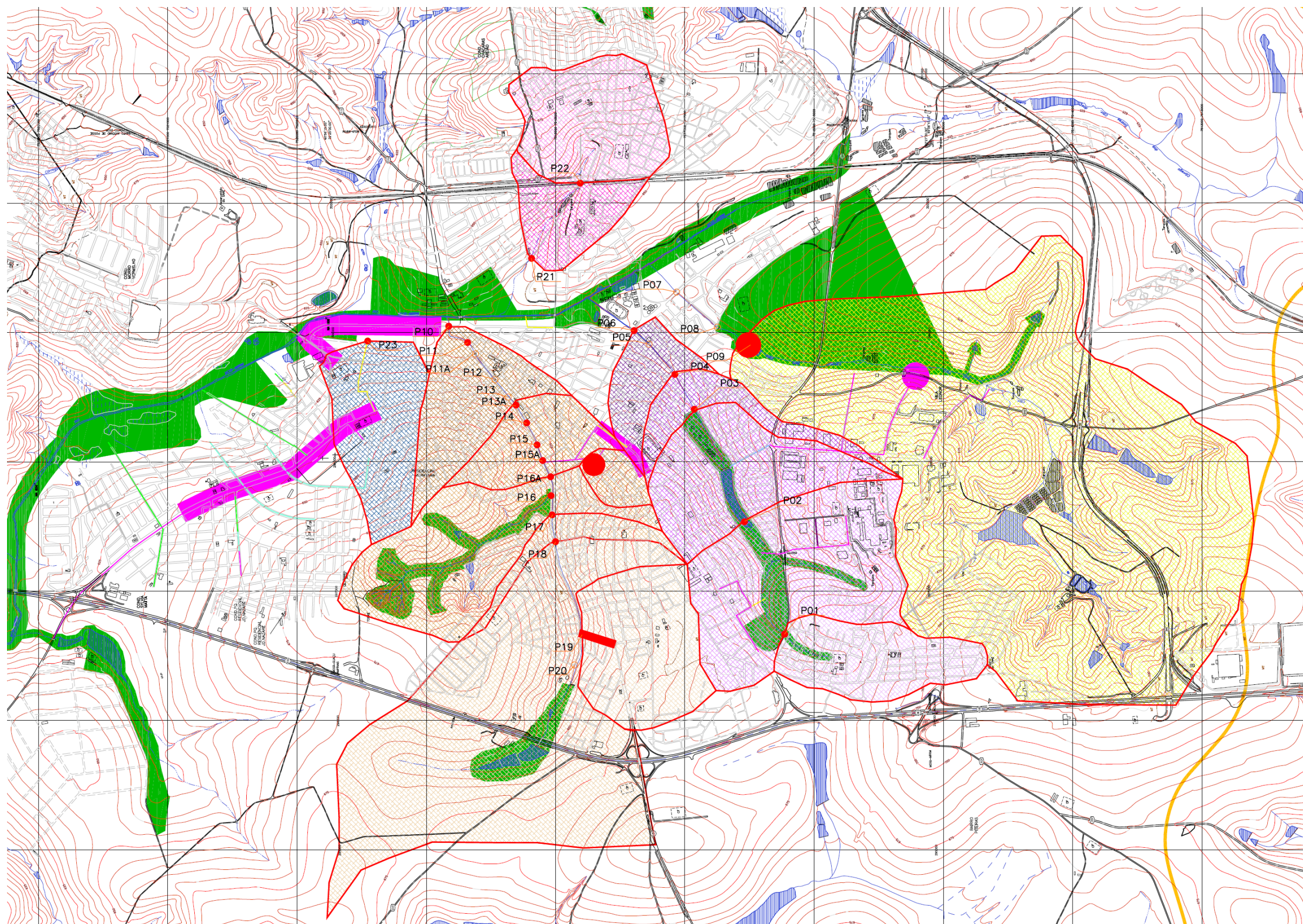
Além da intensidade de chuvas e da área, o Coeficiente “C” é de fundamental importância para determinação da vazão de cheias em uma seção de controle.

Para efeitos de planejamento neste PMSB, o Coeficiente de Escoamento Superficial foi determinado a partir da identificação por imagens de satélite, das parcelas urbanizadas atuais e futuras, conforme a expansão do município, e a consequente impermeabilização das áreas a serem urbanizadas.

A figura a seguir apresenta a localização dos pontos de estudo, correspondentes aos locais que têm apresentado eventos de alagamentos ou inundações nas épocas de chuva, no município de Mogi Mirim.

Determinadas as variáveis de intensidade pluviométrica e áreas de contribuição de cada ponto de estudo, definiu-se o Coeficiente de Escoamento Superficial “C”, e realizou-se o cálculo das vazões com T = 100 anos e t = 10 minutos. Esses resultados são apresentados na Tabela 45.





**FIGURA 32.** Distribuição das Bacias em estudo e os pontos (travessias) nos quais foram identificados problemas com as seções de vazão no município de Mogi Mirim.



**TABELA 45.** Verificação da Vazão de Pico escoada para cada ponto de estudo, conforme os levantamentos de locais problemáticos nas travessias do sistema viário de Mogi Mirim, sobre os cursos d'água.

| Bacia                     | Ponto de Alagamento/ Inundação | Área da Bacia Contribuinte no Ponto de Estudo (m2) PARCIAL | Área da Bacia Contribuinte no Ponto de Estudo (m2) |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Afluente ME Mogi Mirim 02 | P01                            | 764.047                                                    | 764.047                                            |
|                           | P02                            | 1.748.632                                                  | 2.512.679                                          |
|                           | P03                            | 1.097.073                                                  | 3.609.751                                          |
|                           | P04                            | 397.997                                                    | 4.007.749                                          |
|                           | P06                            | 384.496                                                    | 4.392.245                                          |
| Córrego Bela Vista        | P09                            | 8.330.143                                                  | 8.330.143                                          |
| Afluente ME Mogi Mirim 01 | P19                            | 1.046.693                                                  | 1.046.693                                          |
|                           | P18                            | 3.728.975                                                  | 4.775.668                                          |
|                           | P17                            | 251.423                                                    | 5.027.091                                          |
|                           | P16                            | 1.374.983                                                  | 1.374.983                                          |
|                           | P16A                           | 1.374.983                                                  | 6.402.074                                          |
|                           | P13A, P14, P15, P15A           | 551.385                                                    | 6.953.459                                          |
|                           | P10, P11                       | 767.257                                                    | 7.720.717                                          |
| Afluente MD Mogi Mirim    | P22                            | 974.221                                                    | 974.221                                            |
|                           | P21                            | 490.136                                                    | 1.464.357                                          |
| Brejo                     | P23                            | 882.367                                                    | 882.367                                            |

A avaliação crítica do estudo de vazões de águas pluviais capacidades de atendimento do sistema de drenagem dessas águas pluviais tanto no sistema de macrodrenagem quanto da microdrenagem é realizada no Capítulo III, Item 11.3.



### **III – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO MUNICIPAIS**

O diagnóstico dos serviços de saneamento de Mogi Mirim, em suas vertentes de em suas vertentes de **Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e Manejo e Drenagem de Águas Pluviais**, foi realizado com base nos relatórios de visitas de campo, dados disponíveis junto ao SAAE Mogi Mirim e à Prefeitura de Mogi Mirim e informações apresentadas nos Capítulos anteriores.

A estruturação do diagnóstico apresentada neste Plano Diretor descreve os sistemas como estão concebidos, com uma apresentação geral de seu funcionamento atual seguida do diagnóstico realizado em campo separado por subsistema, identificando-se as características de cada instalação componente desses subsistemas, suas funcionalidades e estados de conservação.

## **8. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE**

O sistema de abastecimento de água de Mogi Mirim, atende atualmente a 100 % dos 80.945 habitantes de Mogi Mirim, contando com 31.186 ligações ativas (Fonte SAAE – Abril/2013).

Esse sistema é subdividido em três sistemas distintos, sendo

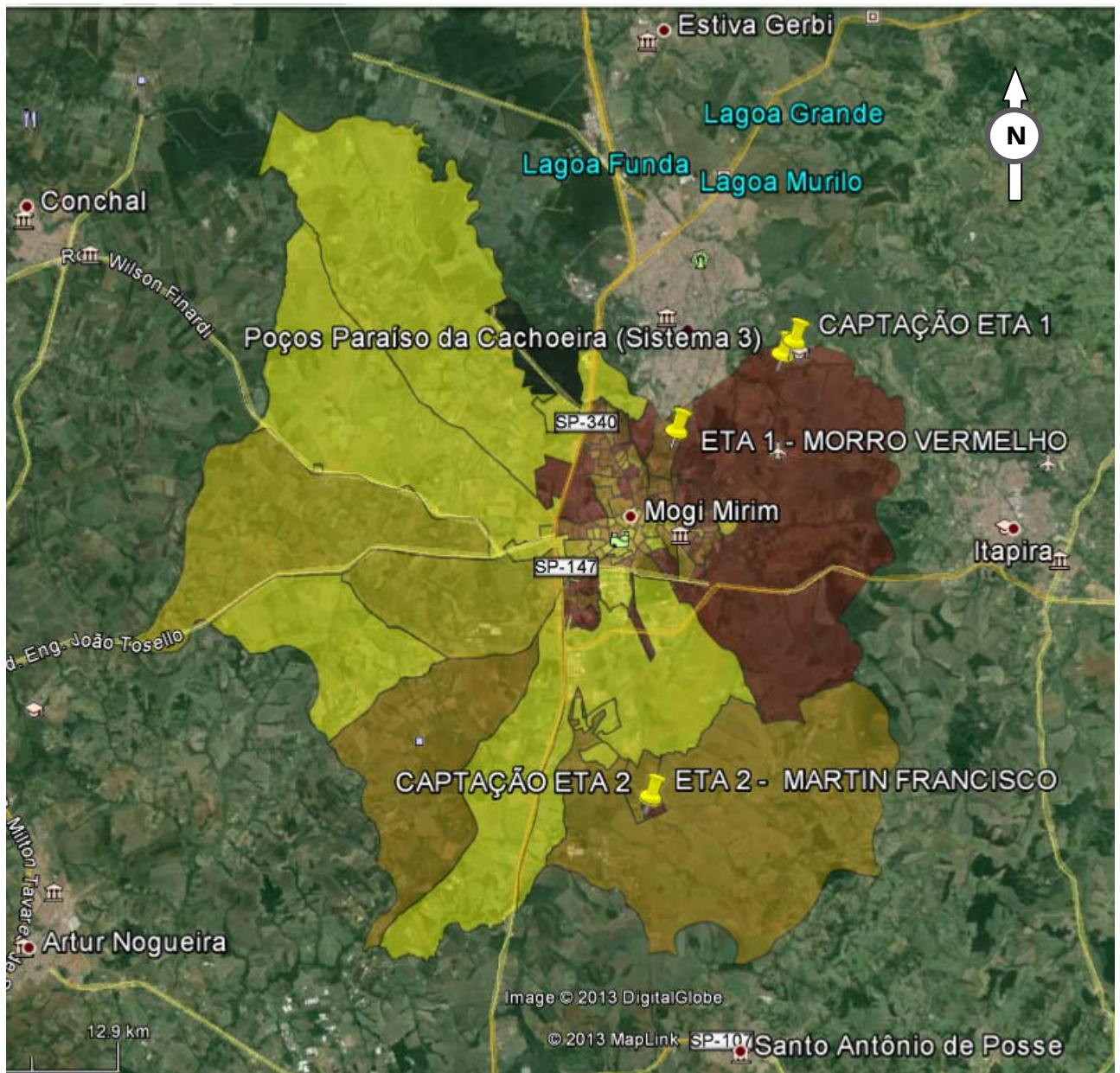
**Sistema 1 – Principal – ETA Morro Vermelho:** responsável pelo abastecimento de cerca de 29.872 ligações;

**Sistema 2 – ETA 2 – Martim Francisco:** responsável pelo abastecimento de cerca de 1.123 ligações, e;

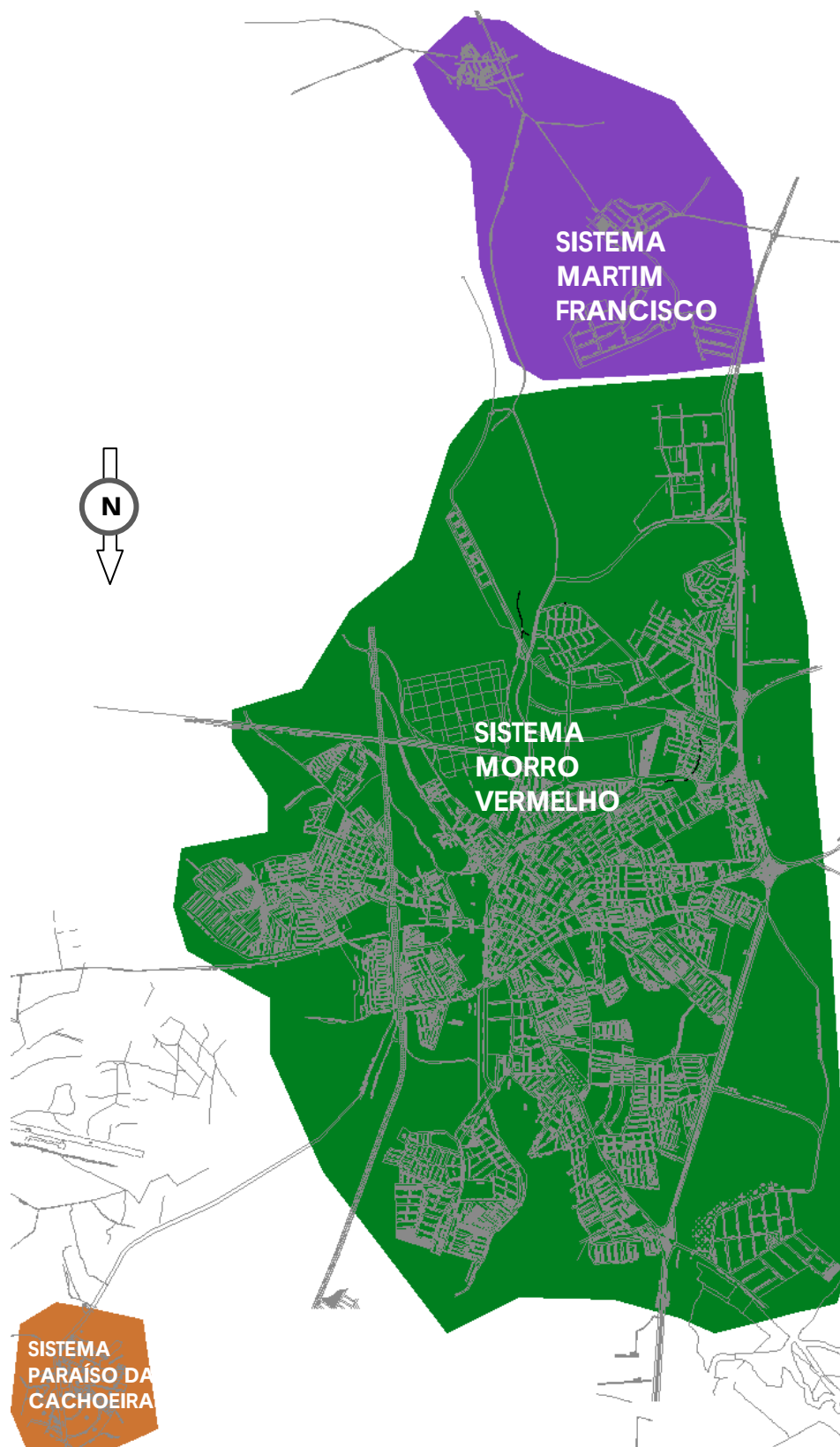
**Sistema 3 – Chácaras Paraíso da Cachoeira:** responsável pelo abastecimento de cerca de 238 ligações de um bairro de chácaras residenciais.

O abastecimento de água do município é realizado através de captações superficiais e subterrâneas por poços profundos, que abastecem a algumas chácaras de um bairro isolado.

Neste diagnóstico, serão inicialmente fornecidas informações gerais sobre os componentes dos subsistemas (captações, redes, elevatórias, etc..), e, posteriormente, o detalhamento da situação em que se encontra atualmente cada um desses componentes, inseridos em seus subsistemas.



**FIGURA 33.** Localização dos principais componentes do Sistema de Abastecimento de Água de Mogi Mirim.



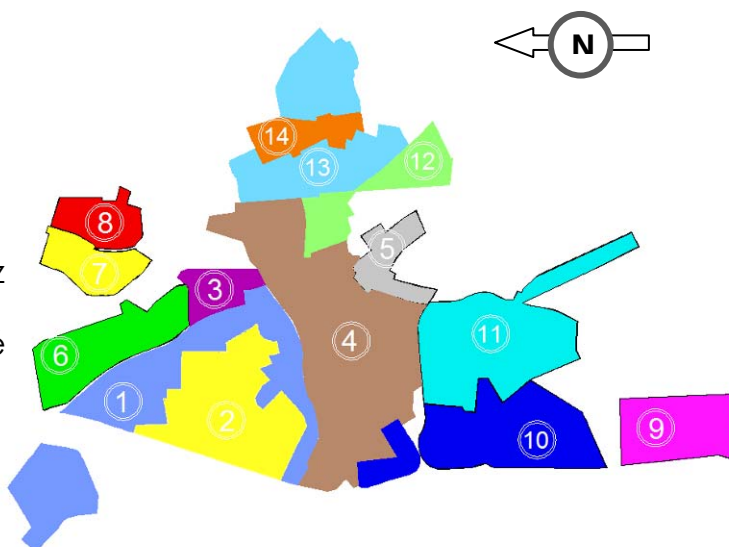
**FIGURA 34.** Áreas de Abrangência dos Sistemas de Abastecimento de Água de Mogi Mirim.



### 8.1. SISTEMA 1 – PRINCIPAL – ETA MORRO VERMELHO

Este sistema é responsável pelo abastecimento de mais de 95% do total de ligações ativas no município, e fornece água a todo seu território urbano, através de 14 subsistemas de distribuição de água, na maioria interligados entre si, denominados de:

1. Paulista Inferior
2. Paulista Superior
3. Tucura
4. Centro/Santa Cruz
5. Setor Vila São José
6. Bicentenário
7. Bosque Inferior
8. Bosque Superior
9. Parque Real Superior
10. Parque Real Inferior
11. Parque da Empresa
12. Vila Dias
13. Alto do Mirante
14. Booster Alto do Mirante



**FIGURA 35.** Distribuição dos Setores de Abastecimento do Sistema de Abastecimento de Água Morro Vermelho de Mogi Mirim.

O Sistema ETA Morro Vermelho é constituído em essência por uma captação superficial junto à represa AES MOGI GUAÇU, uma ETA com tratamento por ciclo completo, 16.990 m³ de reservação distribuídos em 18 reservatórios, estações elevatórias de água, boosters, adutoras e redes de distribuição.

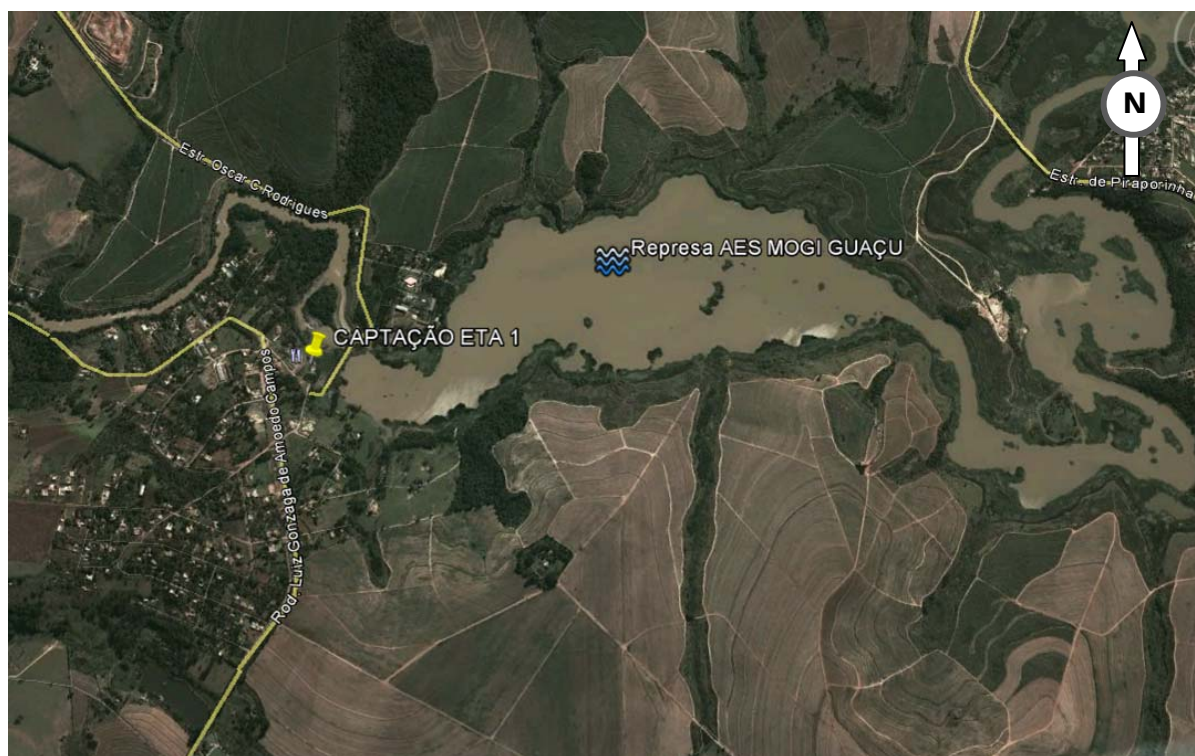
A seguir são apresentadas as unidades componentes, suas capacidades e estado geral de conservação/manutenção, conforme as informações levantadas em campo e no local.

### 8.1.1. Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

A captação de água bruta do Sistema ETA Morro Vermelho é realizada junto à Represa Cachoeira de Cima - AES MOGI GUAÇU, localizada no bairro de chácaras Paraíso da Cachoeira, através de tomada existente no corpo da barragem com sistema de gradeamento grosseiro, por tubulação de Ferro Fundido DN 800, que encaminha a água captada para a estação elevatória de água bruta.

A represa funciona como um reservatório de água para a usina de geração de energia elétrica, contribuindo também para a reserva de água para a captação no Rio Mogi Guaçu, Classe II, segundo a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

As figuras a seguir apresentam a localização da captação e do reservatório no município de Mogi Mirim.

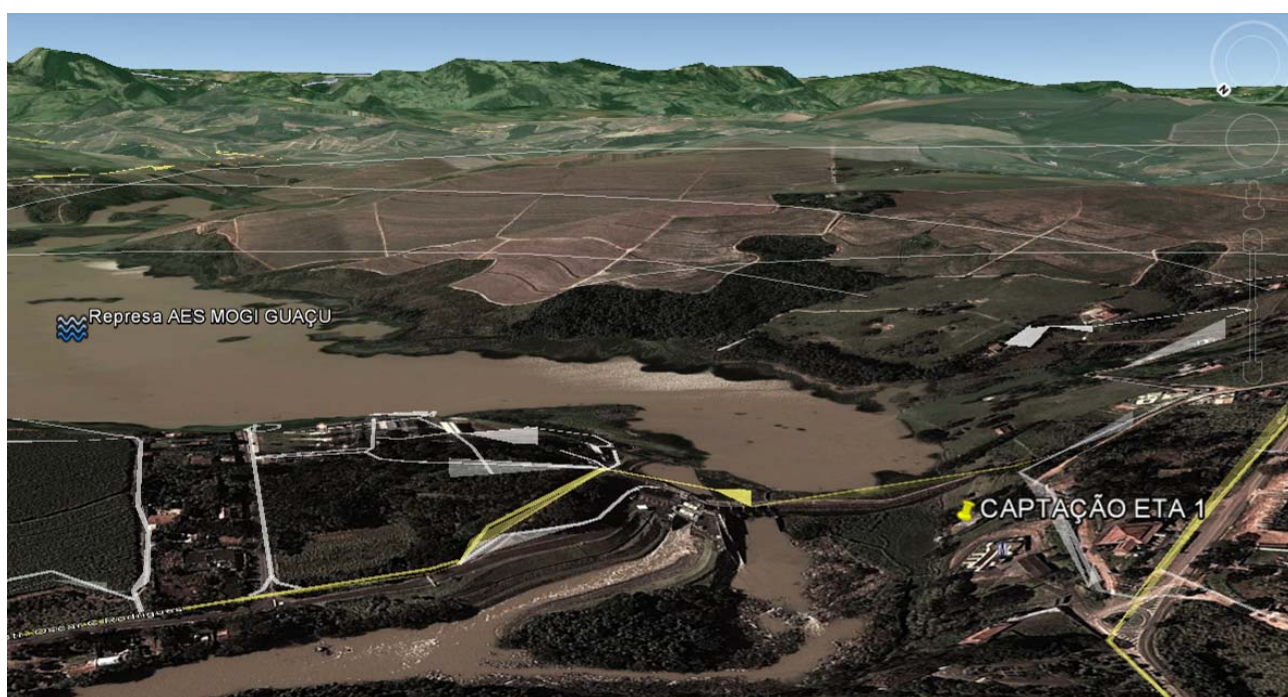


**FIGURA 36.** Localização da Captação do Sistema 1 – Morro Vermelho, junto ao Rio Mogi Guaçu – Represa Cachoeira de Cima AES MOGI GUAÇU.





**FIGURA 37.** Localização da Barragem e da Captação do Sistema 1 – Morro Vermelho, junto ao Rio Mogi Guaçu – Represa AES MOGI GUAÇU .



**FIGURA 38.** Vista da Captação do Sistema 1 – Morro Vermelho, junto ao Rio Mogi Guaçu – Represa AES MOGI GUAÇU.

Essa Captação possui uma tomada d'água, uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), e um Stand Pipe da tubulação adutora que realiza o transporte de água bruta entre a Captação e a ETA 1.

A tomada d'água é realizada por meio de uma tubulação de Ferro Fundido com diâmetro 800 mm e extensão de 150 m, desde a represa até um tanque enterrado da EEAB, na qual o escoamento da água captada é realizado por gravidade.

Como se trata de uma barragem, e a tubulação de captação é fixa, existe grande influencia da variação do nível d'água na tomada d'água, sendo que, quando o nível da represa está muito baixo, existe formação de vórtices e entrada de ar nas tubulações de captação.

Na chegada à EEAB, essa tubulação é subdividida em quatro tubulações de sucção, de dois sistemas paralelos, porém interligados, nas quais é realizado o bombeamento por bom por bombas centrífugas de eixo horizontal dentro da EEAB.

Um dos sistemas de bombeamento é composto por 03 bombas, sendo 01 em funcionamento e 02 de reserva (1+2), e, o outro sistema, por uma quarta bomba separada de maior capacidade, que não possui bomba reserva. No primeiro, as tubulações de sucção são de DN 400 mm e no último, a tubulação de sucção possui DN 600 mm. Todas as tubulações de recalque possuem DN 400 mm.

As 04 bombas da Elevatória de Água Bruta possuem capacidades diferentes para o recalque de uma vazão total igual a 380 l/s (máximo), de água bruta do Rio Mogi Guaçu até a ETA – Morro Vermelho (ETA 1).

Existe um rodízio de funcionamento das bombas dessa EEAB que faz, conforme normas instituídas pelos operadores do Sistema, a alternância de funcionamento entre as bombas/linhas adutoras, no qual as a bomba de maior capacidade (1000 cv com inversor de frequência) funciona apenas nos dias de semana, sendo os finais da semana atendidos pelo funcionamento da bombas de 750 cv.

As bombas instaladas na EEAB possuem as seguintes características:



**TABELA 46.** Características das bombas instaladas na EEAB.

| Marca | Modelo   | AMT<br>(m) | Capaci-<br>dade<br>(l/s) | Potência<br>(cv) | Tensão<br>(V) | Amperagem<br>(A) |
|-------|----------|------------|--------------------------|------------------|---------------|------------------|
| KSB   | RDL -620 | 130        | 420                      | 1000             | 440           | 1.105            |
| KSB   |          | 130        | 350                      | 750              | 440           | 756              |
| KSB   |          | 130        | 130                      | 400              | 440           | 300              |
| KSB   |          | 130        | 130                      | 400              | 440           | 300              |

De maneira geral, a captação está bem conservada e suas instalações estão em bom estado, porém, necessita de melhorias no seu acesso e execução de cercamento e portão de acesso.

### 8.1.2. Adutoras de Água Bruta

As tubulações de recalque das bombas da EEAB seguem para 02 adutoras de água bruta paralelas desde a Elevatória até a ETA 1, com tubulações de ferro fundido e cimento amianto (CA) de 400 mm de diâmetro cada.

Essa adutora possui dois trechos distintos, sendo que, o primeiro, no qual as tubulações com extensões iguais a 865 m, interliga a EEAB até um "Stand Pipe" ou torre de carga de 400 mm de diâmetro com 36,0 m de altura, que fica a cerca de 110 m de altura em relação à EEAB.

O segundo trecho que possui extensão de 4.775 m também tem 02 linhas de 400 mm de diâmetro, sendo uma em Cimento Amianto (CA) e outra em Ferro Fundido, interliga o "Stand Pipe" à ETA Morro Vermelho.

As linhas de CA possuem diferenças de diâmetros externos que ocasionam dificuldades quando da execução de reparos, sendo que há histórico maior de ruptura na linha de Cimento Amianto, do que a linha em ferro fundido, conforme informações do S.A.AE.

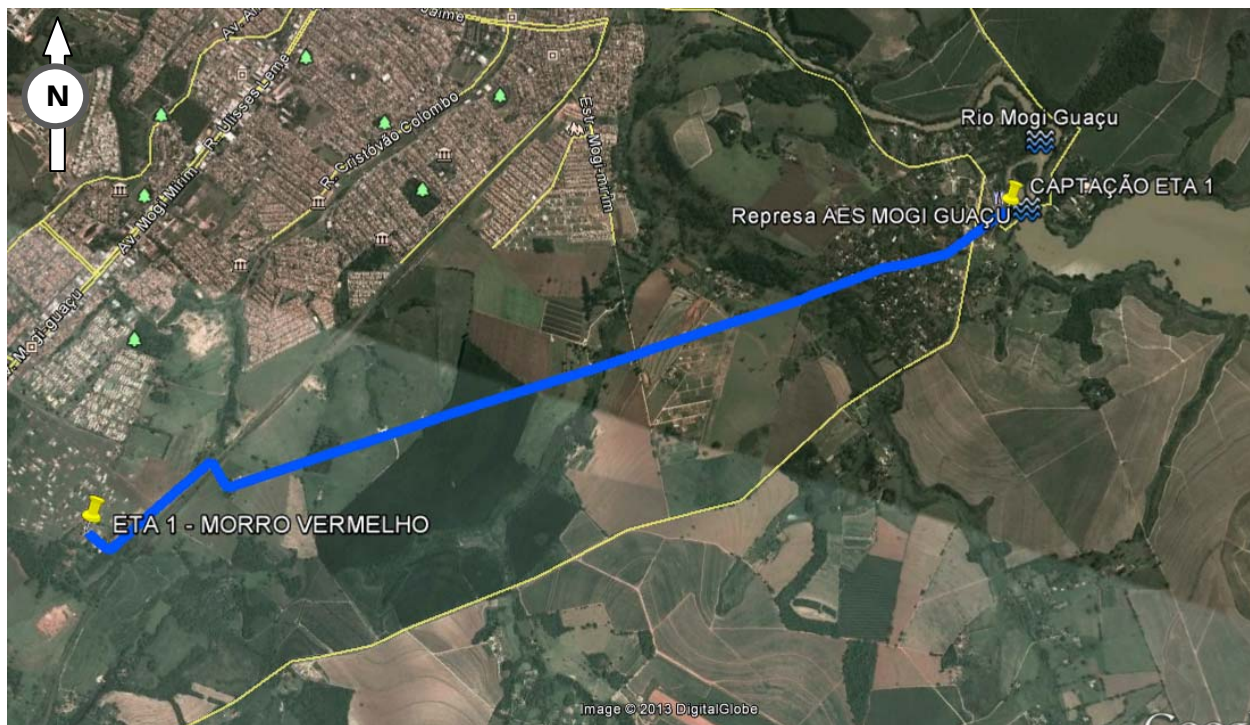
Existe ainda um trecho de cerca de 900 metros na adutora entre a EEAB e o Stand Pipe realizado com tubulações de PRFV e que deve ser substituído, pois vem apresentando problemas de rompimento.

Existe a intenção também de se realizar a alteração do diâmetro do Stand Pipe e de se realizar a substituição da adutora de Cimento Amianto DN 400 mm por outra em Ferro Fundido, com diâmetro 600 mm.

Normalmente, a operação pelo SAAE trabalha com as duas adutoras em carga, porém, existe a capacidade de se operar com apenas uma adutora quando há necessidade de manutenção, ocasionando o aumento da perda de carga, e consequentemente maior esforço e maior consumo de energia na EEAB.

No caminhamento das Adutoras de Água Bruta, também existem três travessias sobre córregos, cujas tubulações estão apoiadas em treliças metálicas, as quais estão em bom estado de conservação, porém, necessitam de cuidados e manutenção devido à sua importância dentro do Sistema.

Existem também travessias das adutoras sob a Rodovia vicinal Luiz Gonzaga de Amoedo Campos, através de tubos camisa em aço (630 mm) para passagem dos tubos da adutora em PEAD DE 455 mm, no trecho próximo à Captação, e travessia sob a ferrovia da FEPASA Campinas, que se encontra desativada, no trecho de chegada à ETA 1.



**FIGURA 39.** Caminhamento das Adutoras de Água Bruta entre a Captação e a ETA 1.

Em linhas gerais, todo o sistema de captação está em bom estado de conservação e manutenção, assim como as instalações elétricas e equipamentos da EEAB, porém, são necessárias intervenções para melhoria de acesso aos macromedidores e às tampas de madeira no barrilete junto às bombas.

As duas adutoras e o Stand Pipe também se encontram em bom estado, assim como a travessia em treliça metálica e as estruturas de ancoragem do caminhamento das adutoras.

Cabe ressaltar, que a tubulação de Cimento Amianto, pelas sabidas impropriedades de sua utilização para fins de abastecimento público de água deverá ser integralmente substituída, fato que é reforçado pelo fato de que, de acordo com o SAAE, essa tubulação possui uma frequência grande de necessidade de manutenções, quando comparada à tubulação de Ferro Fundido.

Ainda de acordo com as informações levantadas, o acesso para manutenção à captação necessita de autorização prévia dos operadores da USINA, responsáveis pela manutenção e vigilância da USINA, o que dificulta a ação em casos emergenciais.

### **8.1.3. Estação de Tratamento de Água Morro Vermelho**

A Estação de Tratamento de Água Morro Vermelho foi implantada em 1985, e tem capacidade nominal de tratamento igual a 280 l/s, porém, atualmente, devido à grande demanda de água pela população de Mogi Mirim, essa ETA vem operando com 380 l/s de produção de água potável.

A ETA Morro Vermelho é do tipo convencional, composta de dispositivo de medição de vazão, floculador, decantador e filtros, dividida em 02 módulos iguais.





**FIGURA 40.** Localização e implantação geral da ETA 1.



**FIGURA 41.** ETA 1 – Morro Vermelho.





**FIGURA 42.** Layout geral da ETA 1 – Morro Vermelho.

A medição de vazão é realizada com medidor ultrassônico no vertedor Parshall que também funciona como dispositivo de mistura rápida em seu ressalto hidráulico, onde são adicionados os produtos químicos para floculação da água bruta.

Depois de adicionados os produtos químicos cloreto férrico e ortopolifosfato, para floculação, a água em tratamento segue para os oito floculadores mecanizados (quatro por módulo).

Após floculada a água segue para quatro decantadores (dois por módulo) convencionais retangulares de fluxo horizontal, nos quais estão instaladas calhas de coleta que encaminham a água decantada para quatro filtros de dupla camada – antracito e areia (dois filtros por módulo) além da camada suporte composta por seixos de diâmetros equivalentes variáveis. Há cerca de 04 anos o leito filtrante foi substituído em 02 dos 04 filtros, e há 02 anos nos outros 02 filtros.

Há estudos realizados com a proposição de se ampliar os filtros para adequar às vazões em excesso, visando atender a toda a demanda dos setores atendidos pelo Sistema 1.

Depois de filtrada, a água segue para o tanque de contato, no qual é clorada pelo sistema de cloração por cloro gás e também fluoretada com a adição de ácido fluorsilícico. O pH da água bruta e da água tratada, quando necessário é corrigido com a adição de cal, na entrada ou na saída da ETA.

Não há sistema de aproveitamento de água de lavagem dos filtros nem da água de descarte do lodo proveniente da limpeza dos decantadores e floculadores na ETA 1. Os resíduos da lavagem das unidades da ETA (lodo) são lançados diretamente na rede de águas pluviais, seguindo sem qualquer tipo de tratamento para o curso d'água, afluente do Rio Mogi Guaçu. É de extrema urgência e necessidade a previsão de investimentos para a disposição do lodo gerado, corretamente no ambiente.

Existe um tanque de regularização e recuperação da água de lavagem dos filtros que realiza o retorno para a entrada da ETA, porém, é necessária avaliação sobre a eficiência e adequabilidade desse sistema.

Em linhas gerais o estado de conservação e manutenção das unidades e instalações hidráulicas e elétricas da ETA é bom, porém, há necessidade de constante manutenção da área.

O sistema de cloração apesar de estar funcionando adequadamente necessita de melhorias nos seus sistemas de dosagem e principalmente nas questões relativas à segurança de operação.

A operação da ETA tem parado diariamente cerca de 2 horas, no horário de pico para economia de energia e manutenção.

Na ETA Morro Vermelho, existe ainda um laboratório e uma sala de administração, que se encontram em bom estado e com equipamentos e materiais adequados, sendo necessária apenas a sua manutenção de rotina.

No laboratório são realizadas as análises e exames dos parâmetros da Portaria MS nº. 2914/11, tanto do Sistema 1, como dos demais sistemas de abastecimento da cidade, tanto para a água bruta como para a água tratada.

Existem 02 reservatórios de água tratada com capacidade para 3.000 m<sup>3</sup> cada, na área da ETA Morro Vermelho, que funcionam como reserva estratégica para o sistema, porém, o detalhamento das informações desse reservatório será realizado no Item 8.1.5.

#### 8.1.4. Adutoras de Água Tratada

Existem inúmeras adutoras de água tratada no sistema de distribuição de água Morro Vermelho – Sistema 1, sendo que as principais subadutoras são as que realizam o transporte da água tratada a partir do reservatório da ETA.

Do conjunto de reservação de água tratada, na ETA, seguem 05 linhas de subadutoras sendo duas em paralelo em direção aos setores Alto do Mirante, Vila São José e Centro, a terceira em direção ao Setor Paulista e mais duas em direção à Vila Dias e ao novo sistema Itaú (Data Center).

As 02 linhas subadotras que caminham em paralelo possuem diâmetros de 500 mm e foram executadas com tubulações de Cimento Amianto, totalizando 1.600,00 m de extensão cada, sendo que as mesmas são interligadas a outras subadutoras que abastecem os reservatórios e redes de distribuição.

A terceira linha adutora principal, foi executada com tubulações em ferro fundido 400 mm abastece e o reservatório do setor Paulista, com capacidade de 1.000 m³.

A Adutora que segue ao Itaú data center foi executada em Ferro Fundido DN 300 mm até o Booster Zona Sul e depois segue com DN 250 mm até o reservatório do Data Center. Essa adutora tem capacidade para abastecer também aos setores Parque Real Superior e Parque Real Inferior.

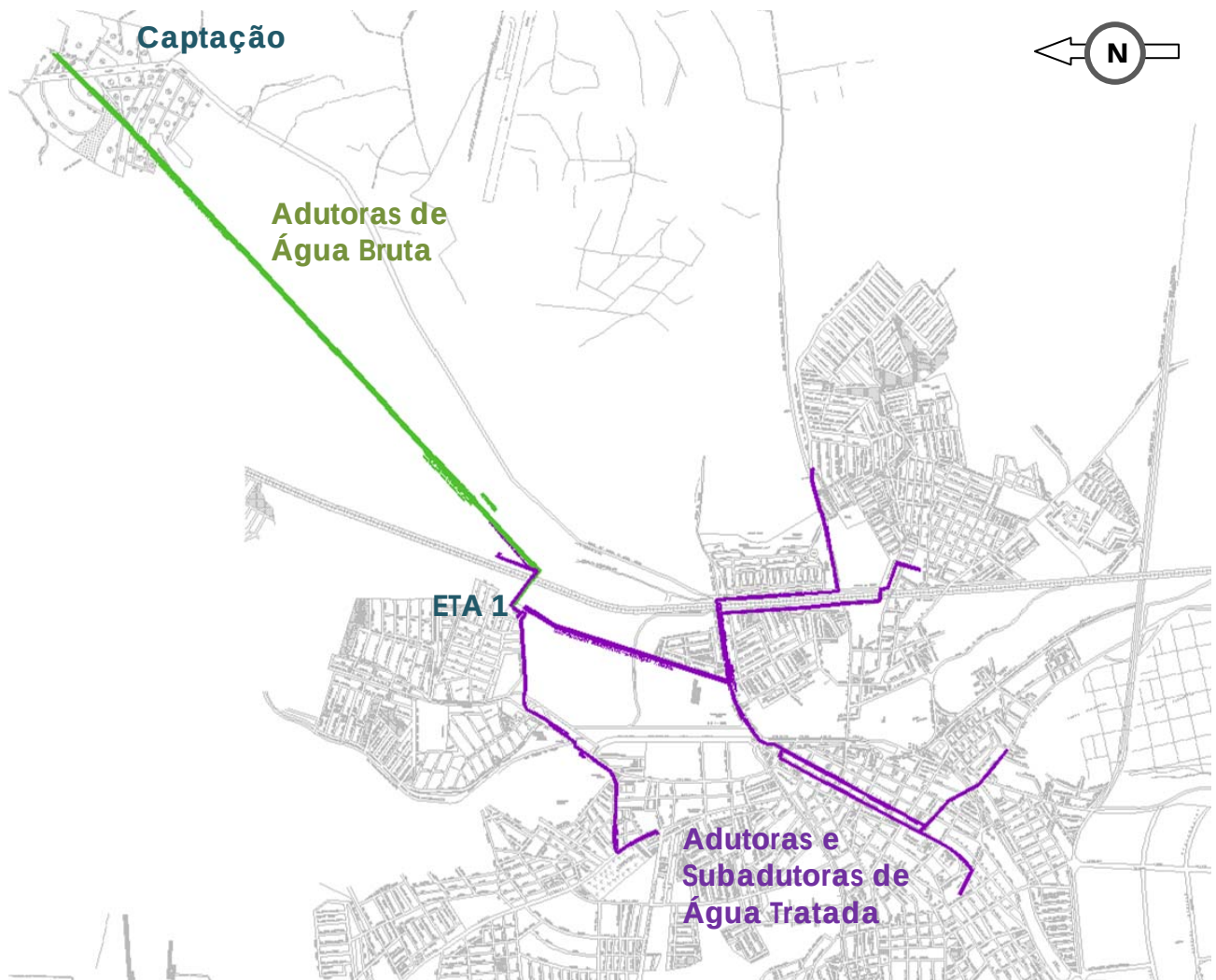
De acordo com o levantamento realizado, o total de adutoras e subadutoras com diâmetros entre 400 e 500 mm soma extensão igual a 26.792 m.

O cadastro existente, no entanto, não quantifica com exatidão a extensão total de adutoras em Cimento Amianto que devem ser substituídas de imediato, sendo que, a estimativa dos funcionários e operadores mais antigos do SAAE é de que existam cerca de 5.000 m de adutoras desse tipo.

Neste ano, foi executada uma nova subadutora para atender ao Centro de Servidores do Banco Itaú, com extensão igual a 1.680 m de tubulação em PVC DeFofo 250 mm.

A figura a seguir apresenta o cadastro das principais adutoras do município.





**FIGURA 43.** Distribuição geral das adutoras e subadutoras do Sistema 1 – Morro Vermelho no município de Mogi Mirim.

### 8.1.5. Reservatórios

O Sistema Morro Vermelho, por ser o que possui o maior número de ligações a serem abastecidas, também é o que possui a maior capacidade de reserva, sendo que existem 18 reservatórios espalhados pelo território urbano.

O total de reserva existente é de 16.990 m<sup>3</sup> de reservação no sistema abastecido pela ETA Morro, incluindo os 6.000 m<sup>3</sup> da reservação da ETA.

O quadro a seguir apresenta um resumo dos reservatórios existentes, suas capacidades, materiais, qual a fonte de água tratada que abastece o reservatório, e os setores a que esses reservatórios abastecem.

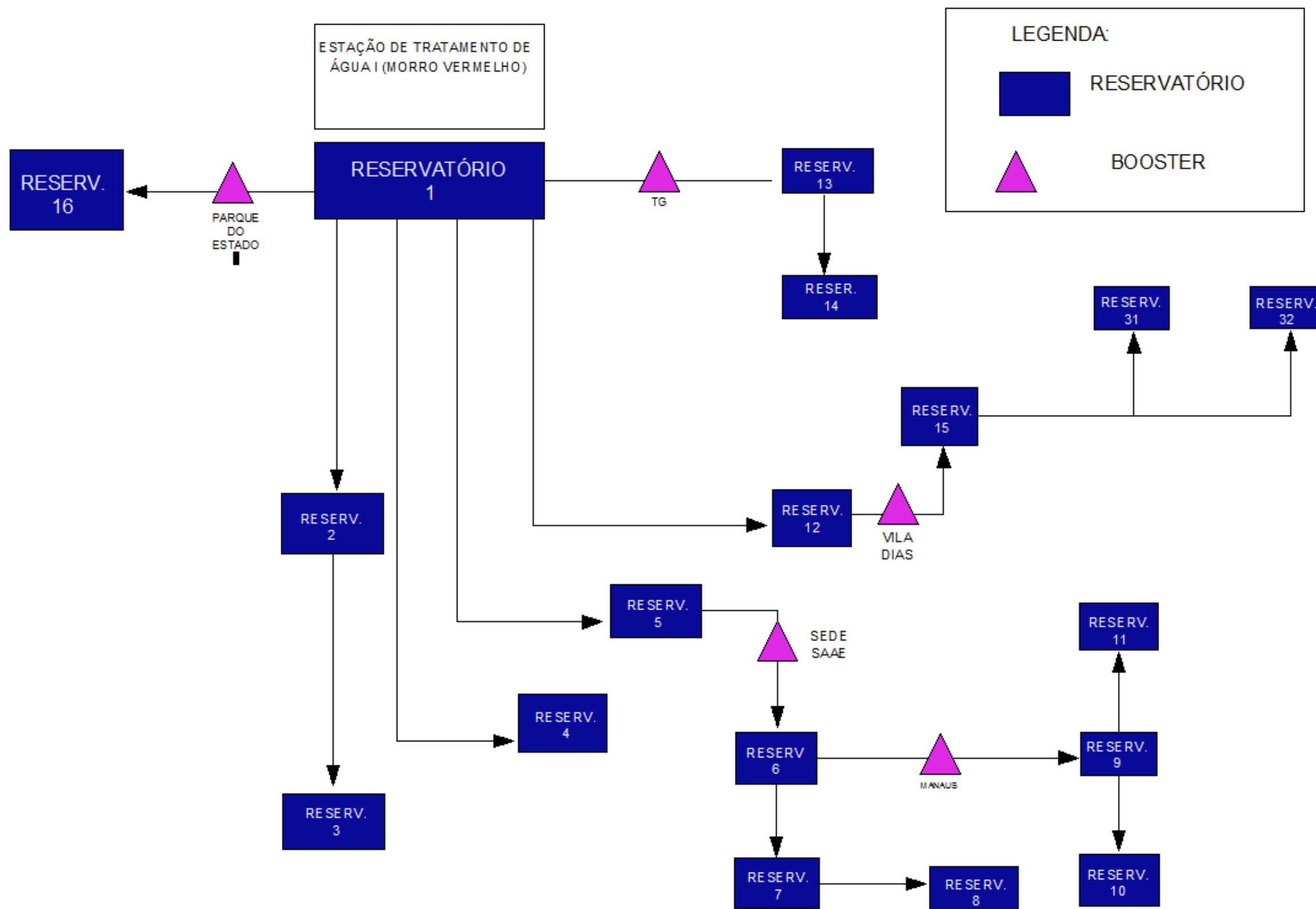
**TABELA 47.** Informações sobre os reservatórios existentes em operação no SAA Morro Vermelho do SAAE Mogi Mirim.

| Número                                                     | Nome                                           | Tipo                         | CAPACIDADE (m <sup>3</sup> ) | ABASTECIDO POR                                          | SETORES ABASTECIDOS                                                                      |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO MORRO VERMELHO</b>             |                                                |                              |                              |                                                         |                                                                                          |
| 1                                                          | R.S.E. TA I                                    | ReservatórioS SemienterradoS | 2X 3.000                     | ETA 1                                                   | Setor Bicentenário, Setor Tucura, Setor Vila Dias, Setor Via São José, Setor Centro- ETA |
| 2                                                          | R.E. PRAÇA CATARINO MARANGONI                  | Reservatório Enterrado       | 1.000                        | RESERVATÓRIO DA ETA                                     | Setor Jardim Paulista Superior Setor Jardim Paulista Inferior                            |
| 3                                                          | R. JORNALISTA ARTHUR AZEVEDO - JARDIM PAULISTA | Torre (inferior e superior)  | 2.000                        | R.E. PRAÇA CATARINO MARANGONI                           | Setor Jardim Paulista Superior                                                           |
| 4                                                          | R.E. DEPARTAMENTO DE OBRAS (FUNDOS SEDE SAAE)  | Reservatório Enterrado       | 1.000                        | RESERVATÓRIO DA ETA - ADUTORA 300 mm EXCLUSIVA          | Setor Centro-Cálice                                                                      |
| 5                                                          | R.E. SEDE DO S.A.A.E                           | Reservatório Enterrado       | 200                          | RESERVATÓRIO DA ETA - ADUTORA CENTRO                    | Setor Centro-Cálice                                                                      |
| 6                                                          | R. CALICE DA STA. CRUZ                         | Torre (inferior e superior)  | 400                          | R.E. SEDE SO S.A.A.E                                    | Setor Centro-Cálice                                                                      |
| 7                                                          | R.S.E. RUA ANTÔNIO MORENO PEREZ - COCA-COLA    | Reservatório Semienterrado   | 400                          | R. CALICE DA SANTA. CRUZ                                | Setor PARQUE REAL INFERIOR                                                               |
| 8                                                          | R. PARQUE REAL                                 | Torre (inferior e superior)  | 1.600                        | R.S.E. RUA ANTÔNIO MORENO PEREZ - COCA-COLA             | Setor PARQUE REAL INFERIOR                                                               |
| 9                                                          | R.S.E. PQ. EMPRESA                             | Reservatório Semienterrado   | 500                          | R. CALICE DA STA. CRUZ - VIA BOOSTER MANAUS             | Setor PARQUE DA EMPRESA                                                                  |
| 10                                                         | T. PQ. EMPRESA                                 | Torre                        | 80                           | R.S.E. PQ. EMPRESA                                      | Setor PARQUE DA EMPRESA                                                                  |
| 11                                                         | T. PQ. EMPRESA                                 | Torre                        | 500                          | R.S.E. PQ. EMPRESA                                      | Setor PARQUE DA EMPRESA                                                                  |
| 12                                                         | R.S.E. RUA FRANCISCO DIA VILA REIS - VILA DIAS | Reservatório Semienterrado   | 400                          | RESERVATÓRIO DA ETA - ADUTORA 250 mm EXCLUSIVA          | SETOR ALTO DO MIRANTE                                                                    |
| 13                                                         | R.S.. JARDIM EUROPA                            | Reservatório Semienterrado   | 1.000                        | RESERVATÓRIO DA ETA - VIA BOOSTER DO TG                 | Setor Booster Alto do Mirante                                                            |
| 14                                                         | T. JD. EUROPA                                  | Torre                        | 100                          | R.S.E. JARDIM EUROPA                                    | Setor Booster Alto do Mirante                                                            |
| 15                                                         | T. PRAÇA CHICO MENDES                          | Torre                        | 110                          | R.S.E. RUA FRANCISCO DIA REIS - VILA DIAS - VIA BOOSTER | SETOR ALTO DO MIRANTE                                                                    |
| 16                                                         | R. RESIDENCIAL DO BOSQUE                       | Torre (inferior e superior)  | 1.600                        | RESERVATÓRIO DA ETA - VIA BOOSTER PQ. DO ESTADO II      | Setor Bosque                                                                             |
| 31                                                         | R. VILA DIAS 1                                 |                              | 50                           | T. PRAÇA CHCO MENDES                                    | Setor Vila Dias                                                                          |
| 32                                                         | R. VILA DIAS 2                                 |                              | 50                           | T. PRAÇA CHCO MENDES                                    | Setor Vila Dias                                                                          |
| <b>Subtotal ( Sistema de Abastecimento Morro Vermelho)</b> |                                                |                              | <b>16.990</b>                | -                                                       | -                                                                                        |

Os reservatórios se encontram em bom estado, necessitando de revisão da impermeabilização, e pintura em algumas de suas unidades, porém as áreas estão bem conservadas e possuem cercamento e proteção adequados.

O fluxograma apresentado na figura a seguir ilustra a distribuição dos reservatórios e o funcionamento geral do sistema de reservação e distribuição de água tratada no Sistema Morro Vermelho.

Todos os reservatórios possuem medidores de nível automatizados, com telemetria, que enviam informações para um sistema supervisorio na Sede do SAAE, além de possuírem medidores de vazão nas tubulações de saída.



**FIGURA 44.** Fluxograma de distribuição dos reservatórios e do funcionamento geral do sistema de reservação e distribuição de água tratada no Sistema Morro Vermelho.



### 8.1.6. Estações Elevatórias/Pressurizadoras de Água Tratada

De acordo com o sistema observado na Figura 44, existem diversos pontos do sistema de distribuição de água tratada que somente podem ser abastecidos com pressão adequada dentro das Normas Brasileiras, se forem utilizadas estações pressurizadoras (boosters) na rede.

Esses boosters são instalados em locais estratégicos no município, e auxiliam no controle de pressões em todo o sistema. O quadro a seguir apresenta os locais em que estão instalados os 10 boosters, os setores a que abastecem, tipo de arranjo do sistema de bombeamento, suas vazões nominais e potências instaladas.

O novo projeto de abastecimento da Zona Sul, que está em fase final de implantação pelo SAAE realizará a desativação de 04 boosters com o início de funcionamento do Booster Zona Sul com capacidade para 125,0 l/s. Os boosters Manaus, Coca Cola, Saúde e Parque da Empresa permanecerão de sistemas reserva para o Booster Zona Sul, mas terão sua operação diária interrompida.

De acordo com o levantamento realizado, os sistemas elétricos e hidráulicos dessas instalações estão em bom estado de conservação, e seus equipamentos e bombas estão funcionando adequadamente.

**TABELA 48.** Informações sobre os boosters existentes em operação no SAA Morro Vermelho do SAAE Mogi Mirim

| Nome do Booster     | Endereço                                | Número de CMB (op + res.) | Tempo de funcionamento | Bomba                   |               | Motor                            |               |               |
|---------------------|-----------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|----------------------------------|---------------|---------------|
|                     |                                         |                           |                        | Modelo                  | Rotação (rpm) | Modelo                           | Rotação (rpm) | Potência (cv) |
| VILA BIANCI (TG)    | Av. Luiz Gonzaga Amoedo Campos, nº 1112 | 1+1                       | 15h/mês                | KSB MEABLOC             | 3500          | WEG 132M                         | 3500          | 12,5          |
| SEDE DO SAAE        | Rua Arthur Cândido, nº 114              | 1+1                       | 13 h/mês               | IMBIL SÉRIE 200-400     | 1770          | WEG BK22450                      | 1770          | 150           |
|                     |                                         |                           |                        | IMBIL SÉRIE 125-400     | 1770          | WEG AV 09549                     | 1770          | 125           |
| SAÚDE               | Avenida Saúde, nº 270                   | 1+1                       | 13 h/mês               | IMBIL                   | 3500          | WEG CARÇAÇA 112M                 | 3500          | 7,5           |
| PARQUE INDUSTRIAL 1 | Avenida João Pinto, sem nº              | 1+1                       | -                      | RUDC RX-9               | 3500          | WEG 112 M AD 37993               | 3500          | 7,5           |
| MARIA BATRIZ        | Rua Luiz Gonzaga Guerreiro, nº 270      | 1+1                       | 13 h/mês               | IMBIL SÉRIE 15224       | 1770          | EBERLE S 200 M                   | 1770          | 40            |
|                     |                                         |                           |                        | IMBL SÉRIE 12516        | 1770          | WEG B466174                      | 1770          | 40            |
| MANAUS              | Rua Manaus, sem nº                      | 1+1                       | 16 h/mês               | IMBIL ITAP 80-400/2     | 1770          | WEB 200 M                        | 1775          | 40            |
|                     |                                         |                           |                        | IMBIL ITAP 80-400/2     | 1770          | ESTACIONÁRIO - DIESEL 3 CLINDROS | -             | 7,5           |
| JARDIM PLANALTO     | Rua Sebastião M. Sobrinho, nº 350       | 1+1                       | 16 h/mês               | IMBIL ITAP SÉRIE 40-200 | 3500          | WEG 132 M                        | 3500          | 15            |
| JARDIM EUROPA       | Rua Geraldo Fernando Camargo, nº 227    | 1+1                       | 24 h/mês               | IMBIL ITAP 80-330       | 1770          | WEG 180 M                        | 1770          | 30            |
| VILA DIAS           | Rua Francsco Dias Reis, nº 617          | 2+1                       | 15 h/mês               | IMBIL ITAP 80-400/2     | 1770          | WEG 200 M                        | 1770          | 40            |
| PARQUE DO ESTADO II | -                                       | -                         | -                      | -                       | -             | -                                | -             | -             |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

### 8.1.7. Redes de Distribuição de Água Tratada

O Sistema 1 – Morro Vermelho conta com 100% de atendimento à área de abastecimento de água potável na qual estão inseridos os 14 Setores de Abastecimento existentes, porém, o índice de atendimento real da rede é de 98% devido ao fato de que existem economias que não estão interligadas à rede pública.

A extensão total malha de rede de distribuição do Sistema Morro Vermelho é de cerca de 397 km de acordo com o SAAE, na qual existe a predominância de utilização de tubos em PVC, com diâmetros entre 50 e 250 mm. Existem ainda diversos trechos de redes executados em tubulações de Cimento Amianto, totalizando cerca de 22.900 m de redes que devem ser imediatamente substituídas.

As redes desse sistema abastecem a uma população de 78.637 habitantes com 32.301 economias consumidoras de água, distribuídas em economias residenciais, comerciais, industriais, públicas e mistas conforme o quadro a seguir.

**TABELA 49.** Número de Ligações por tipos de Economia no Sistema Morro Vermelho.

| Categoria     | Sede          |               |
|---------------|---------------|---------------|
|               | Ligações      | Economias     |
| Residencial   | 25.741        | 28.253        |
| Comercial     | 2.154         | 2.264         |
| Industrial    | 111           | 112           |
| Pública       | 428           | 441           |
| Mistas        | 1.136         | 1.231         |
| <b>Totais</b> | <b>29.570</b> | <b>32.301</b> |

A divisão entre os 14 setores de redes existentes atualmente foi realizada com a instalação de válvulas de manobras e anéis de abastecimento nos bairros conforme as zonas de pressão, e permitiu um controle muito melhor da distribuição de água e equalização de pressões nas redes do município.

Apesar da setorização já estar praticamente instalada em todo o Sistema Morro Vermelho, o índice de perdas de água ainda é bastante elevado no município.

As perdas no sistema de distribuição de água, em Mogi Mirim, se encontram em torno de 52%, conforme informações do SAAE. Tal percentual é devido tanto às perdas físicas identificadas nas redes a serem substituídas, quanto às perdas aparentes observadas nos hidrômetros antigos ainda em funcionamento.

O SAAE tem investido em equipamentos para combate a perdas e em treinamento de pessoal para combate e detecção de vazamentos. Existe no SAAE Mogi Mirim, uma bancada portátil com equipamentos de aferição de HD, geofone eletrônico, correlacionador de ruídos e *perma logger*, que auxiliam nessa tarefa de redução do índice de perdas físicas de água.

Outra medida importante executada pelo SAAE foi a instalação de VRPs nos pontos em que foram identificadas pressões acima das permitidas por Norma, e que ocasionavam rompimentos e vazamentos nas redes.

A seguir são apresentados dados sobre o índice de perdas nos anos de 2012 e 2013 conforme levantamentos realizados pelo SAAE.

**TABELA 50.** Volumes totais produzidos, micromedidos e índice de perdas total no ano de 2012.

| MÊS                | VOLUME PRODUZIDO<br>(m³) | VOLUME MICROMEDIDO<br>(m³) | ÍNDICE DE PERDAS<br>TOTAL (%) |
|--------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Janeiro            | 739.479                  | 522.062                    | 29,40%                        |
| Fevereiro          | 735.240                  | 458.589                    | 37,63%                        |
| Março              | 790.634                  | 533.661                    | 32,50%                        |
| Abril              | 726.596                  | 467.228                    | 35,70%                        |
| Maiο               | 761.924                  | 458.724                    | 39,79%                        |
| Junho              | 740.970                  | 434.183                    | 41,40%                        |
| Julho              | 770.707                  | 421.117                    | 45,36%                        |
| Agosto             | 829.240                  | 423.044                    | 48,98%                        |
| Setembro           | 922.939                  | 481.299                    | 47,85%                        |
| Outubro            | 967.472                  | 502.564                    | 48,05%                        |
| Novembro           | 944.650                  | 470.268                    | 50,22%                        |
| Dezembro           | 980.516                  | 492.173                    | 49,80%                        |
| <b>TOTAL ANUAL</b> | <b>9.910.367</b>         | <b>5.664.912</b>           | <b>42,84%</b>                 |

Fonte: SAAE-2012



**TABELA 51.** Volumes totais produzidos, micromedidos e índice de perdas total no ano de 2013.

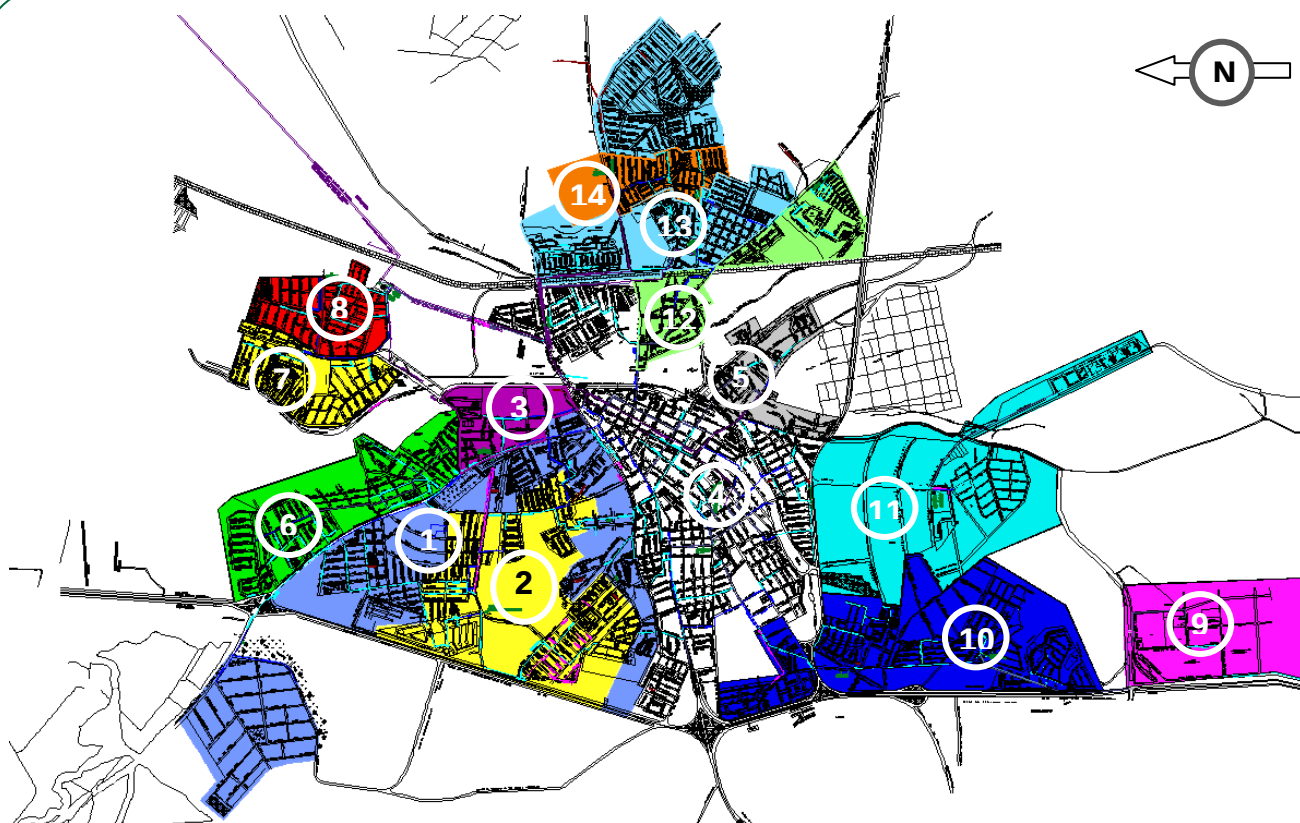
**INDICADORES DE PRDAS DO SISTMA DE ABASTECIMENTO  
COMPARATIVO ENTRE VOLUMES (m³) 2013**

| MÊS 2013  | ADUZIDO (m³) | PRODUZIDO (m³) | DISPONIBILIZADO (Distribuído) (m³) | UTILIZADO (Micromedido) (m³) | ÍNDICE DE PERDAS (físicas + medição) (%) |
|-----------|--------------|----------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| Janeiro   | 957.850      | 952.818        | 952.968                            | 448.647                      | 47,08%                                   |
| Fevereiro | 881.994      | 877.380        | 877.230                            | 457.607                      | 52,16%                                   |
| Março     | 969.053      | 964.116        | 963.066                            | 460.502                      | 47,82%                                   |
| Abril     | 0            | 0              | 0                                  | 0                            | 0%                                       |
| Maiο      | 0            | 0              | 0                                  | 0                            | 0%                                       |
| Junho     | 0            | 0              | 0                                  | 0                            | 0%                                       |
| Julho     | 0            | 0              | 0                                  | 0                            | 0%                                       |
| Agosto    | 0            | 0              | 0                                  | 0                            | 0%                                       |
| Setembro  | 0            | 0              | 0                                  | 0                            | 0%                                       |
| Outubro   | 0            | 0              | 0                                  | 0                            | 0%                                       |
| Novembro  | 0            | 0              | 0                                  | 0                            | 0%                                       |
| Dezembro  | 0            | 0              | 0                                  | 0                            | 0%                                       |

Fonte: SAAE-2013

Os setores de abastecimento do Sistema 1, Morro Vermelho, são apresentados mais detalhadamente nas figuras a seguir.

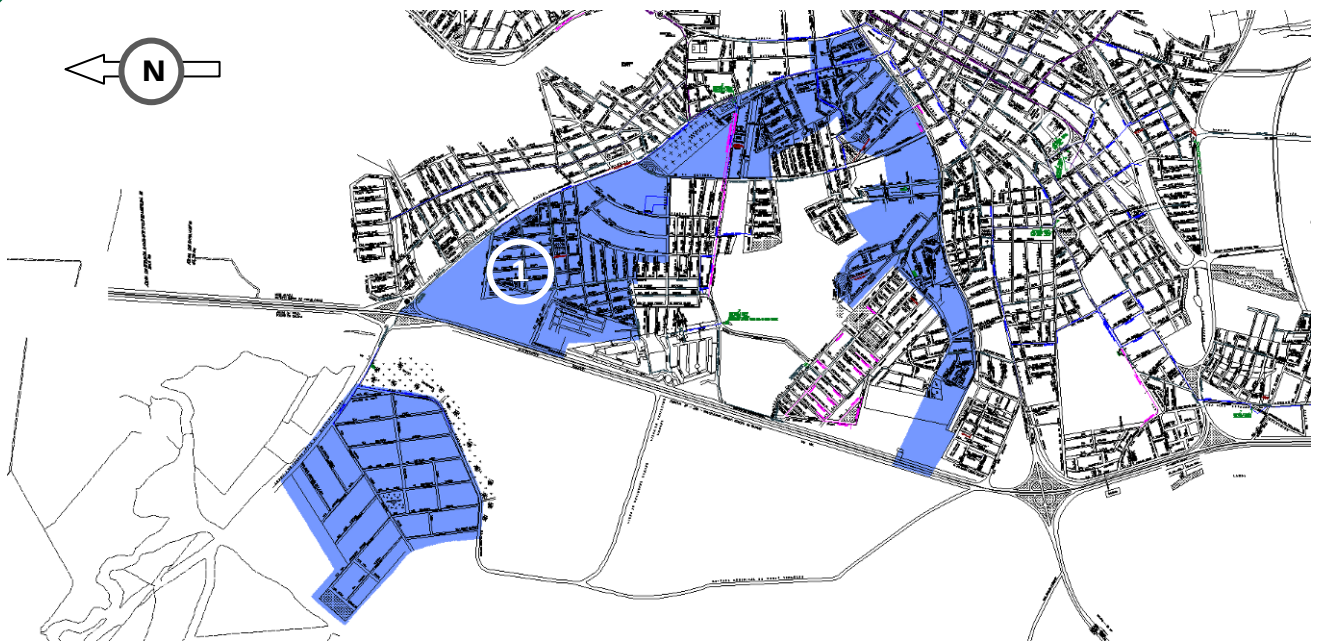
Existem interligações entre a maioria dos setores, porém, algumas interligações ainda estão em execução pelo SAAE. Existe também uma interligação entre o Setor Parque Real Superior e o Sistema Martim Francisco, que auxilia o sistema Martim Francisco quando são apresentados problemas de abastecimento pela ETA2.



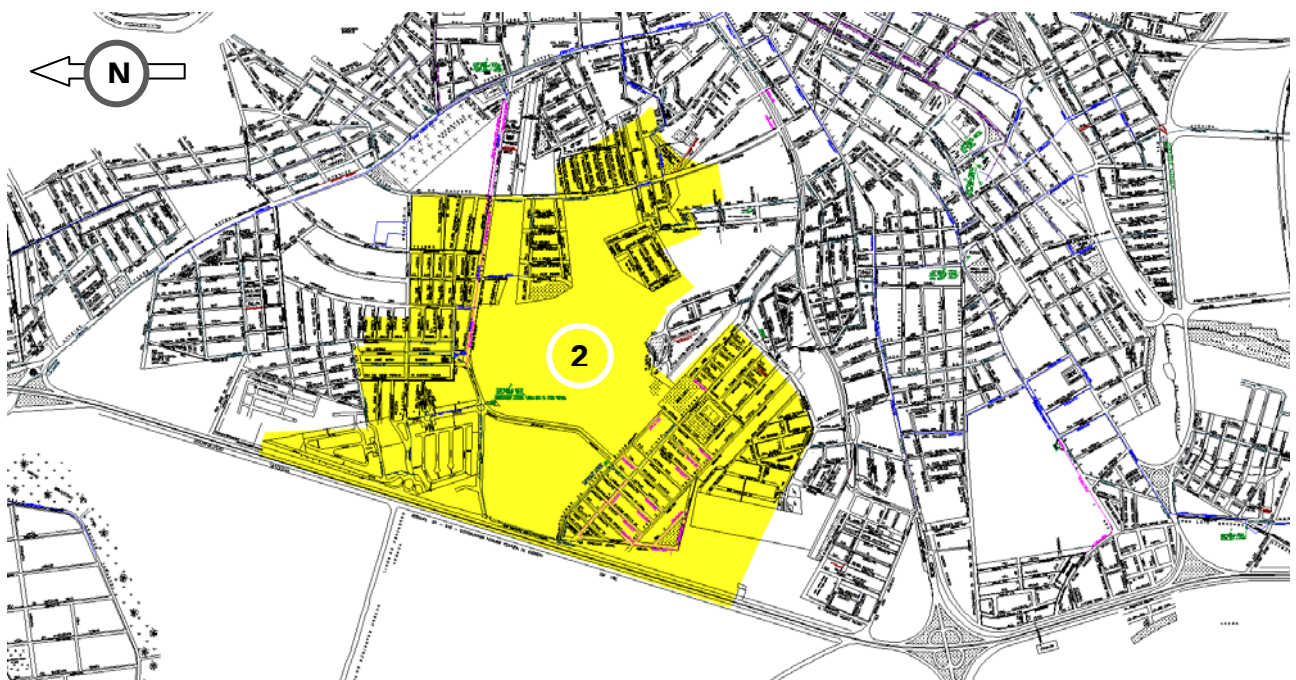
1. Paulista Inferior
2. Paulista Superior
3. Tucuru
4. Centro/Santa Cruz
5. Setor Vila São José
6. Bicentenário
7. Bosque inferior

8. Bosque superior
9. Parque real superior
10. Parque real inferior
11. Parque da Empresa
12. Vila Dias
13. Alto do Mirante
14. Booster Alto do Mirante

**FIGURA 45.** Mapa de divisão dos setores da rede de distribuição Sistema Morro Vermelho no Município de Mogi Mirim.

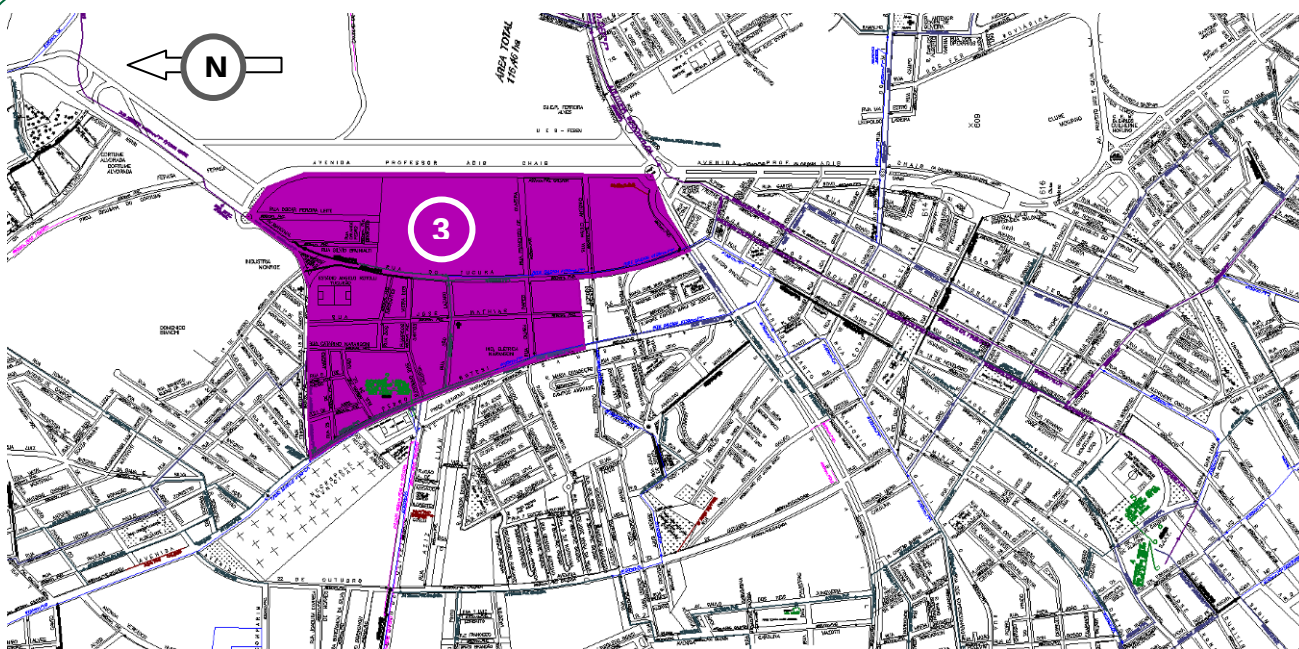


**FIGURA 46.** Identificação do setor de redes de distribuição Paulista Inferior (1).



**FIGURA 47.** Identificação do setor de redes de distribuição Paulista Superior (2).



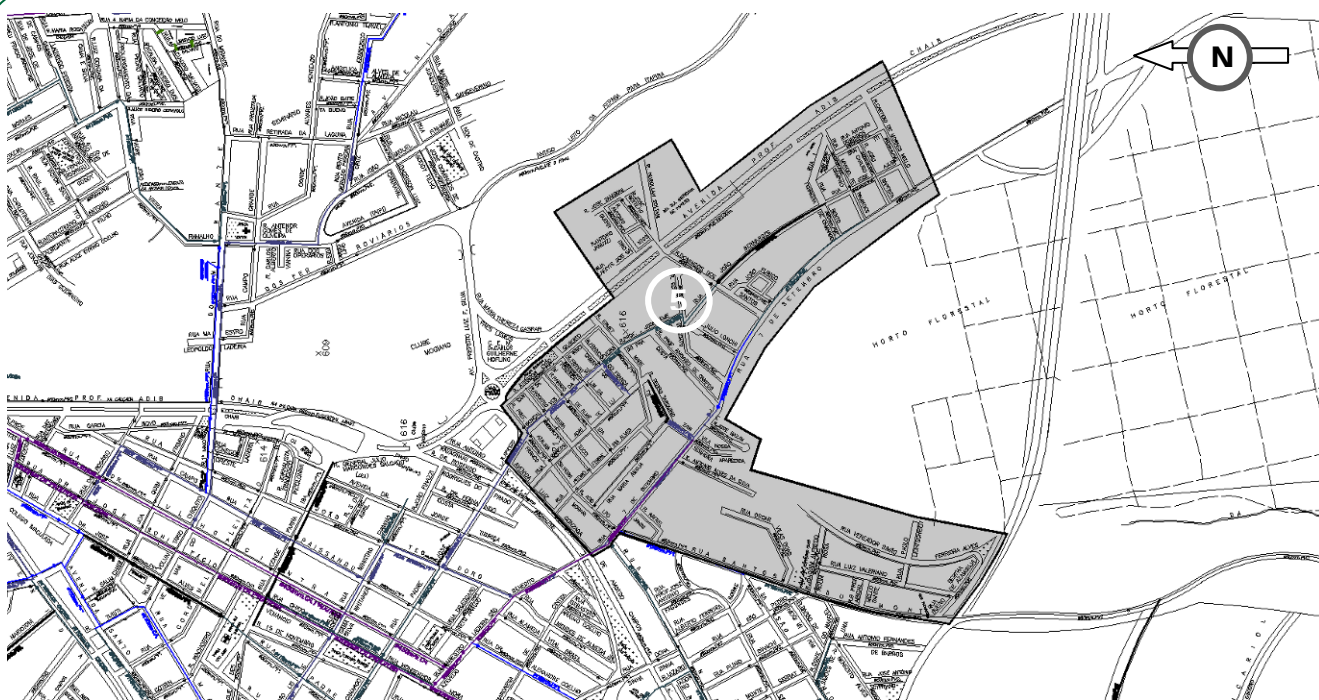


**FIGURA 48.** Identificação do setor de redes de distribuição Tucura (3).

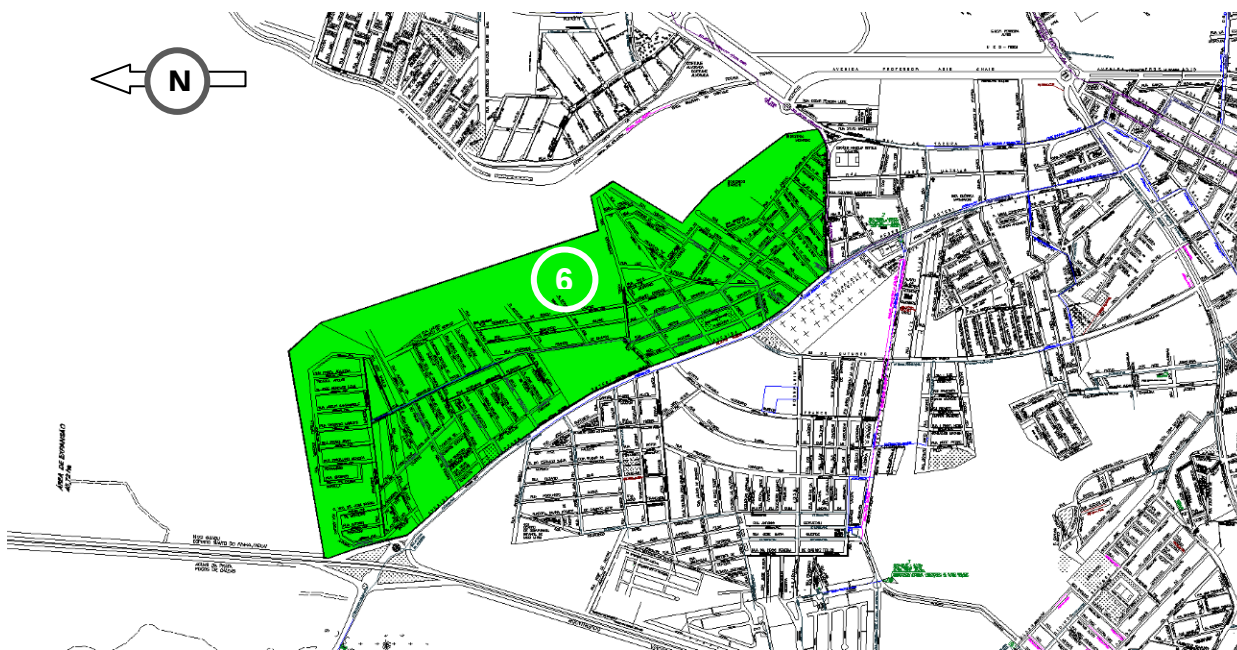


**FIGURA 49.** Identificação do setor de redes de distribuição Centro/Santa Cruz (4).

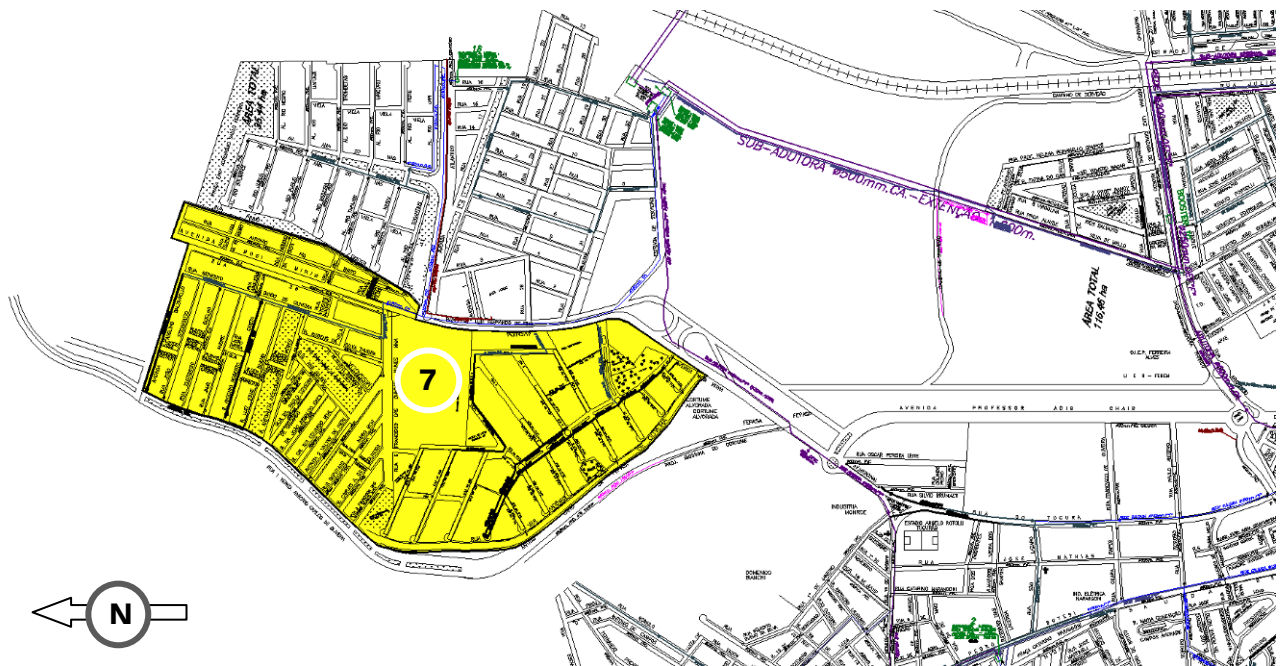




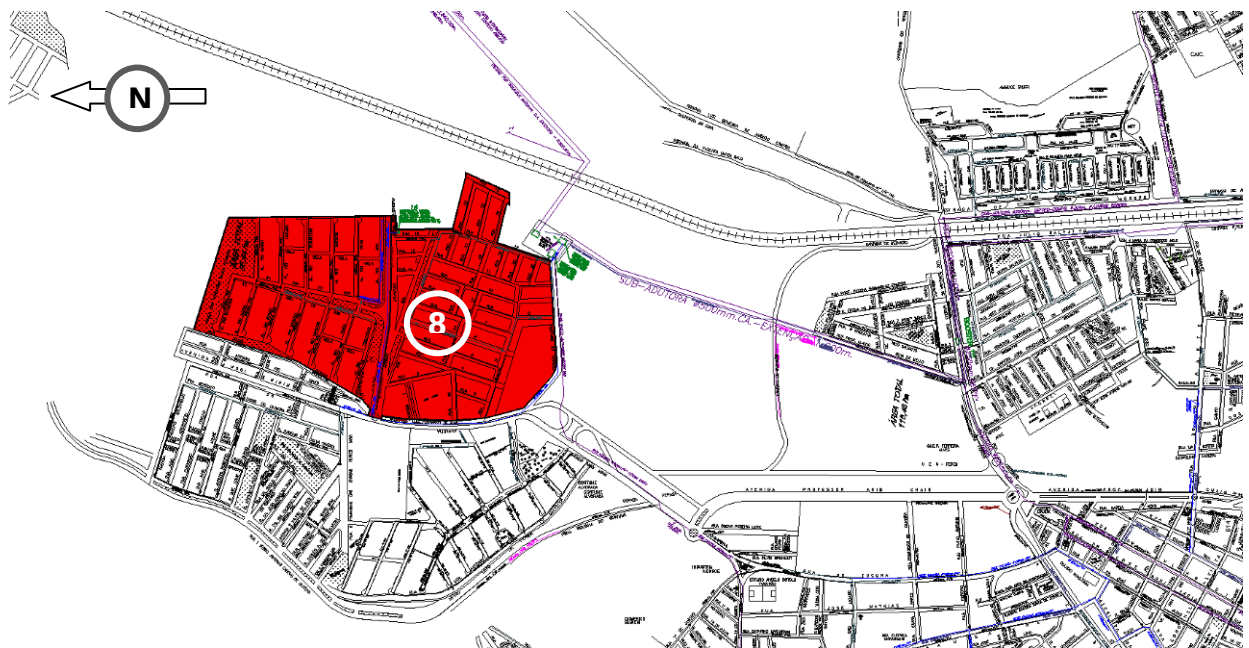
**FIGURA 50.** Identificação do setor de redes de distribuição Vila São José (5).



**FIGURA 51.** Identificação do setor de redes de distribuição Bicentenário (6).

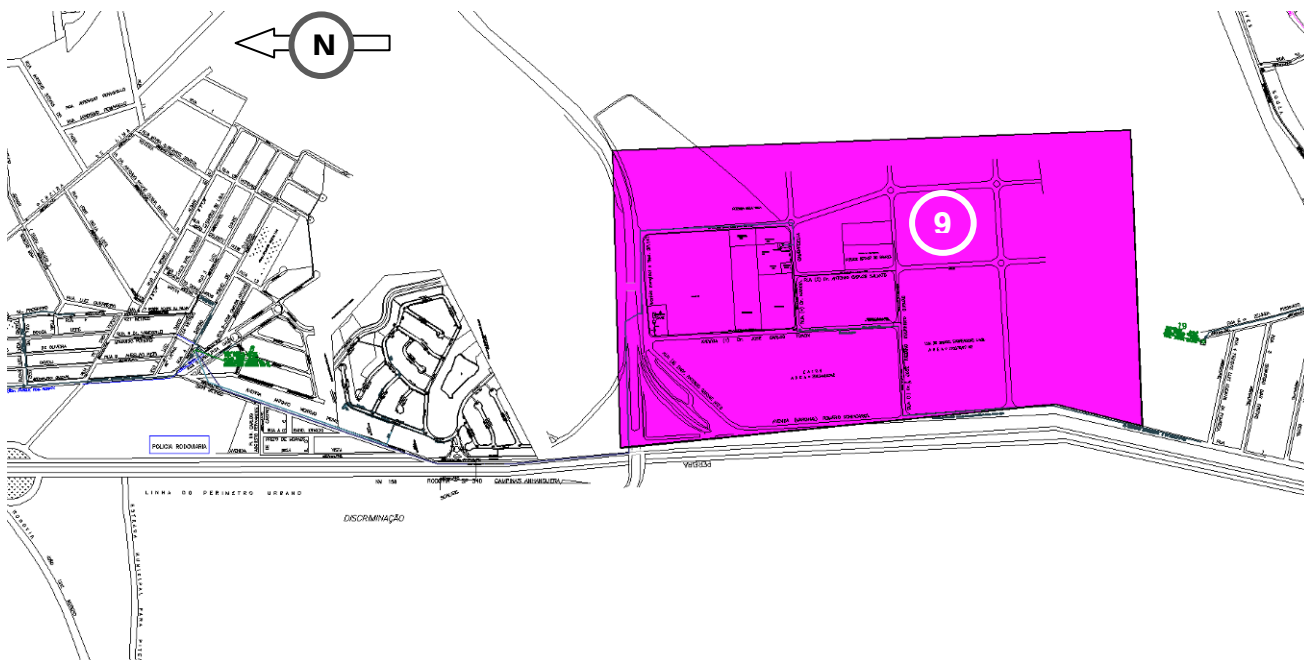


**FIGURA 52.** Identificação do setor de redes de distribuição Bosque Inferior (7).

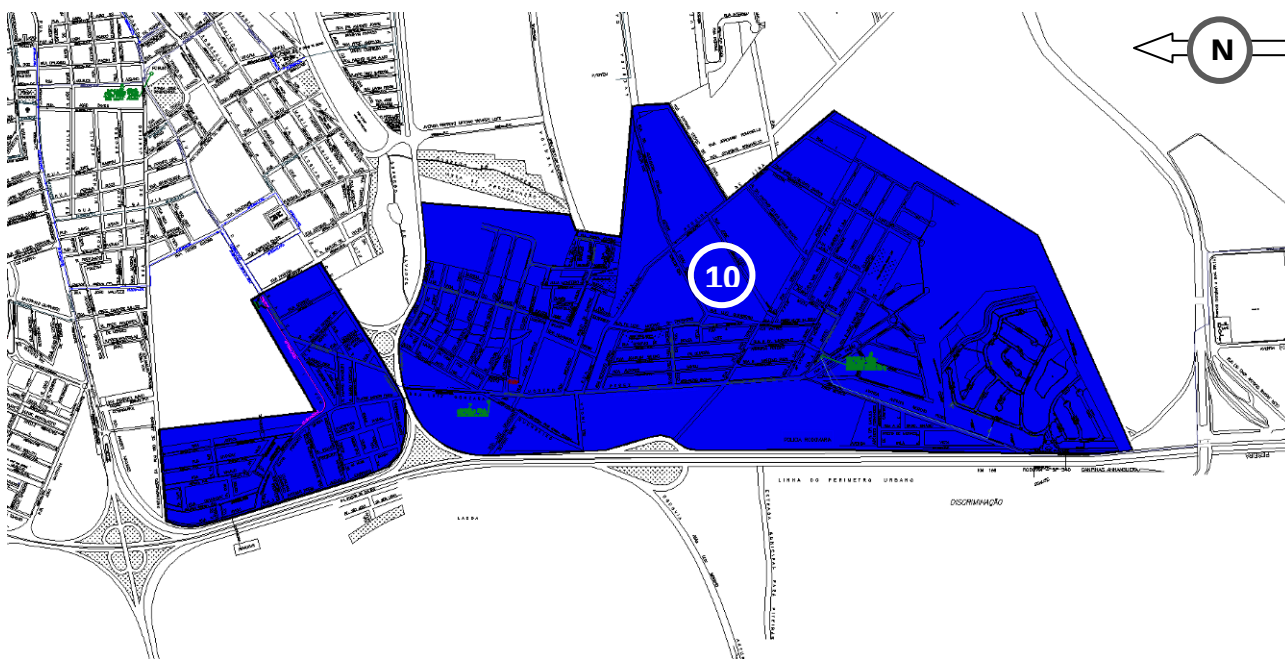


**FIGURA 53.** Identificação do setor de redes de distribuição Bosque Superior (8).

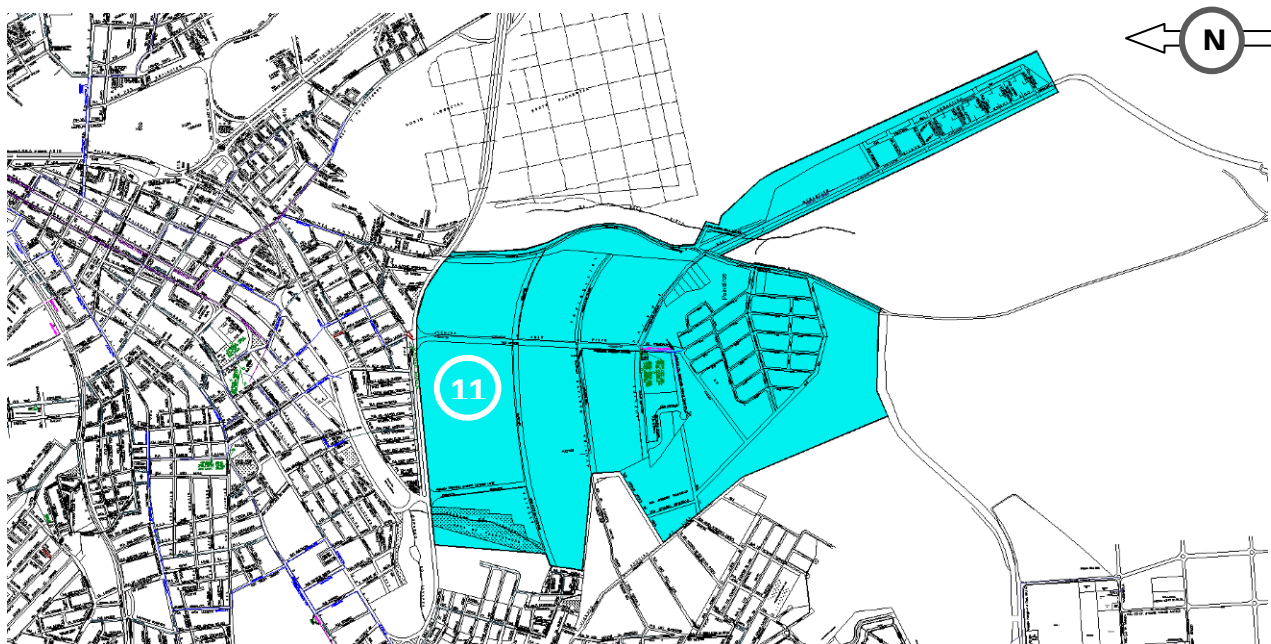




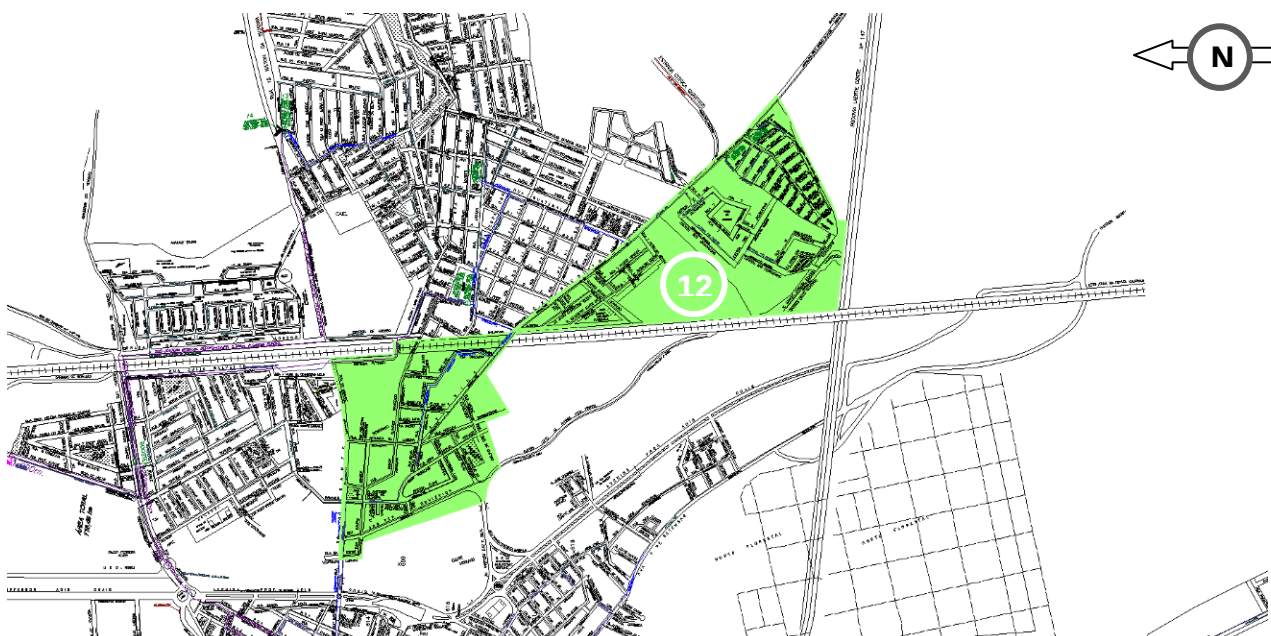
**FIGURA 54.** Identificação do setor de redes de distribuição Parque Real Superior (9).



**FIGURA 55.** Identificação do setor de redes de distribuição Parque Real Inferior (10).

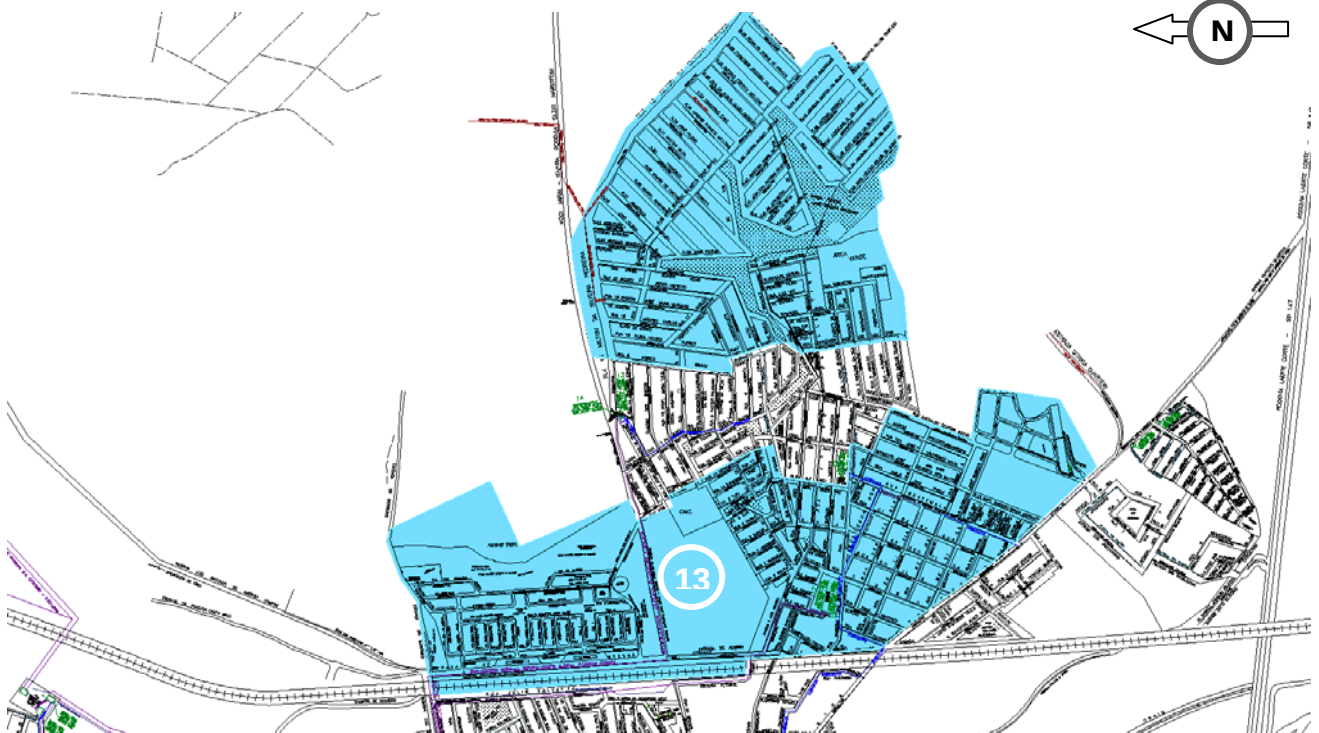


**FIGURA 56.** Identificação do setor de redes de distribuição Parque da Empresa (11).

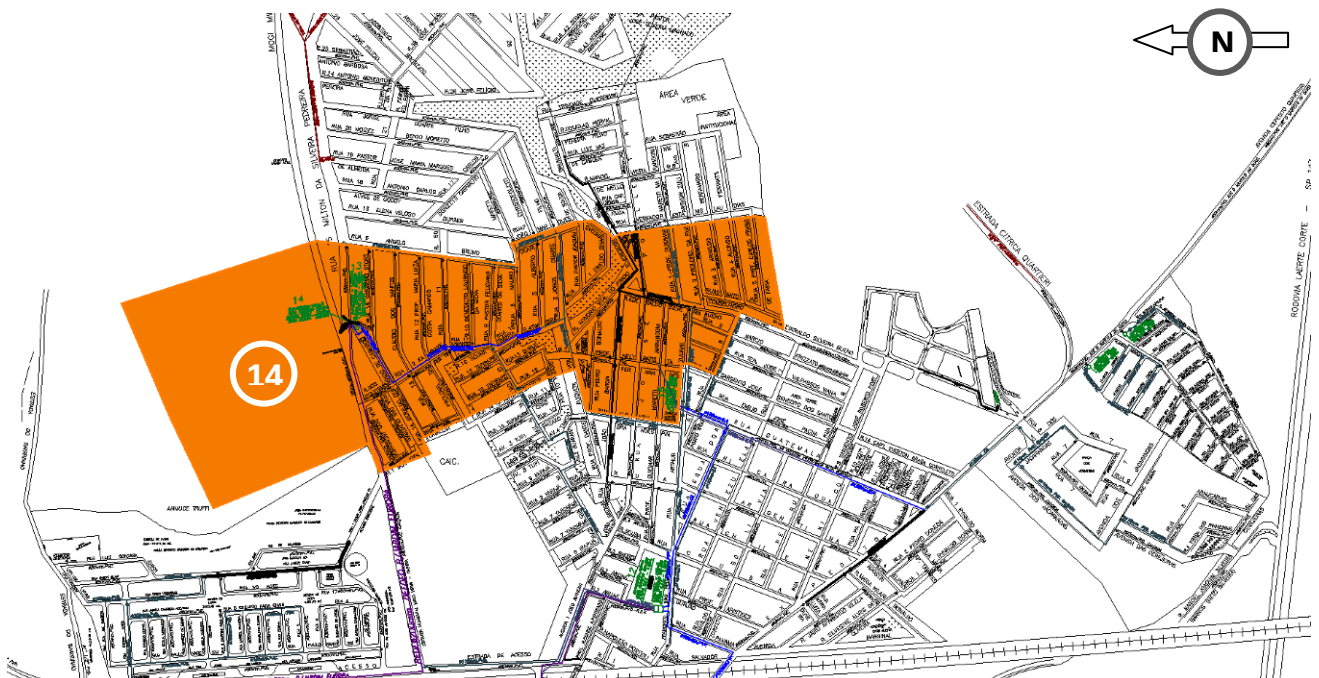


**FIGURA 57.** Identificação do setor de redes de distribuição Vila Dias (12).





**FIGURA 58.** Identificação do setor de redes de distribuição Alto do Mirante (13).



**FIGURA 59.** Identificação do setor de redes de distribuição Booster Alto do Mirante (14).

Conforme observado, os setores de distribuição estão bem definidos pelo SAAE, mesmo que não se tenha claramente as informações de quais parcelas dos reservatórios abastecem aos setores que compartilham reservatórios.

É de extrema importância ressaltar neste momento, que, conforme observado nas tabelas de cálculo de demandas, as redes do Setor 10 – Parque Real Inferior são abastecidas pelo novo Sistema Zona Sul, que também terá a incumbência de fornecer água para o Data Center do Itaú que se instalou neste Setor.

Este Data Center possui um elevado consumo de água que deve ser fornecida pelo SAAE, e que terá algumas fases de expansão, demandando água ao longo dos anos de vigência deste Plano conforme a tabela a seguir:

**TABELA 52.** Consumo de água pelo Itaú Data Center entre 2014 e 2044 conforme plano de expansão da empresa, a ser atendido pelo Setor 10 do SAA de Mogi Mirim.

| 2014     |         | 2021     |         | 2030     |         | ano  |
|----------|---------|----------|---------|----------|---------|------|
| 1º. Sem. | 2º. Sem | 1º. Sem. | 2º. Sem | 1º. Sem. | 2º. Sem |      |
| 29,81    | 57,87   | 57,87    | 113,99  | 113,99   | 170,11  | m3/h |
| 8,28     | 16,08   | 16,08    | 31,66   | 31,66    | 47,25   | l/s  |

#### 8.1.8. Macromedidores

Conforme comentado, o índice de perdas de água no município é de cerca de 50%, e, para conseguir a sua redução, o SAAE vem instalando os macromedidores em todos os pontos chaves do sistema como na ETA, Elevatórias e nas entradas de cada Setor de abastecimento conforme identificados.

Todos os macromedidores estão em funcionamento, porém, não possuem telemetria ou automação, como nos reservatórios.

Existe a previsão de instalação de macromedição instantânea no supervisor, porém, os setores necessitam ainda de ajustes para alternativas de abastecimento entre eles em momentos de desabastecimento de setores de forma isolada, quer para manutenções de rotina, quer para rompimentos ou falhas do sistema.

### **8.1.9. Micromedidores**

As ligações domiciliares de água são 100% hidrometradas, com cavaletes e medidores volumétricos de água consumida, sendo que, 70% dos hidrômetros instalados tem em torno de 4 anos de uso, e 30% possuem mais do que 10 anos de instalação.

O SAAE possui cerca de 10.000 hidrômetros em estoque

O SAAE tem realizado a troca de hidrômetros, tendo essa ação como uma de suas prioridades, no entanto, havia em tramitação uma demanda judicial para suspensão da substituição de hidrômetros no município. Recentemente foi dada a sentença a favor do SAAE, e a substituição programada de hidrômetros será reativada.

Essa troca de micromedidores é extremamente necessária pois estima-se que as perdas por medição em hidrômetros inadequados (antigos) está sendo acima de 18% no sistema.

### **8.1.10. Aspectos Operacionais**

Conforme citado anteriormente, o funcionamento da ETA e Captação está sendo de 21,5 – 22 horas/dia, com paradas para manutenção e economia de energia nos horários de pico.

Existem 101 pontos de controle sanitário no sistema de distribuição de água operado pelo SAAE Mogi Mirim, conforme apresentado no quadro a seguir.



**TABELA 53.** Pontos de medição e controle sanitário do SAAE espalhados pelo município.

| Nº DO PONTO | LOGRADOURO                         | BAIRRO                    |
|-------------|------------------------------------|---------------------------|
| 1           | Rua Eustórgio Coelho               | Parque do Estado II       |
| 2           | Rua 3                              | Paraíso da Cachoeira      |
| 3           | Rua Sebastião Milano               | Flamboyant                |
| 4           | Rua José Maria de Queiroz          | Jd. Paulista              |
| 5           | Rua Senador Eduardo da Cunha Canto | Jd. Longato               |
| 6           | Rua João Corsini                   | Paraíso da Cachoeira      |
| 7           | Rua Conde Álvares Penteado         | Mirante                   |
| 8           | Rua Pedro Tarquínio Zani           | Vila São José             |
| 9           | Av. Luiz Pilla                     | Martim Francisco          |
| 10          | Rua Manaus                         | CECAP                     |
| 11          | Rua Alberto Davoli                 | Maria B. Bordignon        |
| 12          | Rua Monsenhor Nora                 | Centro                    |
| 13          | Alameda Rio Negro                  | Condomínio Morro Vermelho |
| 14          | Rua Ômega                          | Paraíso da Cachoeira      |
| 15          | Rua 1                              | Paraíso da Cachoeira      |
| 16          | Rua Fortunato Badan                | Jd. Silvânia              |
| 17          | Rua Américo Varzini                | Jd. Paulista              |
| 18          | Rua José Antonio Andrade Júnior    | Parque da Imprensa        |
| 19          | Rua Santa Catarina                 | Santa Cruz                |
| 20          | Rua Santa Mônica                   | Vila Bianchi              |
| 21          | Rua Ataliba Silveira Franco        | Vila São José             |
| 22          | Rua João Teodoro                   | Centro                    |
| 23          | Rua Campo Grande                   | Mirante                   |
| 24          | Rua Virgílio Dante                 | Martim Francisco          |
| 25          | Rua Cornélio Pires                 | Flamboyant                |
| 26          | Av. da Saudade                     | Tucuru                    |
| 27          | Rua Renato Portioli                | Jd. Panorama              |
| 28          | Rua Guiomar Maretti Marangoni      | Jd. do Lago               |
| 29          | Rua 7 de Setembro                  | Aterrado                  |
| 30          | Rua José Brandão                   | CECAP                     |
| 31          | Rua Luiz Gonzaga Guerreiro         | Maria Beatriz             |
| 32          | Rua Santa Cruz                     | Santa Cruz                |
| 33          | Rua Ministro Cunha Canto           | Centro                    |
| 34          | Rua Maria L. Piovesana             | Martim Francisco          |
| 35          | Rua Deputado Mario Beni            | Parque do Estado II       |
| 36          | Rua 8 de Dezembro                  | Santa Luzia               |
| 37          | Rua Benedito Cunha Campos          | Jd. Nazareth              |
| 38          | Rua Garcia Novo                    | Centro                    |
| 39          | Rua dos Expedicionários            | Santa Cruz                |
| 40          | Rua Irineu Bonatti                 | Santa Cruz                |
| 41          | Rua Antonio Moreno Peres           | Maria Beatriz             |
| 42          | Rua Vereador Simão Ferreira Alves  | Aterrado                  |
| 43          | Rua Cantídio de Moraes Mello       | Vila Pichatelli           |
| 44          | Rua Guatemala                      | Vila Dias                 |
| 45          | Rua Aozano Palandi                 | Martim Francisco          |
| 46          | Rua Antonio Pio Brito              | Parque do Estado II       |
| 47          | Rua Heitor Paulo Zorzetto          | Jd. Bicentenário          |



|     |                                     |                         |
|-----|-------------------------------------|-------------------------|
| 48  | Av. Pedro Botasi                    | Tucura                  |
| 49  | Rua Juscelino K. Oliveira           | Aguardente do Reino     |
| 50  | Av. Santo Antonio                   | Centro                  |
| 51  | Rua do Mirante                      | Mirante                 |
| 52  | Rua Pedro Teruel                    | Maria B. Bordignon      |
| 53  | Rua Presidente Campos Salles        | Vila Oceania            |
| 54  |                                     | Chácara Sol Nascente    |
| 55  | Rua Dante V. Dante                  | Martim Francisco        |
| 56  | Rua Hugo Stort                      | Jd. Paulista            |
| 57  | Rua Prof. Zelândia Araújo Ribeiro   | Jd. Santa Helena        |
| 58  | Rua Caiapó                          | Centro                  |
| 59  | Rua João Mantovani                  | Santa Cruz              |
| 60  | Rua Padre Roque                     | Centro                  |
| 61  | Av. Benedito Alvarenga              | Maria Beatriz           |
| 62  | Rua Prof. Angélica Lopes Carneiro   | CECAP                   |
| 63  | Rua Sebastião Milano Sobrinho       | Jd. Planalto            |
| 64  | Rua Domingos dos Santos             | Vila Santa Elisa        |
| 65  | Rua Angelo Piovesana                | Martim Francisco        |
| 66  | Rua Romulo Posi                     | Santa Luzia             |
| 67  | Av. das Azaléias                    | Inocoop                 |
| 68  | Rua Gastone Lorenzetti              | Parque da Imprensa      |
| 69  | Av. da Saúde                        | Saúde                   |
| 70  | Rua Gastão Pinho de Oliveira        | Parque Real             |
| 71  | Rod. Senador André Franco Montoro   | Aterrado                |
| 72  | Rua Janete Clair                    | Linda Chaib             |
| 73  | Rua do Tucura                       | Tucura                  |
| 74  | Rua Albino Fernandes de Barros      | Martim Francisco        |
| 75  | Av. Mogi Mirim                      | Parque do Estado II     |
| 76  | Av. 22 de Outubro                   | Aguardente do Reino     |
| 77  | Rua José Mathias                    | Tucura                  |
| 78  | Av. Carolina Mazotti                | Jd. Tropical            |
| 79  | Rua Amábil Mantovani Guarnieri      | Jd. Califórnia          |
| 80  | Rua Sebastião Vaz                   | Jd. Planalto            |
| 81  | Rua São Judas Tadeu                 | Vila Bianchi            |
| 82  | Av. das Cerejeiras                  | Chácara Ypê             |
| 83  | Rua Orlando Batista                 | Martim Francisco        |
| 84  | Rua Delfina Camargo                 | Martim Francisco        |
| 85  | Rua Lourenço Franco de Campos       | Santa Clara             |
| 86  | Av. Paulo dos Reis Junqueira        | Jd. Tropical            |
| 87  | Rua Pernambuco                      | Santa Cruz              |
| 88  | Av. Expedito Quartieri              | Mirante                 |
| 89  | Rua Arnaldo Bentamaro               | CDHU                    |
| 90  | Rua Luiz Dante                      | Parque Real             |
| 91  | Rua Pedro Ferreira Alves            | Vila São José           |
| 92  | Av. Capitão João Gonçalves Teixeira | Jd. Panorama            |
| 93  | Rua Rio de Janeiro                  | Santa Cruz              |
| 94  | Rua Dr. Oswaldo Cruz                | Vila N. S. Aparecida    |
| 95  | Rua Antonieta Picolomini Peres      | Parque do Estado II     |
| 96  | Rua 13 de Maio                      | Centro                  |
| 97  | Rua Felício Antonio di Próspero     | Maria Bonatti Bordignon |
| 98  | Rua Amadeu Bucci                    | Flamboyant              |
| 99  | Rua Francisco Parra Hernandez       | Jd. Nazareth            |
| 100 | Rua Arthur Juliani                  | Vila Dias               |
| 101 | Rua Catarina Piovesana              | Martim Francisco        |

### **8.1.11. Outorga Sistema Morro Vermelho**

O município possui outorga de captação para abastecimento do Sistema Morro Vermelho concedida até 29/07/2016, para uma vazão média de captação de 360,76 l/s, junto ao Rio Mogi Guaçu, operando 24 h/dia, 365 dias/ano. Há ainda a possibilidade de captação de 432,91 l/s para vazão máxima instantânea conforme a outorga emitida pela ANA em 29/07/2008 (RESOLUÇÃO Nº 417, DE 29 DE JULHO DE 2008).

O local de captação outorgado junto à barragem da AES MOGI MIRIM possui coordenadas geográficas 22°22'44,49" de latitude sul e 46°54'03,10" de longitude oeste.

## **8.2. SISTEMA 2 – ETA 2 – MARTIM FRANCISCO**

É responsável pelo abastecimento de cerca de 1.190 ligações, é realizado com ETA compacta com vazão nominal de 15 l/s, sendo a captação é realizada na Bacia do Piracicaba.

O sistema Martin Francisco é independente do Sistema Morro Vermelho, tanto em produção, como em reserva e distribuição de água tratada, porém existem interligações entre esses sistemas que proporcionam flexibilidade operacional ao SAAE.

A seguir são detalhadas as informações do Sistema Martin Francisco.

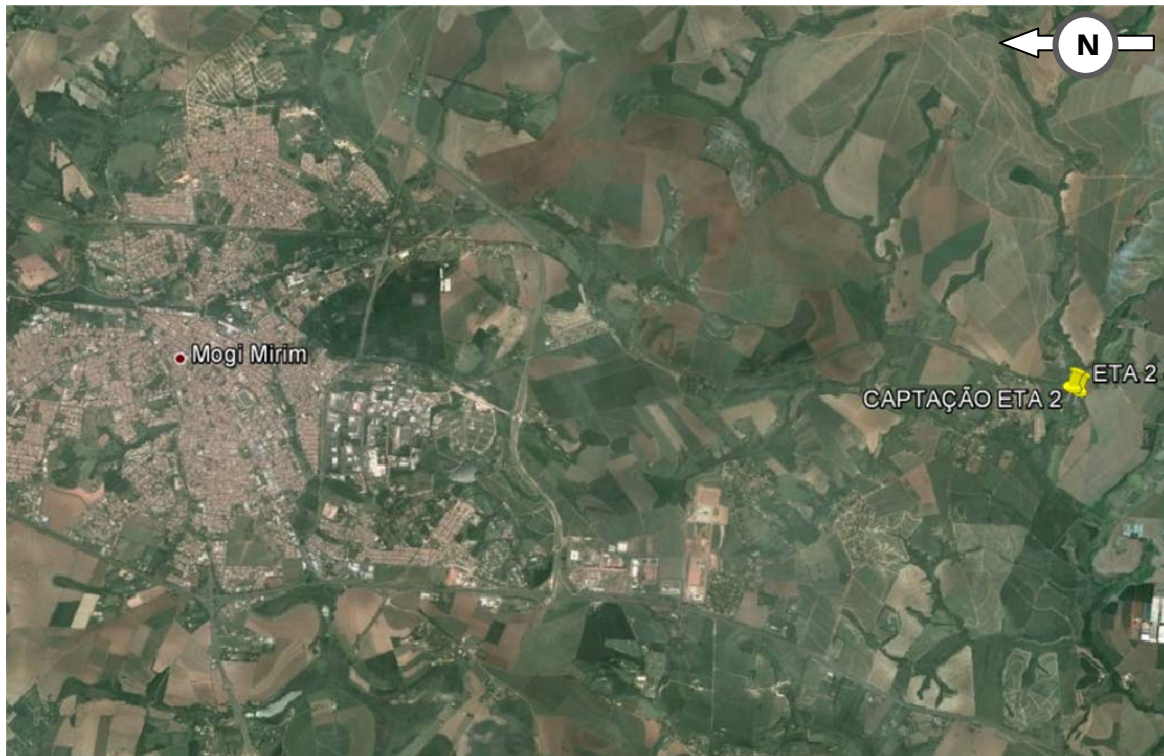
### **8.2.1. Captação e Estação Elevatória de Água Bruta**

A captação de água bruta do Sistema ETA Martin Francisco é realizada junto ao Córrego Lambedor, que pertence à Bacia do Rio Piracicaba (UGRHI 5), sendo retirados de uma pequena represa nesse córrego, cerca de 15 l/s para abastecimento da população residente nos bairros Sol Nascente, São Francisco e no Distrito de Martin Francisco.

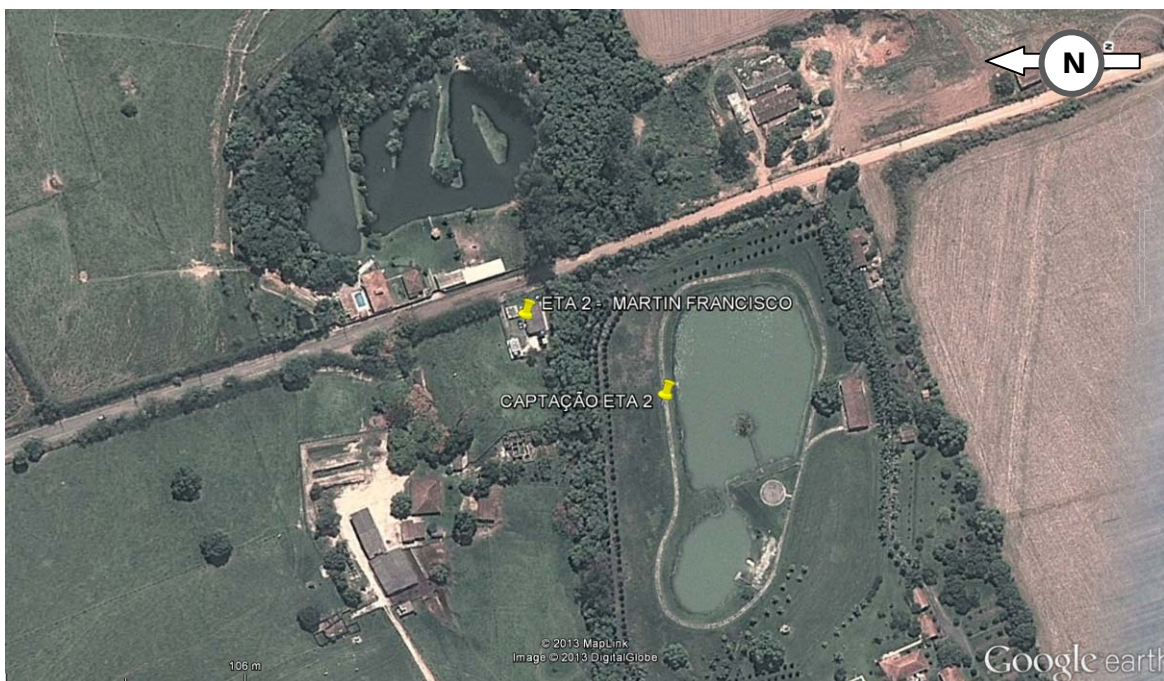
A tomada d'água é realizada diretamente na represa pelo sistema de bombeamento da ETA 2, com tubulação de sucção de Ferro Fundido DN 150 mm.

As figuras a seguir apresentam a localização da captação no município de Mogi Mirim.





**FIGURA 60.** Localização da Captação do Sistema 2 – Martin Francisco junto ao Córrego Lambedor.



**FIGURA 61.** Localização da Captação do Sistema 2 – Martin Francisco junto ao Córrego Lambedor.

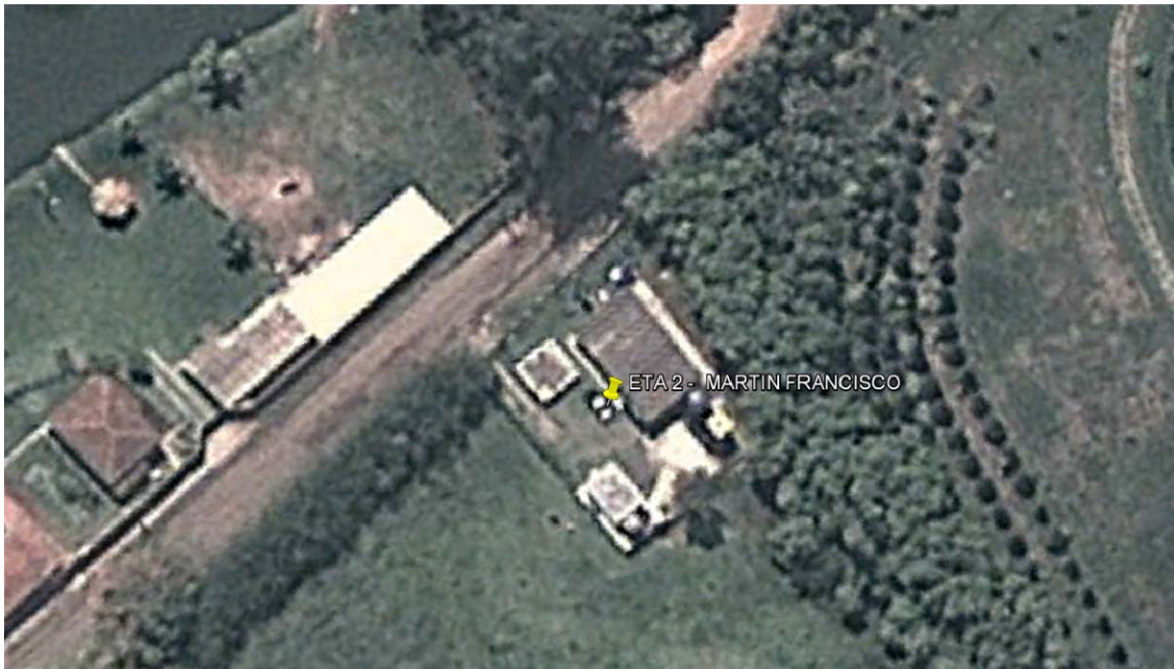


**FIGURA 62.** Localização da Captação do Sistema 2 – Martin Francisco junto ao Córrego Lambedor.

### 8.2.2. Estação de Tratamento de Água Martin Francisco

A Estação de Tratamento de Água Martin Francisco tem capacidade nominal de tratamento igual a 15,0 l/s, sendo do tipo compacta, executada em chapas de aço, e com sistema de tratamento de ciclo completo, com floculador, decantador e filtros, em um único módulo.





**FIGURA 63.** Localização e implantação geral da ETA 2 – Martin Francisco.

A medição de vazão é realizada na saída e a água tratada é armazenada em um reservatório de concreto semienterrado de 75,0 m<sup>3</sup>.

Depois de tratada, a água segue para o reservatório onde são adicionados o cloro e o flúor, sendo que este reservatório funciona como tanque de contato.

Não há sistema de aproveitamento de água de lavagem dos filtros nem da água de descarte do lodo proveniente da limpeza da ETA 2.

Os resíduos da lavagem das unidades da ETA (lodo) são lançados diretamente no mesmo manancial de abastecimento através de uma tubulação de águas pluviais, seguindo sem qualquer tipo de tratamento para o curso d'água.

Em linhas gerais o estado de conservação e manutenção das unidades e instalações hidráulicas e elétricas da ETA é bom, porém, há necessidade de constante manutenção da área, e foi identificada a necessidade de avaliação detalhada sobre a integridade da camada filtrante.

A operação desta ETA também tem parado diariamente cerca de 2 horas, no horário de pico para economia de energia e manutenção.

Apesar de existirem equipamentos para medições de parâmetros de controle mais simples para o monitoramento da qualidade da água, não existe laboratório nesta ETA, sendo que os exames e análises necessários são realizados no laboratório da ETA 1 ou terceirizados.

### 8.2.3. Adutoras de Água Tratada

A água tratada, armazenada no reservatório da ETA, é bombeada por uma adutora de DN 150 mm até o reservatório Martin Francisco, que fica no próprio distrito, de onde é distribuída a todas as economias por adutoras e redes de diâmetros entre 50 e 110 mm, executadas com tubulações de PVC e PEAD.

De acordo com o levantamento realizado, o total de adutoras e subadutoras do distrito de Martin Francisco e as que levam a água tratada aos bairros Sol Nascente e São Francisco possuem extensão total de aproximadamente 16 km.

A figura a seguir apresenta o cadastro das adutoras do Sistema Martin Francisco.



**FIGURA 64.** Distribuição geral das adutoras e subadutoras do Sistema 2 – Martin Francisco - município de Mogi Mirim.

#### 8.2.4. Reservatórios

O Sistema Martin Francisco, possui relativamente poucas ligações a serem abastecidas, porém, sua área de abrangência é grande devido ao fato de se tratarem de bairros de chácaras e de um distrito afastado da Sede Municipal.

Com isso, cada bairro possui um reservatório específico que realiza o armazenamento da água necessária, sendo o total de reserva existente para este sistema igual a 575 m³.

O quadro a seguir apresenta um resumo dos reservatórios existentes, suas capacidades, materiais, qual a fonte de água tratada que abastece o reservatório, e os setores a que esses reservatórios abastecem.

**TABELA 54.** Informações sobre os reservatórios existentes em operação no SAA Martin Francisco do SAAE Mogi Mirim

| Número                                                                  | Nome                             | Tipo                       | CAPACIDADE (m³) | ABASTECIDO POR                                       | SETORES ABASTECIDOS                              |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO DISTRITO DE MARTIM FRANCISCO</b>         |                                  |                            |                 |                                                      |                                                  |
| 17                                                                      | R.S.E. MARTIM FRANCISCO - ETA II | Reservatório Semienterrado | 75              | ESTAÇÃO COMPACTA CORREGO LAMBEDOURO (ETA II)         | MARTIM FRANCISCO                                 |
| 18                                                                      | T. MARTIM FRANCISCO              | Torre                      | 200             | R.S.E. MARTIM FRANCISCO - ETA II                     | MARTIM FRANCISCO                                 |
| 19                                                                      | T. CHÁCARA SOL NASCENTE          | Torre                      | 300             | R.S.E. MARTIM FRANCISCO - VIA BOOSTER SUB-PREFEITURA | Setor PARQUE REAL SUPERIOR<br>Setor Sol Nascente |
| <b>Total (Sistema de abastecimento do distrito de Martim Francisco)</b> |                                  |                            | <b>575</b>      | -                                                    | -                                                |

Em linhas gerais, os reservatórios se encontram em bom estado, necessitando de revisão da impermeabilização, e pintura em algumas de suas unidades, porém as áreas estão bem conservadas e possuem cercamento e proteção adequados

Todos os reservatórios possuem medidores de nível automatizados, com telemetria, que enviam informações para um sistema supervisório na Sede do SAAE, além de possuírem medidores de vazão nas tubulações de saída.



### 8.2.5. Estações Elevatórias/Pressurizadoras de Água Tratada

Depois de armazenadas no Reservatório do Distrito de Martin Francisco, com capacidade de 200 m<sup>3</sup>, a distribuição de água é realizada pela rede de abastecimento no distrito, e por um booster denominado de Booster Martin Francisco que bombeia a água até o reservatório do Bairro São Francisco (300 m<sup>3</sup>) por uma adutora de 200 mm executada em Ferro Fundido e PVC DEFoFo.

A partir desse reservatório não existem mais boosters no sistema, sendo que todo o abastecimento é realizado por gravidade nos bairros São Francisco e Sol Nascente.

### 8.2.6. Redes de Distribuição de Água Tratada

O Sistema 2 – Martin Francisco conta com 100% de atendimento às economias dos bairros inseridos na sua área de abrangência.

A extensão total malha de rede de distribuição do Sistema Martin Francisco é de cerca de 17,5 km de acordo com o SAAE, na qual existe a predominância de utilização de tubos em PVC, com diâmetros entre 50 e 110 mm.

As redes desse sistema abastecem a uma população de 3.228 habitantes com 1.190 economias consumidoras de água, distribuídas em residenciais, comerciais, industriais, públicas e mistas conforme o quadro a seguir.

**TABELA 55.** Número de Ligações por tipos de Economia no Sistema Martin Francisco.

| Categoria     | Martim Francisco |             |
|---------------|------------------|-------------|
|               | Ligações         | Economias   |
| Residencial   | 1.042            | 1.121       |
| Comercial     | 17               | 20          |
| Industrial    | -                | -           |
| Pública       | 16               | 16          |
| Mistas        | 31               | 33          |
| <b>Totais</b> | <b>1106</b>      | <b>1190</b> |

A setorização de redes neste Sistema é realizada pela existência dos reservatórios São Francisco e Martin Francisco e também pelo Booster Martin Francisco, que realizam a divisão entre as redes de distribuição.

As perdas no sistema de distribuição de água, em Mogi Mirim, se encontram em torno de 50%, conforme informações do SAAE, e, apesar do fato de que no Sistema Martin Francisco não existirem informações precisas sobre o volume de perdas de água, estima-se que seus valores sejam equivalentes aos do restante do município.

Os mesmos equipamentos que o SAAE tem utilizado no combate a perdas e detecção de vazamentos no Sistema Morro Vermelho são empregados neste sistema.

Existem interligações entre o reservatório São Francisco e o Setor 09 do Sistema Morro Vermelho que pode funcionar como sistema de apoio ao abastecimento dos Bairros Sol Nascente e São Francisco.

#### **8.2.7. Macromedidores e Micromedidores**

Existem macromedidores na ETA 2 e também nas saídas dos reservatórios, sendo que esses últimos possuem telemetria e automação, assim como as boias de nível que enviam as informações sobre os níveis dos reservatórios para um sistema Supervisório.

Quanto aos micromedidores, neste sistema as ligações domiciliares de água também são 100% hidrometradas, com cavaletes e medidores volumétricos de água consumida.

#### **8.2.8. Aspectos Operacionais**

Conforme citado anteriormente, o funcionamento da ETA 2 e da Captação 2 está sendo de cerca de 22 horas/dia, com paradas para manutenção e economia de energia nos horários de pico.

#### **8.2.9. Outorga Sistema Martin Francisco**

O local de captação outorgado junto à barragem da AES MOGI MIRIM possui coordenadas geográficas 22°31'48.75" de latitude sul e 46°57'12.06" de longitude oeste.

### 8.3. SISTEMA 3 – POÇOS – CHÁCARAS PARAÍSO DA CACHOEIRA

Este sistema, independente dos demais, é responsável pelo abastecimento de cerca de 238 ligações, sendo composto basicamente de 02 poços com capacidade total de 40 m<sup>3</sup>/h, e redes de distribuição e um reservatório elevado que atendem às chácaras residenciais do bairro Paraíso da Cachoeira ou Cachoeira de Cima.

#### 8.3.1. Poços e Reservação

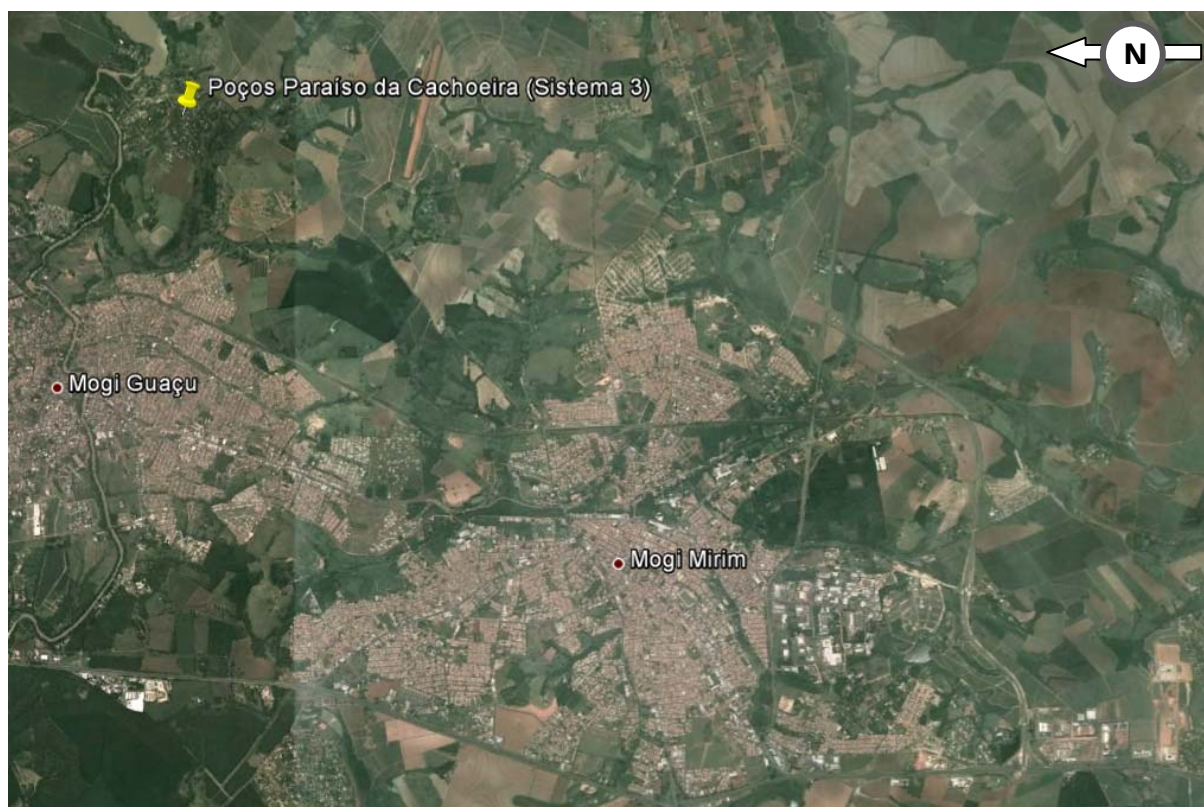
Existem 02 poços perfurados na área do bairro que funcionam alternadamente, sendo um deles denominado de poço Novo e o outro de Poço Antigo. Esses poços distam cerca de 450 m entre si e produzem aproximadamente de 11,0 l/s (40,0 m<sup>3</sup>/h) de água para abastecimento do bairro Paraíso da Cachoeira.

Esses poços possuem profundidade superior a 100 m, e realizam o bombeamento da água produzida diretamente na rede, abastecendo as residências com a rede pressurizada.

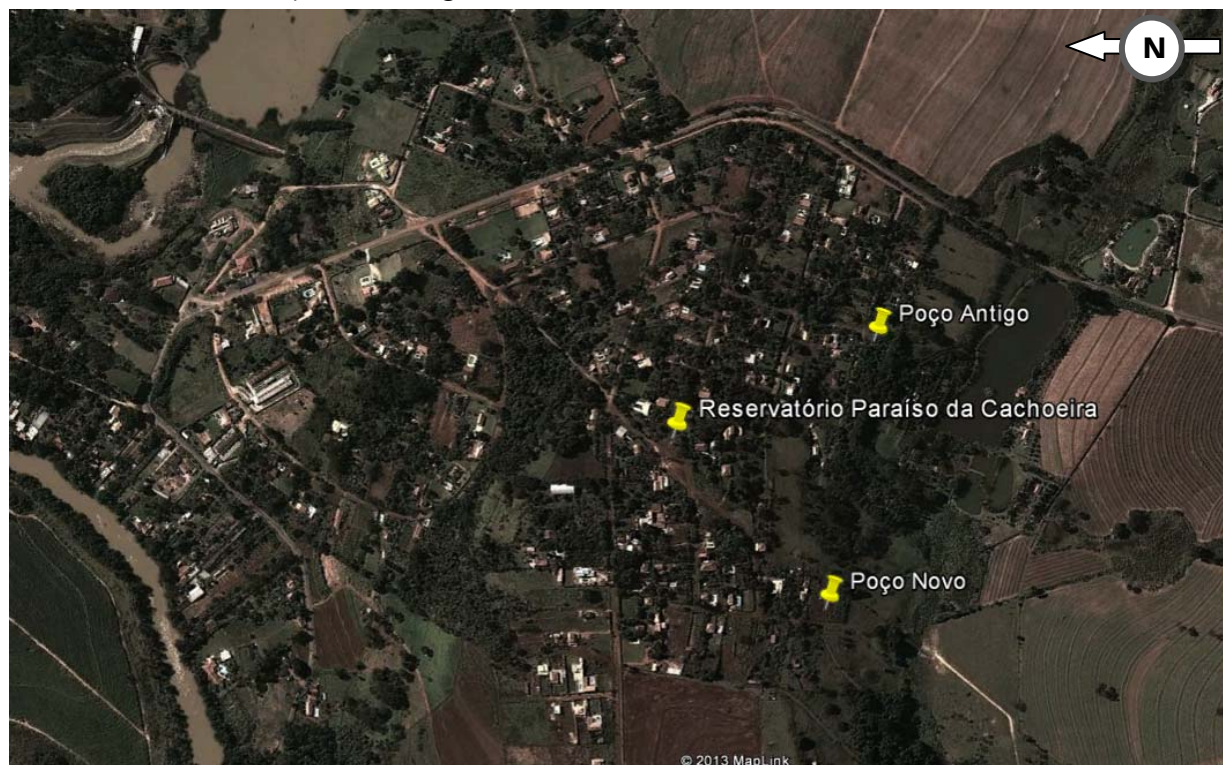
O reservatório Cachoeira de Cima possui capacidade igual a 80 m<sup>3</sup> que funciona como sistema pulmão para a rede de abastecimento, ou seja, quando há uma diminuição do consumo em relação à produção, a água é armazenada no reservatório, e, quando o consumo nas economias supera a produção, a água armazenada é utilizada para suprir essa deficiência.

As figuras a seguir apresentam a localização dos poços e do reservatório Paraíso da Cachoeira no município de Mogi Mirim.





**FIGURA 65.** Localização do Sistema Paraíso da Cachoeira (Cachoeira de Cima) no município de Mogi Mirim.



**FIGURA 66.** Localização dos Poços e do Reservatório do Sistema Paraíso da Cachoeira (Cachoeira de Cima) no município de Mogi Mirim.



### 8.3.2. Tratamento de Água

Existem sistemas de dosagem de cloro e de flúor junto a ambos os poços, com injeção desses produtos diretamente na água produzida.

### 8.3.3. Adutoras de Água Tratada

Não existem adutoras de água tratada neste Sistema, pois os poços quando em funcionamento injetam a água pressurizada diretamente na rede malhada de abastecimento das chácaras.

### 8.3.4. Reservatórios

O Sistema Paraíso da Cachoeira possui poucas ligações a serem abastecidas, tratando-se praticamente de chácaras afastadas da Sede Municipal.

Com isso, apenas um reservatório realiza o armazenamento da água necessária, sendo o total de reserva existente para este sistema igual a 80 m³. Esse armazenamento, no entanto, está funcionando como “sistema pulmão” de auxílio à regularização do abastecimento no bairro.

O quadro a seguir apresenta as informações sobre o reservatório existente.

**TABELA 56.** Informações sobre o reservatório existente no SAA Paraíso da Cachoeira do SAAE Mogi Mirim

| SISTEMA DE ABASTECIMENTO DAS CHÁCARAS PARAÍSO DA CACHOEIRA |                               |       |        |                                         |                                 |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------|--------|-----------------------------------------|---------------------------------|
| 22                                                         | T. PARAÍSO DA CACHOEIRA RUA 3 | Torre | 80     | POÇO ARTESIANO - POÇO NOVO E POÇO VELHO | Loteamento Paraíso da Cachoeira |
| TOTAL                                                      |                               |       | 17.645 | -                                       | -                               |

Esse reservatório se encontra em bom estado, necessitando de revisão da impermeabilização, e pintura, porém sua área está bem conservada e possui cercamento e proteção adequados.

### 8.3.5. Estações Elevatórias/Pressurizadoras de Água Tratada

Devido à simplicidade do sistema, não existem estações elevatórias de água, porém, existe a intenção do SAAE em realizar o abastecimento de todo o bairro por gravidade, instalando-se um novo reservatório de 200 m³ na cota mais elevada do bairro, e utilizando-se de VRPs, quando necessário para manter as pressões na rede dentro dos valores permitidos por Norma.

### 8.3.6. Redes de Distribuição de Água Tratada

Existe rede de distribuição a partir dos poços (Novo e Antigo), que recebe a água diretamente dos poços, operando sempre pressurizada, o que acaba aumentando o índice de perdas e rompimentos de rede.

As redes abrangem todo o território do bairro Paraíso da Cachoeira, e possuem diâmetros entre 50 e 110 mm, principalmente executadas em PVC, com extensão total de aproximadamente 3,8 km.

A figura a seguir apresenta o esquema geral das redes do Sistema Paraíso da Cachoeira.



**FIGURA 67.** Distribuição geral das redes do Sistema 3 – Paraíso da Cachoeira - município de Mogi Mirim

A tabela a seguir apresenta o número de ligações por tipos de economias existentes no Sistema, com base nos cadastros do SAAE Mogi Mirim.

**TABELA 57.** Número de Ligações por tipos de Economia no Sistema Paraíso da Cachoeira.

| Categoria     | Paraíso da cachoeira |            |
|---------------|----------------------|------------|
|               | Ligações             | Economias  |
| Residencial   | 217                  | 217        |
| Comercial     | 14                   | 14         |
| Industrial    | -                    | -          |
| Pública       | -                    | -          |
| Mistas        | 7                    | 7          |
| <b>Totais</b> | <b>238</b>           | <b>238</b> |

As perdas no sistema de distribuição de água, em Mogi Mirim, se encontram em torno de 50%, conforme informações do SAAE, e, apesar do fato de que no Sistema Paraíso da Cachoeira não existirem informações precisas sobre o volume de perdas de água, estima-se que seus valores sejam equivalentes aos do restante do município, ou até superiores, pelo fato de se trabalhar com redes pressurizadas nesse sistema.

Os mesmos equipamentos que o SAAE tem utilizado no combate a perdas e detecção de vazamentos no Sistema Morro Vermelho são empregados neste sistema.

### 8.3.7. Macromedidores e Micromedidores

Não existem macromedidores nos Poços nem na saída do reservatório, com telemetria e automação, O sistema possui apenas boia de nível que realiza o liga/desliga da bomba do poço conforme a situação de vazio/cheio.

Quanto aos micromedidores, neste sistema as ligações domiciliares de água também são 100% hidrometradas, com cavaletes e medidores volumétricos de água consumida.

### 8.3.8. Aspectos Operacionais

O funcionamento dos poços está sendo de cerca de 22 horas/dia, com paradas para manutenção e economia de energia nos horários de pico.

### 8.3.9. Outorgas Sistema Paraíso da Cachoeira

O município possui outorgas de captação subsuperficial para os poços que realizam o abastecimento do Sistema Paraíso da Cachoeira.

Os poços licenciados estão localizados nas coordenadas geográficas 22°23'8.83" de latitude sul e 46°54'18.10" de longitude oeste (poço antigo) e 22°23'18.58" de latitude sul e 46°54'24.96" de longitude oeste (poço novo).

## 8.4. AVALIAÇÃO CRÍTICA DISPONIBILIDADE X DEMANDA DE ÁGUA X SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

De acordo com as informações obtidas durante os levantamentos de dados disponíveis sobre o sistema de abastecimento de água de Mogi Mirim, além das informações coletadas junto aos engenheiros, técnicos e operadores do sistema componentes da equipe do SAAE Mogi Mirim, verifica-se que os dados de cálculo para planejamento utilizados diferem um pouco dos dados disponíveis no SNIS.

Conforme calculado no estudo de setorização das redes de água, a demanda total de água é de 11.353.00 m³/ano, sendo captada em sua grande maioria superficialmente, com parte subsuperficial para atendimento ao Bairro Paraíso da Cachoeira. O valor total calculado está 3,3 % acima do valor total produzido informado ao SNIS em 2011 (10.999.000 m³/ano).

**TABELA 58.** Resumo dos principais dados sobre o sistema de abastecimento de água obtidos do SNIS (2010).

| AG006 - Volume de água produzido [1.000 m³/ano]                    | AG010 - Volume de água consumido [1.000 m³/ano]       | AG012 - Volume de água macromedido [1.000 m³/ano]   | AG013 - Volume de água micromedido [1.000 m³/ano] | IN014 - Consumo micromedido por economia [m³/mês/econ.] | IN020 - Extensão da rede de água por ligação [m/lig.]     | IN022 - Consumo médio per capita de água [l/hab./dia]         |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 10.999,0                                                           | 3.172                                                 | 10.482,0                                            | 33.610                                            | 16,0                                                    | 11,2                                                      | 189,50                                                        |
| IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/econ.] | IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual] | IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km] | IN051 - Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.] | IN052 - Índice de consumo de água [percentual]          | IN053 - Consumo médio de água por economia [m³/mês/econ.] | IN017 - Consumo de água faturado por economia [m³/mês/ econ.] |
| 29,3                                                               | 45,5                                                  | 34,1                                                | 441,1                                             | 54,5                                                    | 16,0                                                      | 16,7                                                          |

Os dados calculados para o consumo per capita no entanto, são menores de acordo com os cálculos de demanda realizados (183,30 l/hab/d) do que as informações disponíveis no SNIS 2011.

Ainda comparando-se os dados do SNIS (2011) com os dados utilizados neste PMSB, conforme as discussões realizadas com o SAAE Mogi Mirim, a perda de água utilizada para cálculos em 2013 é de 52%, e as informações disponíveis no SNIS indicam perdas de 45,5%. Mesmo assim, devido ao fato de diversas melhorias já terem sido realizadas no sistema, e à imprecisão dos dados disponíveis já que o SAAE não dispõe de sistemas

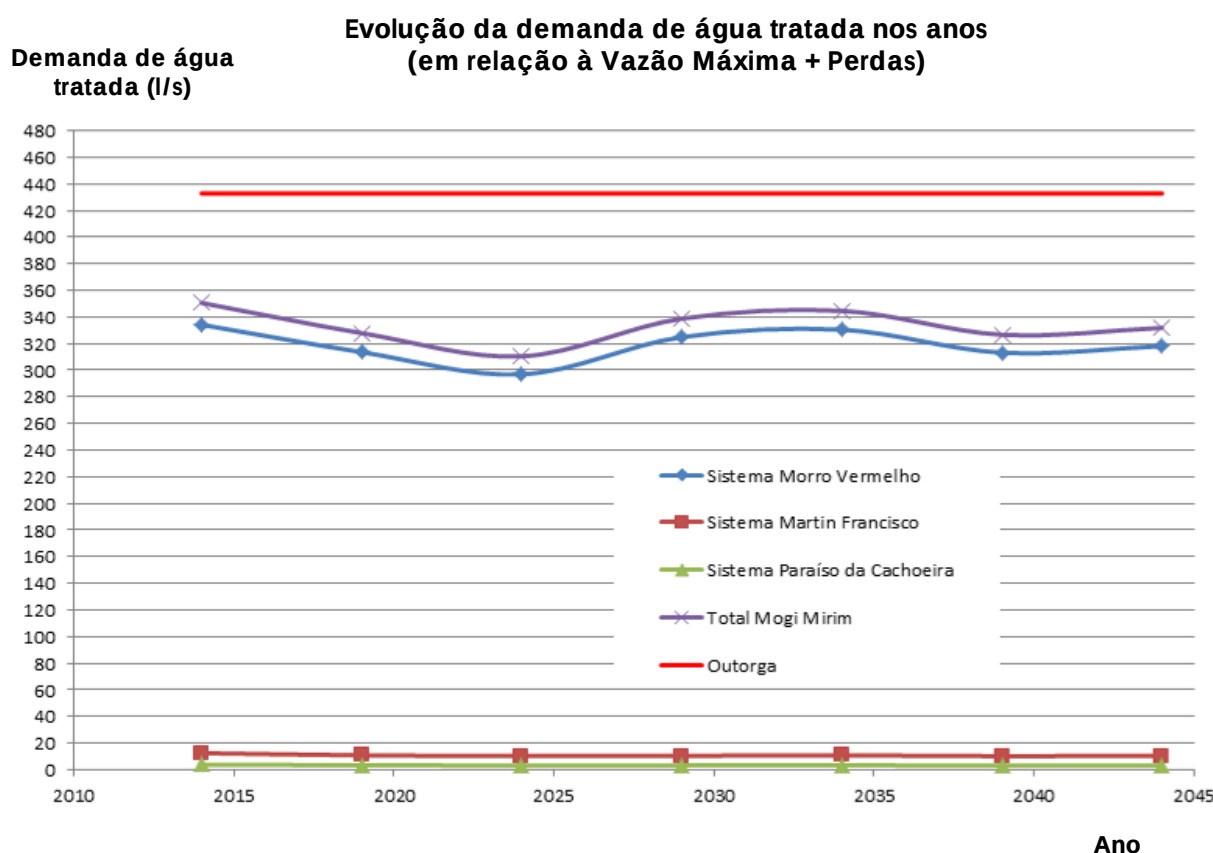


de macromedicação nas unidades produtoras e reservatórios, e pela avançada idade do parque de hidrômetros existentes no Sistema, optou-se por projetar já para o ano de 2014, um índice de perdas de 45%, devido às melhorias que vem sendo realizadas pelo SAAE para redução do índice de perdas no sistema de distribuição.

Para o futuro, como neste PMSB prevê-se a redução gradativa do índice de perdas de água de 45% para 25%, avaliando-se o crescimento populacional de Mogi Mirim, deverá ser observada uma redução no consumo total de água pela população, pois o impacto do elevado índice de perdas é muito significativo quando comparado com as perspectivas de crescimento.

Em análise macro, verifica-se que as demandas do município face à capacidade de produção de suas captações poços estão equilibradas, e, com a redução das perdas, mesmo com o crescimento populacional, ainda existirá água (outorgada) para abastecimento de todo o sistema.

O gráfico da figura a seguir ilustra a evolução da demanda de água pela população entre 2014 e 2044, no qual se verifica a adequabilidade do sistema produtor à demanda projetada.



**FIGURA 68.** Gráfico da evolução da demanda de água tratada nos anos compreendidos por este Plano de Saneamento.

O sistema implantado atende satisfatoriamente à população, e, conforme as informações obtidas junto aos operadores do sistema, apesar de necessitar de diversas melhorias principalmente no quesito de substituição de redes antigas, sobretudo as de cimento amianto, ainda muito presentes na malha de redes de distribuição e também em adutoras de água bruta e tratada.

O SAAE Mogi Mirim vem implantando medidas de Setorização das Redes de Água, implantação de VRPs e substituição de redes problemáticas, e isso vem contribuindo bastante para a adequabilidade do sistema às demandas da população.

A figura a seguir apresenta os registros de ocorrências de vazamentos de água e pontos de abastecimento precário identificados pelos operadores do SAA de Mogi Mirim.



**FIGURA 69.** Mapa de Problemas mais frequentes de rompimentos e vazamentos observados pelos operadores do SAA de Mogi Mirim.

Quanto aos reservatórios, verificou-se da avaliação das unidades existentes que não é possível ainda precisar quais os reservatórios que são insuficientes aos setores abastecidos pois alguns deles abastecem a mais de um setor.

No entanto, em linhas gerais, considerando-se a necessidade de reserva de água como sendo de 1/3 do consumo diário, verifica-se que o total de reserva existente no município é superior a demanda total de reservatórios de água.

A tabela a seguir apresenta as demandas por reservatórios calculadas para cada setor com base no consumo diário de água ( $Q_{med} \cdot k1 + \text{Perdas}$ ).

**TABELA 59.** Demandas por reservatórios calculadas para cada setor com base no consumo diário de água ( $Q_{med} \cdot k1 + \text{Perdas}$ ).

| SETOR                                      | Reserva Necessária (m3)<br>(em relação à Vazão Máxima Diária) |               |              |               |               |               |               |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                            | 2014                                                          | 2019          | 2024         | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          |
| <b>SISTEMA MORRO VERMELHO</b>              |                                                               |               |              |               |               |               |               |
| 1. Paulista Inferior                       | 1173                                                          | 1019          | 968          | 991           | 1012          | 963           | 982           |
| 2. Paulista Superior                       | 832                                                           | 723           | 687          | 703           | 718           | 683           | 696           |
| 3. Tucura                                  | 256                                                           | 222           | 211          | 216           | 220           | 210           | 214           |
| 4. Centro/Santa Cruz                       | 2429                                                          | 2110          | 2005         | 2050          | 2094          | 1993          | 2032          |
| 5. Setor Vila São José                     | 322                                                           | 280           | 266          | 272           | 278           | 264           | 269           |
| 6. Bicentenário                            | 1258                                                          | 1093          | 1039         | 1062          | 1085          | 1032          | 1053          |
| 7. Bosque inferior                         | 234                                                           | 203           | 193          | 198           | 202           | 192           | 196           |
| 8. Bosque superior                         | 209                                                           | 182           | 173          | 177           | 180           | 172           | 175           |
| 9. Parque real superior                    | 243                                                           | 211           | 201          | 206           | 210           | 200           | 204           |
| 10. Parque real inferior                   | 1306                                                          | 1806          | 1045         | 2336          | 2344          | 2195          | 2203          |
| 11. Parque da Empresa                      | 207                                                           | 180           | 171          | 175           | 178           | 170           | 173           |
| 12. Vila Dias                              | 506                                                           | 440           | 418          | 427           | 437           | 415           | 424           |
| 13. Alto do Mirante                        | 1897                                                          | 1648          | 1566         | 1601          | 1635          | 1556          | 1587          |
| 14. Booster Alto do Mirante                | 510                                                           | 443           | 421          | 431           | 440           | 419           | 427           |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>        | <b>11382</b>                                                  | <b>10561</b>  | <b>9362</b>  | <b>10843</b>  | <b>11034</b>  | <b>10464</b>  | <b>10633</b>  |
| <b>SISTEMA MARTIN FRANCISCO</b>            |                                                               |               |              |               |               |               |               |
| 1. Sol Nascente                            | 201                                                           | 175           | 166          | 170           | 173           | 165           | 168           |
| 2. Martin Francisco                        | 232                                                           | 201           | 191          | 196           | 200           | 190           | 194           |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>        | <b>433</b>                                                    | <b>376</b>    | <b>357</b>   | <b>365</b>    | <b>373</b>    | <b>355</b>    | <b>362</b>    |
| <b>SISTEMA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b>        |                                                               |               |              |               |               |               |               |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima                 | 135                                                           | 118           | 112          | 114           | 117           | 111           | 113           |
| <b>TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO</b>        | <b>135</b>                                                    | <b>118</b>    | <b>112</b>   | <b>114</b>    | <b>117</b>    | <b>111</b>    | <b>113</b>    |
| <b>TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM</b> | <b>11.951</b>                                                 | <b>11.054</b> | <b>9.831</b> | <b>11.323</b> | <b>11.524</b> | <b>10.930</b> | <b>11.108</b> |

Quando comparados os totais de reserva necessária para cada sistema com os totais de reservatórios existentes nos sistemas Morro Vermelho, Martin Francisco e Paraíso da Cachoeira, verifica-se que o Sistema Paraíso da Cachoeira possui um déficit de reserva de cerca de 55,0 m<sup>3</sup>, porém, por se tratar de região de chácaras, esse problema pode ser atenuado pela existência de reservatórios individuais ou pelo menor consumo geralmente observado em ocupações dessa natureza.

**TABELA 60.** Comparativo entre a capacidade de reserva existente e a demanda por reservatórios de cada Sistema.

**RESERVATÓRIOS EXISTENTES x DEMANDA DE RESERVA**

| SISTEMA                             | RESERVA EXISTENTE | RESERVA REQUERIDA | % DE ATENDIMENTO |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO (m3)   | 16990             | 11382             | 149%             |
| TOTAL SISTEMA MARTIN FRANCISCO (m3) | 575               | 433               | 133%             |
| TOTAL SISTEMA CACHOEIRA (m3)        | 80                | 135               | 59%              |

Como a setorização não é muito clara em relação aos reservatórios, essa avaliação detalhada não pode ser realizada sem maiores investigações sobre a delimitação e o consumo de cada setor, que poderá ser realizado através dos projetos de setorização que vem sendo desenvolvidos para o SAAE Mogi Mirim.

A Planilha a seguir apresenta um resumo dos reservatórios e os setores aos quais atendem, porém, quando atendem a mais de um setor, não é possível saber as parcelas de atendimento a cada um deles para avaliar a adequabilidade da reserva à demanda de reserva.



**TABELA 61.** Reservatórios existentes e Setores abastecidos.

| BAIRRO                              |    | Reservatório                                   | Capacidade<br>e (m3) |    | Reservatório                                   | Capacidade<br>e (m3) |    | Reservatório         | Capacidade<br>e (m3) |   | Reservatório           | Capacidade<br>e (m3) | Total * |
|-------------------------------------|----|------------------------------------------------|----------------------|----|------------------------------------------------|----------------------|----|----------------------|----------------------|---|------------------------|----------------------|---------|
| <b>SISTEMA MORRO VERMELHO</b>       |    |                                                |                      |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      |         |
| 1. Paulista Inferior                | 2  | R.E. PRAÇA CATARINO MARANGONI                  | 1.000                |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      | 1.000   |
| 2. Paulista Superior                | 2  | R.E. PRAÇA CATARINO MARANGONI                  | 1.000                | 3  | R. JORNALISTA ARTHUR AZEVEDO - JARDIM PAULISTA | 2.000                |    |                      |                      |   |                        |                      | 3.000   |
| 3. Tucura                           | 1  | R.S.E. TA I                                    | 6.000                |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      | 6.000   |
| 4. Centro/Santa Cruz                | 1  | R.S.E. TA I                                    | 6.000                | 4  | R.E. DEPARTAMENTO DE OBRAS (FUNDOS SEDE SAAE)  | 1.000                | 5  | R.E. SEDE DO S.A.A.E | 200                  | 6 | R. CALICE DA STA. CRUZ | 400                  | 7.600   |
| 5. Setor Vila São José              | 1  | R.S.E. TA I                                    | 6.000                |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      | 6.000   |
| 6. Bicentenário                     | 1  | R.S.E. TA I                                    | 6.000                |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      | 6.000   |
| 7. Bosque inferior                  | 16 | R. RESIDENCIAL DO BOSQUE                       | 1.600                |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      | 1.600   |
| 8. Bosque superior                  |    |                                                |                      |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      | 0       |
| 9. Parque real superior             |    |                                                |                      |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      | 0       |
| 10. Parque real inferior            | 8  | R. PARQUE REAL                                 | 1.600                | 7  | R.S.E. RUA ANTÔNIO MORENO PEREZ - COCA-COLA    | 400                  |    |                      |                      |   |                        |                      | 2.000   |
| 11. Parque da Empresa               | 9  | R.S.E. PQ. EMPRESA                             | 500                  | 10 | T. PQ. EMPRESA                                 | 80                   | 11 | T. PQ. EMPRESA       | 500                  |   |                        |                      | 1.080   |
| 12. Vila Dias                       | 1  | R.S.E. TA I                                    | 6.000                | 31 | R. VILA DIAS 1                                 | 50                   | 32 | R. VILA DIAS 2       | 50                   |   |                        |                      | 6.100   |
| 13. Alto do Mirante                 | 12 | R.S.E. RUA FRANCISCO DIA VILA REIS - VILA DIAS | 400                  | 15 | T. PRAÇA CHICO MENDES                          | 110                  |    |                      |                      |   |                        |                      | 510     |
| 14. Booster Alto do Mirante         | 13 | R.S.. JARDIM EUROPA                            | 1.000                | 14 | T. JD. EUROPA                                  | 100                  |    |                      |                      |   |                        |                      | 1.100   |
| <b>SISTEMA MARTIN FRANCISCO</b>     |    |                                                |                      |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      |         |
| 1. Sol Nascente                     | 19 | T. CHÁCARA SOL NASCENTE                        | 300                  |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      | 300     |
| 2. Martin Francisco                 | 17 | R.S.E. MARTIM FRANCISCO - ETA II               | 75                   | 18 | T. MARTIM FRANCISCO                            | 200                  |    |                      |                      |   |                        |                      | 275     |
| <b>SISTEMA PARAÍSO DA CACHOEIRA</b> |    |                                                |                      |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      |         |
| 1. Chác. Cachoeira de Cima          | 22 | T. PARAÍSO DA CACHOEIRA RUA 3                  | 80                   |    |                                                |                      |    |                      |                      |   |                        |                      | 80      |

Observados os valores de consumo de água médio mesmo que consideradas as perdas de água com índice igual a 45%, verifica-se que as demandas de água no município de Mogi Mirim são inferiores à produção média de água, sobretudo quando se está avaliando o Sistema Morro Vermelho onde está a maior demanda, e, consequentemente a maior probabilidade de expansão.

A tabela a seguir apresenta os valores de produção versus demanda dos 03 sistemas de abastecimento existentes no município.

**TABELA 62.** Comparativo entre a capacidade de produção das captações existentes e as demanda por água tratada de cada Sistema (considerando-se a vazão máxima diária + perdas).

**PRODUÇÃO TOTAL SISTEMAS x DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA + PERDAS**

| SISTEMA                                  | CAPACIDADE DE PRODUÇÃO EXISTENTE | DEMANDA REQUERIDA | % DE ATENDIMENTO |
|------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------|
| TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO (l/s)       | 360,0                            | 395,2             | 91%              |
| TOTAL SISTEMA MARTIN FRANCISCO (l/s)     | 15,0                             | 15,0              | 100%             |
| TOTAL SISTEMA PARAÍSO DA CACHOEIRA (l/s) | 11,0                             | 4,70              | 234%             |

Verifica-se que a capacidade de produção está abaixo da demanda já nos dias de hoje, tanto no sistema Morro Vermelho quanto no Martin Francisco. Estão considerados os valores para todos os sistemas contemplando a demanda máxima diária somada às perdas, o que confere a necessidade de expansão e melhoria da flexibilidade operacional ao SAA de Mogi Mirim.

É possível inferir, dos dados e discussões apresentados, que o Município de Mogi Mirim possui uma situação desconfortável em termos de disponibilidade e demanda de água desde os dias atuais, o que deverá perdurar até o horizonte de projeto caso não sejam tomadas medidas de expansão do sistema Morro Vermelho e redução de perdas no sistema Martin Francisco com urgência.

No mesmo sentido, os sistemas de distribuição dos 03 setores deverá ser substancialmente melhorado a partir da realização das medidas previstas no projeto de Setorização que está sendo executado no município.

## 9. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Mogi Mirim, atende atualmente a cerca de 94,5% dos 80.945 habitantes de Mogi Mirim, contando com 29.463 ligações ativas (Fonte SAAE – Abril/2013).

O sistema de esgotamento, também é subdividido em três sistemas distintos, sendo:

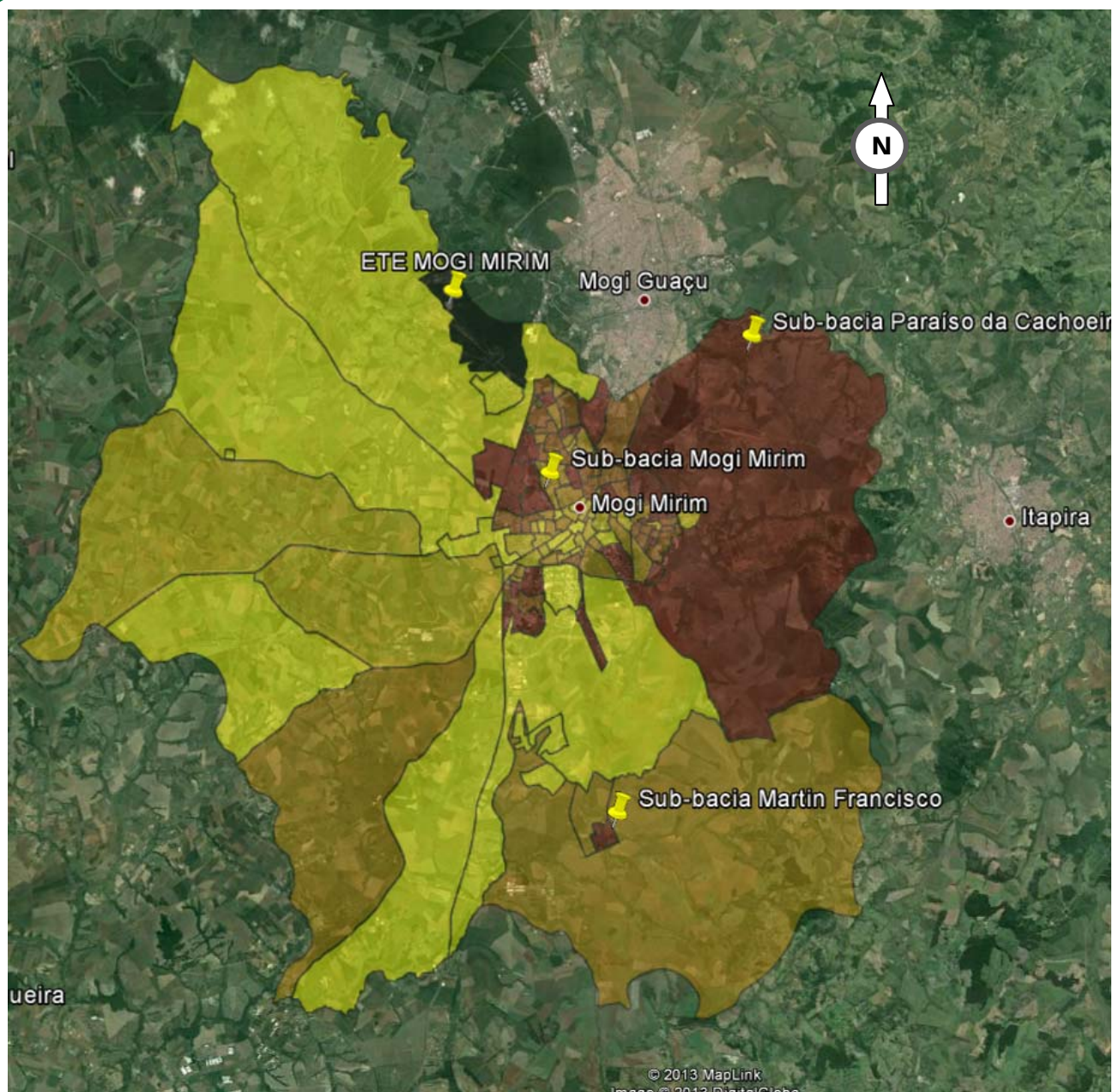
**Sistema 1 – Sub Bacia Mogi Mirim:** responsável pelo esgotamento de cerca de 28.971 ligações;

**Sistema 2 – Sub Bacia Martim Francisco:** responsável pelo esgotamento de cerca de 492 ligações, e;

**Sistema 3 – Chácaras Paraíso da Cachoeira:** responsável pelo esgotamento de um bairro de chácaras residenciais, porém em sistemas individuais isolados.

O esgotamento dos efluentes gerados no município é realizado através de redes coletoras, coletores tronco, emissários, estações elevatórias e estações de tratamento de esgoto, e também por sistemas isolados do tipo fossa negra, e fossa filtro sumidouro, que atendem alguns bairros de chácaras e a um loteamento clandestino.

Neste diagnóstico, serão inicialmente fornecidas informações gerais sobre os componentes dos subsistemas, e, posteriormente, o detalhamento da situação em que se encontra atualmente cada um desses componentes, inseridos em seus subsistemas/sub-bacias.



**FIGURA 70.** Localização dos principais componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário de Mogi Mirim.





**FIGURA 71.** Áreas de Abrangência dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Mogi Mirim.

O sistema de Esgotamento Sanitário de Mogi Mirim é constituído pelas 03 sub-bacias de esgotamento apresentadas, sendo que duas delas possuem redes e emissários, e somente uma conta com estações elevatórias e Estação de Tratamento de Esgoto.

Neste diagnóstico, serão inicialmente fornecidas informações gerais sobre os componentes dos subsistemas referentes às sub-bacias (redes, emissários, elevatórias, etc..), e, posteriormente, o detalhamento da situação em que se encontram atualmente cada um desses componentes, inseridos em seus subsistemas.

A conformação topográfica do município, no qual a maior parcela de sua malha urbana está inserida numa mesma bacia de esgotamento, que acompanha a topografia do fundo do vale do Rio Mogi Mirim favorece o esgotamento da grande maioria dos efluentes gerados por gravidade em coletores tronco e interceptores que seguem nas margens de seus afluentes.

O sistema compreendido pela sub-bacia do Rio Mogi Mirim, é o mais abrangente, no qual encontram-se cerca de 94,5% das redes e ligações de esgoto, atendendo com redes coletoras a aproximadamente 95% de sua área de esgotamento. Deste total coletado, segue para tratamento na ETE Mogi Mirim vazão média de aproximadamente 150 l/s.

A área do município está inserida em 02 Bacias de Rios Principais, gerenciadas por diferentes UGRHs (UGRHI-9 – Mogi e UGRHI-5 – PCJ), sendo que o sistemas compreendidos pela área urbana às Margens do Rio Mogi Mirim e o bairro de chácaras Paraíso da Cachoeira que fica às margens do Rio Mogi Guaçu, são pertencentes à UGRHI-9, e o Distrito de Martin Francisco, que está inserido em na sub-bacia dos Córregos Guatimazinho, Martin Francisco e Lambedor, que são afluentes do Rio Pirapitingui, que segue para o Rio Piracicaba, está inserido na UGRHI-5.

Desses sistemas, o único que possui todas as etapas de coleta, afastamento e tratamento é o da Sub-bacia do Mogi Mirim, que, mesmo assim, não atende a 100% de coleta nem tratamento de todo o esgoto coletado. Os demais sistemas são bastante precários, sendo que a Sub-bacia do Paraíso da Cachoeira possui apenas sistemas de tratamento individuais para as chácaras, não contando nem com rede de coleta de esgoto, e o Sistema da Sub-bacia Martin Francisco possui rede coletora, mas não possui nenhum tipo de tratamento de esgoto.

A Prefeitura de Mogi Mirim realizou em 2008 a concessão parcial de seu sistema de esgotamento sanitário operado pelo SAAE à empresa SESAMM - Serviços de Saneamento de Mogi Mirim, sendo válida por 30 anos.

A SESAMM ficou responsável pela execução de coletores tronco, emissários elevatórias e de uma Estação de Tratamento de Esgoto contemplando as seguintes obras:

- a) Coletor Tronco Santo Antônio – Bacia SB-06 – a ser implantado ao longo do córrego Santo Antonio;
- b) Coletor Tronco Lava-pés – Bacia SB-07 – a ser implantado ao longo do córrego Lava-pés;
- c) Coletor Tronco do Boa – Bacia SB-16 – a ser implantado ao longo do córrego do Boa até a Rodovia SP-147;
- d) Coletor Tronco Mogi Mirim – a ser implantado a partir da Rodovia SP-147 até a Praça Lyons;
- e) Emissário por Gravidade Mogi Mirim – a ser implantado ao longo do rio Mogi Mirim a partir da Praça Lyons até a Estação Elevatória final;
- f) Estação Elevatória Final;
- g) Estação de Tratamento de Esgotos;
- h) Emissário Final

A Concessão transfere também a operação e manutenção de alguns componentes do sistema de esgotamento sanitário de Mogi Mirim, inseridos na Sub-bacia Mogi Mirim, contemplando a elevatória final, dos emissários por gravidade e recalque, da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE e do emissário final.

A seguir são apresentadas as informações coletadas durante o diagnóstico de cada um dos sistemas de esgotamento por sub-bacia considerada.

## 9.1. SUB-BACIA MOGI MIRIM

Conforme mencionado anteriormente, esta sub-bacia corresponde à maior parcela da população de Mogi Mirim, e conta com redes, coletores, emissários, elevatórias de esgoto bruto, estação de tratamento e emissário de esgoto tratado.

Essa situação, no entanto, não abrange a todo o sistema, sendo que alguns dos bairros dessa sub-bacia não possuem sequer redes coletoras. A seguir estão detalhadas as informações dos componentes do sistema da sub-bacia de esgotamento do Mogi Mirim.

### 9.1.1. Redes Coletoras de Esgoto

As redes de coleta de esgoto sanitário da sub-bacia do Mogi Mirim abrangem cerca de 94,5% do território, perfazendo um total de 293 km de rede distribuídas em diversos setores de esgotamento que são coletados por coletores tronco/ interceptores de esgoto bruto.

A concepção do sistema é antiga, sendo que as redes são em sua grande maioria, realizadas em manilhas cerâmicas, com ligações clandestinas de sistemas de drenagem de águas pluviais nas redes de esgoto e também ligações de esgoto nos sistemas de drenagem.

Durante a vistoria de campo e reuniões com técnicos e operadores de manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário, foi possível constatar diversos problemas frequentes na rede coletora de esgoto de Mogi Mirim dentre os quais podemos destacar:

- Ligações cruzadas entre rede de esgoto e rede de drenagem de águas pluviais;
- Mau uso da rede na qual são despejados diversos materiais que causam entupimentos e a deterioração do sistema;
- Declividades e materiais inadequados (manilhas com junta de argamassa e ligações em PVC branco);
- Profundidades muito altas, e locais com construção inadequada;
- A maioria das casas não apresenta caixas de inspeção;
- Arborização realizada em cima da rede coletora, ocasionando o rompimento de tubulações pelo crescimento das raízes;
- Não há um padrão para os PVs;
- Lançamentos de Águas de Lavadeira diretamente nos cursos d'água;



- Lançamentos de redes de esgotamento diretamente nos cursos d'água;
- Inexistência de redes coletoras no bairro de chácaras São Marcelo;
- Redes coletoras comprometidas no bairro Parque do Estado II;
- Inexistência de redes coletoras no loteamento Laranjeiras (clandestino – cerca de 3.000 pessoas);

Estima-se que 90% da rede coletora do município seja em manilha cerâmica, e que toda a rede da Zona Leste esteja completamente comprometida, com índices de infiltração elevados, e problemas de rompimentos e vazamentos frequentes.

A Figura 72 apresenta as redes de coleta existentes nesta sub-bacia, sendo que, nos locais em que não se observa linhas vermelhas, não existe rede de coleta.

### **9.1.2. Coletores Tronco, Interceptores e Emissários**

O sistema de esgotamento Mogi Mirim, conforme citado anteriormente, possui diversos coletores tronco e emissários de esgoto para encaminhamento dos efluentes coletados nas redes até a ETE, ou até pontos de lançamento “in natura” enquanto não se completam as extensões de coletores tronco necessárias para abranger a toda a área esgotada.

Esse sistema de esgotamento conta com coletores tronco de esgoto nas margens de praticamente todos os córregos que cortam a malha urbana habitada do município dentro da sub-bacia do Mogi Mirim.

O principal deles é denominado de Coletor Mogi Mirim (construído e operado pela Concessionária SESAMM), que possui cerca de 16 km de tubulações de PVC e concreto com diâmetros entre DN 300 e DN 900 mm executadas às margens do Rio Mogi Mirim, desde o Clube Mogiano até a ETE Mogi Mirim.

Esse coletor está sendo implantado em fases, conforme o plano de investimentos da concessionária e já conta com dois trechos distintos executados conforme a Tabela 63 a seguir.



**FIGURA 72.** Distribuição das redes de esgotamento da Sub-bacia Mogi Mirim (locais com redes estão destacados em vermelho).

**TABELA 63.** Resumo de extensões e diâmetros do Coletor Mogi Mirim.

| TRECHO COLETOR MOGI MIRIM   |                                 |                                |                       |               |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|
| Diâmetro (mm)               | Extensão (m)                    |                                |                       | Material      |
|                             | CT Mogi Mirim – Primeiro Trecho | CT Mogi Mirim – Segundo Trecho | Redes de interligação |               |
| 300                         |                                 |                                |                       | PVC           |
| 400                         | 3.382,94                        |                                | 8,59                  | PVC           |
| 500                         | 1.093,73                        |                                |                       | Concreto      |
| 600                         |                                 | 93,69                          |                       | Concreto      |
| 800                         |                                 | 1.344,65                       |                       | Concreto      |
| Total                       | 4.476,67                        | 1.438,34                       | 8,59                  |               |
| TRECHO EMISSÁRIO MOGI MIRIM |                                 |                                |                       |               |
| Diâmetro (mm)               | Extensão (m)                    |                                |                       | Material      |
|                             |                                 |                                |                       |               |
| 800                         | 3.375,26                        |                                |                       | Concreto CA-3 |
| 900                         | 1.075,44                        |                                |                       | Concreto CA-3 |
| Total                       | 4.450,70                        |                                |                       |               |

Este coletor/interceptor é responsável pelo recebimento de todos os demais coletores de esgoto desta sub-bacia, de forma a realizar o encaminhamento de todo o esgoto coletado nesta bacia atualmente e também futuramente para a ETE.

Além do Coletor Mogi Mirim, tem-se os seguintes coletores tronco componentes do sistema:

- Coletor Lava Pés que segue em ambas as margens do Córrego Lavapés com cerca de 3.600 m de extensão, executado conforme a tabela a seguir.

**TABELA 64.** Resumo de extensões e diâmetros do Coletor Lavapés.

| TRECHO COLETOR LAVAPÉS |                              |                      |                       |          |
|------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|----------|
| Diâmetro (mm)          | Extensão (m)                 |                      |                       | Material |
|                        | CT Lava pés – Margem Direita | CT Lava-pés Esquerda | Redes de interligação |          |
| 200                    | 125,43                       | 171,69               | 79,30                 | PVC      |
| 300                    | 25,15                        | 1059,14              |                       | PVC      |
| 400                    | 332,32                       | 910,79               |                       | PVC      |
| 500                    | 983,30                       |                      |                       | Concreto |
| <b>Total</b>           | <b>1493,20</b>               | <b>2141,62</b>       | <b>79,30</b>          |          |

- Coletor Santo Antonio que segue em ambas as margens do Córrego Santo Antonio com cerca de 3.500 m de extensão, executado conforme a tabela a seguir.

**TABELA 65.** Resumo de extensões e diâmetros do Coletor Santo Antonio.

| TRECHO COLETOR MOGI MIRIM |                                 |                                  |                       |          |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------|
| Diâmetro (mm)             | Extensão (m)                    |                                  |                       | Material |
|                           | CT Sto Antonio – Margem Direita | CT Sto Antonio – Margem Esquerda | Redes de interligação |          |
| 300                       | 897,42                          |                                  | 10,35                 | PVC      |
| 400                       | 168,38                          | 1.123,47                         |                       | PVC      |
| 500                       | 1.366,48                        | 304,92                           |                       | Concreto |
| 600                       |                                 | 1.110,25                         | 37,08                 | Concreto |
| <b>Total</b>              | <b>2.432,28</b>                 | <b>1.123,47</b>                  | <b>47,43</b>          |          |

- Coletor Jardim Planalto – com cerca de 6.000 m de extensão, realizado com tubulações de PVC Ocre DN 300 mm.
- Coletor Córrego Toledo – com cerca de 2.000 m de extensão, realizado com tubulações de PVC Ocre DN 150 mm.
- Coletor Bela Vista – que encontra-se parcialmente executado, pois seu projeto prevê a execução em 03 fases, com cerca de 1.300 m de extensão, realizado com tubulações de PVC Ocre DN 150 mm;

Existem coletores espalhados pelo município nesta Bacia ao longo de todos os córregos, com diâmetros variando entre DN 150 e DN 600 mm, que totalizam a extensão de 12 km, porém, muitos deles foram executados em manilha cerâmica, com mais de 40 anos de idade, o que os torna seriamente comprometidos e um ponto frágil do sistema operado pelo SAAE.



### 9.1.3. Estações Elevatórias de Esgoto

O sistema de coleta possui 07 elevatórias de esgoto bruto, incluindo 01 EEEB Final, que realizam o bombeamento de esgoto entre as bacias até que os efluentes possam seguir para o CT Mogi Mirim por gravidade.

As características principais dessas elevatórias são apresentadas na tabela a seguir.

**TABELA 66.** Quadro resumo das características das elevatórias componentes do SES da Sub-bacia Mogi Mirim.

|   | SETOR                  | LOCAL                                              | Conjun-<br>tos | Fabricante/<br>Modelo     | Q (l/s) | AMT<br>(m.c.a.) | Potencia |       |
|---|------------------------|----------------------------------------------------|----------------|---------------------------|---------|-----------------|----------|-------|
|   |                        |                                                    |                |                           |         |                 | CV       | Kw    |
| 1 | EEE Parque da Imprensa | Av.Alcindo Barbosa, 1255                           | 1              | Imbil                     | 3,47    | 23              | 3        | 2,25  |
| 2 | EEE Parque Real II     | Rua Onze, 12                                       | 1+1            | Imbil / Re-autoescorvante | 8,89    | 57              | 25       | 18,75 |
|   | Tanque Pulmão          | Rua Onze, 12                                       |                |                           | 30,00   | 5               | 6        | 4,50  |
| 3 | EEE Quartieri          | Rua Genko Kotsura, 190                             | 1+1            | Imbil                     | 7,03    | 31              | 12,5     | 9,38  |
| 4 | EE Linda Chaib         | Rua Luiz Gonzaga Junior, 75                        | 1              | KSB / KRT - Submersa      | 16,00   | 15              | 16,5     | 12,38 |
| 5 | EE Distrito II         | Prox as Chacaras Sol Nascente, Distrito Industrial | 1              | KSB / K-40 - Submersa     | 4,00    | 42              | 17       | 12,75 |
| 6 | EE CDHU                | Rua Trindade Guerreiro, Nº 0, CDHU                 | 1              | KSB / KRT - Submersa      | 12,00   | 70              |          | 0,00  |
| 7 | EE FINAL               | ETE Mogi Mirim                                     | 1 + 1          | Flyth                     | 195     | 16              | 45       | 380   |

Nenhuma dessas elevatórias possui tanques de contenção ou geradores para prevenção de extravasamentos quando há falta de energia.

Dentre essas elevatórias, a maior e mais importante que compõe o sistema é a EEEB final, que está localizada às margens do rio Mogi Mirim próxima da Rodovia SP-340 no prolongamento da rua Vereador Dr. Jose Bueno de Monteiro. A Elevatória é do tipo poço o úmido com 2 (1+1) bombas em primeira Etapa e uma terceira bomba na segunda etapa (2+1).

A tabela a seguir apresenta as características desta EEE que tem a função de recalcar todo o esgoto gerado na Sub-bacia Mogi Mirim para a ETE.

**TABELA 67.** Características da EEEB Final.

| DISCRIMINAÇÃO               | 1ª ETAPA    | 2ª ETAPA |
|-----------------------------|-------------|----------|
| Dimensão do Poço (m)        | 4,50 x 6,50 |          |
| Número de bombas            | 1 + 1       | 2 + 1    |
| Vazão (l/s)                 | 470,27      | 664,21   |
| Altura manométrica (m.c.a.) | 55          | 60       |
| Potência (Kw)               | 400         | 800      |
| Diâmetro do recalque (mm)   | 700/800     |          |
| Extensão (m)                | 1.698/3.480 |          |

De acordo com as informações levantadas junto ao SAAE, essas elevatórias estão em bom estado de conservação, assim como seus equipamentos e instalações hidráulicas, mecânicas e elétricas.

A exceção é feita para a Estação elevatória do Loteamento Laranjeiras, a qual sofreu ações de vandalismo, com o furto de seus equipamentos e instalações elétricas, e, portanto, foi desativada. O Esgoto gerado neste bairro está sendo despejado sem tratamento no córrego.

#### 9.1.4. Emissário por Recalque da EE Final

A Linha de Recalque da EEE-final esta dividida em dois trechos, um pressurizado e outro em conduto forçado por gravidade. O traçado junto à estrada municipal se dá pela faixa do acostamento, e o Trecho pressurizado segue até o ponto alto localizado nas imediações da subestação da CESP, onde existe uma caixa de transição da qual parte o trecho por gravidade (pressurizado) até a área da ETE.

A tabela a seguir apresenta as características do Emissário Final de Esgoto Bruto.

**TABELA 68.** Características do Emissário Final de Esgoto Bruto.

| EMISSÁRIO FINAL RECALQUE/GRAVIDADE |                 |                          |                 |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| Diâmetro (mm)                      | Extensão (m)    |                          | Material        |
| 700                                | 225,81          | Recalque                 | Ferro Fundido   |
| 900                                | 5.378,67        | Gravidade (pressurizado) | Concreto Armado |
| <b>Total</b>                       | <b>5.604,48</b> |                          |                 |

### 9.1.5. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A Estação de Tratamento de Esgoto Mogi Mirim foi construída pela SESAMM para tratar em 04 fases distintas de implantação, a todo o esgoto gerado na Sub-bacia do Mogi Mirim. Essa ETE é a composta de tratamento preliminar, tratamento secundário e terciário em reator de lodos ativados com aeração prolongada, com nitrificação e desnitrificação biológica, remoção de fosforo por sistema físico químico, sistema de manejo de lodo e desinfecção do efluente final.

O esgoto chega à ETE através do emissário por recalque/gravidade, originado na Estação Elevatória de Esgotos Final a cerca de 6 km do local de tratamento. A chegada do esgoto na ETE é feita em uma caixa situada à montante do gradeamento, de onde se distribui para as grades em operação.

De acordo com as informações obtidas junto ao SAAE, a eficiência média de tratamento desta ETE tem sido de 96% em termos de remoção de DBO.

A estação foi projetada para tratar uma vazão média de 300 l/s de esgoto gerado no município, modulada em 04 unidades de 75 l/s cada, implantadas em etapas ao longo do horizonte de planejamento.

As Figuras a seguir apresentam a localização da ETE no município de Mogi Mirim.



**FIGURA 73.** Localização da ETE Mogi Mirim.





**FIGURA 74.** Localização da ETE Mogi Mirim.



**FIGURA 75.** Localização da ETE Mogi Mirim.



As obras e as unidades componentes a serem implantadas em cada etapa são relacionadas a seguir, conforme o Contrato de Concessão.

### **1º ETAPA - Capacidade de 75 l/s (executada)**

- 01 calha Parshall de entrada;
- Estrutura do gradeamento com a instalação de 2 grades finas mecanizadas;
- 02 desarenadores;
- 01 reator biológico lodos ativados;
- 02 decantadores secundários;
- 01 elevatória de recirculação de lodo;
- 01 tanque de contato;
- 01 edifício de cloração;
- 01 edifício de desaguamento do lodo com a instalação de 02 prensas contínuas tipo parafuso;
- 01 Elevatória de Centrado;
- 01 edifício de dos sopradores com a instalação de dois sopradores;
- 01 edifício de apoio;
- 01 subestação;
- Emissário Final, construído já com sua capacidade de final de plano.

### **2º ETAPA - Capacidade Total de 150 l/s (executada)**

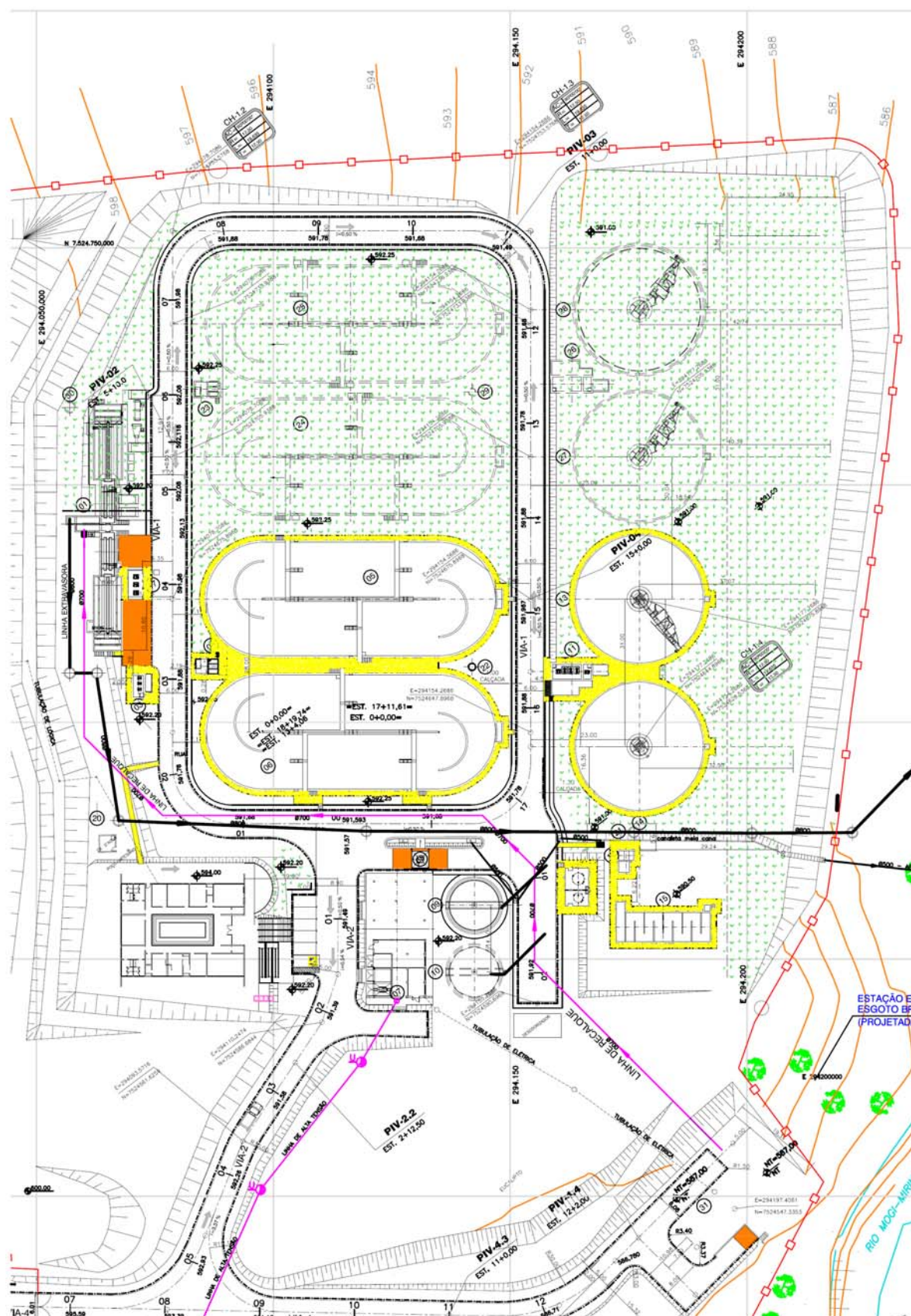
- 01 reator biológico;
- Instalação de um soprador;

### **3º ETAPA - Capacidade Total de 225 l/s**

- Instalação de 2 grades finas mecanizadas
- 02 desarenadores;
- 01 reator biológico;
- 1 edifício de sopradores com dois sopradores instalados;
- 2 decantadores secundários;
- 01 elevatória de recirculação de lodo;
- 01 tanque de contato;
- Instalação de uma prensa contínua tipo parafuso 4a.

### **4º ETAPA – Capacidade Total de 300 l/s**

- 1 reator biológico
- Instalação de 1 soprador



**FIGURA 76.** Esquema geral da ETE Mogi Mirim e suas fases de implantação.

O lodo gerado na ETE, depois de desaguado, é acondicionado em caçambas (contêineres) para ser transportado periodicamente para o Aterro Industrial da ESTRE em Paulínia, SP. A quantidade de lodo gerado estimada no Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental - CADRI expedido pela CETESB é de 7.680 t/ano, somando-o os resíduos da caixa de areia, peneiras, lodo dos reatores, e gorduras.

O efluente tratado é lançado por um emissário de esgoto tratado de Concreto e Ferro Fundido com DN 900 mm e 1.152,92 m de extensão, no Rio Mogi Guaçu, logo à jusante de sua confluência com o Rio Mogi Mirim. O Rio Mogi Mirim pertence à Bacia do Rio Mogi Guaçu, inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI-9, e, de acordo com o Decreto Estadual nº 10.755/76, de 22 de novembro de 1977, este rio está enquadrado como Classe III, sendo que, de acordo com o Decreto Estadual nº 8.468/76, de 8 de setembro de 1976, nas águas de classe 3 é permitido o lançamento de efluentes tratados desde que não prejudiquem a qualidade de suas águas pela alteração dos parâmetros estabelecidos para esta classe de rio.

Para garantia da qualidade do efluente tratado lançado no Rio Mogi Guaçu, são realizadas análises semanais dos efluentes lançados conforme exigências prevista "No Plano de Monitoramento da ETE Mogi Mirim", proposto pela SESAMM e aprovado pela CETESB (conforme Exigência Técnica 05 da Licença de Operação nº 65000030 expedida em 10/05/2012 e consolidado conforme Exigência Técnica 04 da Licença de 3316 Operação nº 65000783, Versão 2, expedida em 16/01/2013).

Essas análises são feitas em laboratório próprio da SESAMM, instalado nas dependências da ETE.

A tabela a seguir apresenta as medias mensais das análises realizadas no mês de Fevereiro/2013.

É importante salientar que o efluente tratado da ETE- Mogi Mirim deve respeitar, além da legislação vigente, os limites dos parâmetros de lançamento de acordo com o Anexo XI do EDITAL da concessão. De acordo com os dados apresentados nas Tabelas 69 e 70, verifica-se que, no mês de fevereiro de 2013, todos os parâmetros de monitoramento foram atendidos.

A eficiência média da ETE Mogi Mirim no mês de fevereiro de 2013 foi de 98,9% considerando-se o parâmetro DBO, e a vazão tratada/lançada nesse mesmo período foi de 363.749 m³.



**TABELA 69.** Resumo das análises dos parâmetros de monitoramento da ETE – Mogi Mirim - fev/2013.

| Parametros           | Unidade   | Entrada | Saída   |
|----------------------|-----------|---------|---------|
| pH                   | -         | 6,7     | 6,47    |
| DQO                  | mg/L      | 201     | 18      |
| DBO                  | mg/L      | 71      | 0,8     |
| SST                  | mg/L      | 110     | 5       |
| ST                   | mg/L      | 1073    | -       |
| Nitrogênio Total     | mg/L      | 17      | 6,4     |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L      | 13,2    | 2,3     |
| Fosforo Total        | mg/L      | 1,2     | 0,33    |
| Cloro Total          | mg/L      | 0,03    | 1       |
| Cloro Residual       | mg/L      | -       | 0,33    |
| Óleos e Graxas       | mg/L      | 19,8    | 15      |
| Coliformes Totais    | NMP/100mL | 1,7x106 | ausente |
| Coliformes Fecais    | NMP/100mL | 7,0x105 | ausente |
| Turbidez             | UT        | -       | 1,5     |
| Cor                  | mgPtCo/L  | -       | 36      |

Relatório Mensal – RM-09 –Fev/2013 – SESAMM

**TABELA 70.** Verificação do atendimento aos parâmetros de lançamento - fev/2013

| Parâmetros               | Unidade   | Limite do efluente (anexo xi) | Efluente da ETE - fev/2013 | Observações |
|--------------------------|-----------|-------------------------------|----------------------------|-------------|
| DBO                      | mg/L      | 55                            | 0,8                        | Atende      |
| N. Amoniacal             | mg/L      | 20                            | 2,3                        | Atende      |
| Fósforo Total            | mg/L      | 1                             | 0,33                       | Atende      |
| Coliformes TT            | NMP/100mL | 1000                          | Ausente                    | Atende      |
| Cloro Total (Mínima)     | mg/L      | 0,3                           | 1,0                        | Atende      |
| *Cloro Residual (Mínima) | mg/L      | 0,3                           | 0,33                       | Atende      |

\*Exigência da Licença de Operação nº 65000783

Relatório Mensal - RM-09 - Fev/2013 - SESAMM

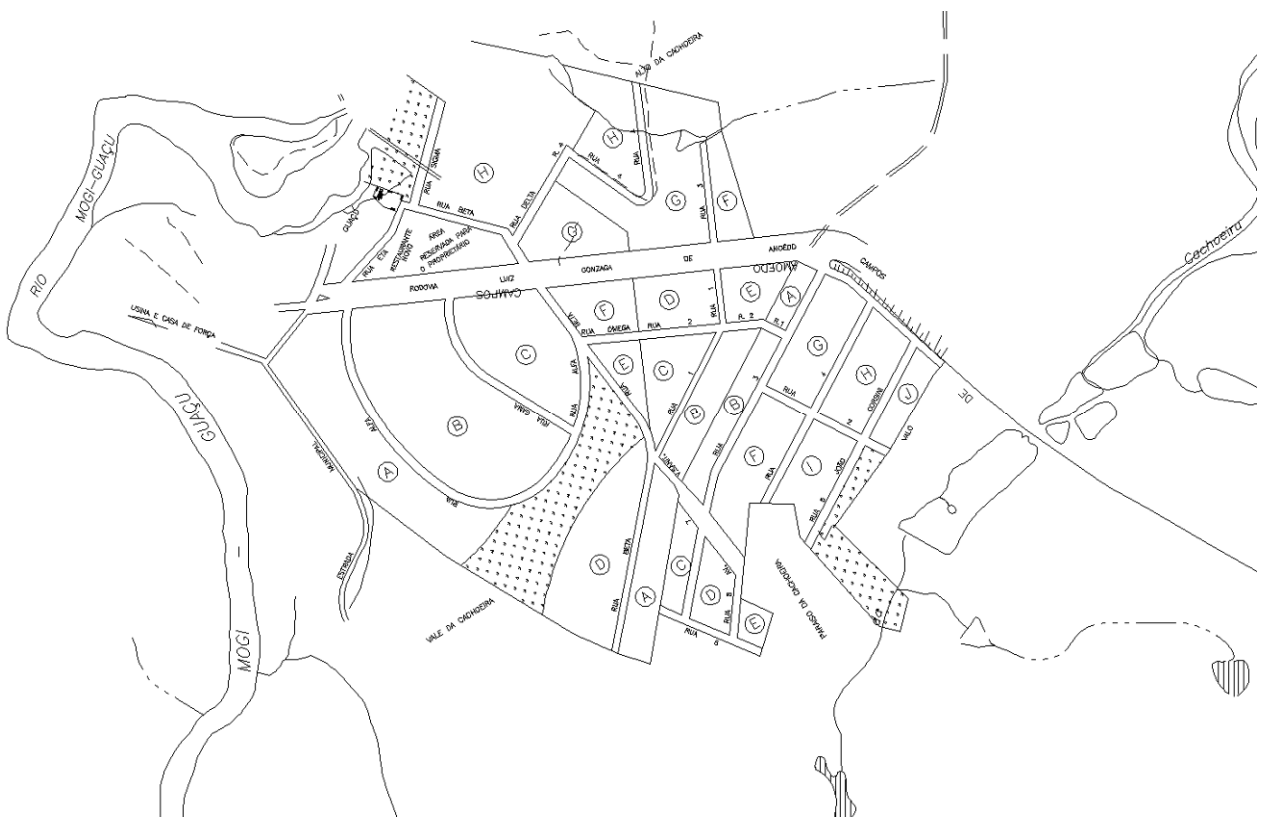




### 9.3. SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA

O bairro Paraíso da Cachoeira está localizado às margens do Rio Mogi Guaçu, e, por ser um bairro isolado, constituído apenas de chácaras residenciais e de veraneio, não possui redes de esgotamento sanitário.

As chácaras tem sistemas individuais de “tratamento” constituídos por fossas negras ou sistemas do tipo Fossa Filtro e Sumidouro, porém, esses sistemas não são adequados por ocasionarem a contaminação do solo e do lençol freático.



**FIGURA 78.** Sub-bacia Paraíso da Cachoeira, que possui apenas sistemas individuais de tratamento de esgoto (sem redes de coleta).

#### **9.4. AVALIAÇÃO CRÍTICA CONTRIBUIÇÃO X CAPACIDADE DE COLETA X CAPACIDADE DE TRATAMENTO X CAPACIDADE DE AUTODEPURAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA**

Geralmente, de acordo com as projeções de demanda de água, são obtidas as projeções de contribuições de efluentes líquidos sanitários em um sistema de esgotamento sanitário.

Essa premissa, porém, é válida apenas para a situação em que não são permitidas contribuições de águas pluviais nas redes de esgotamento sanitário, como prevê a legislação brasileira. Desse modo, a avaliação ora realizada será baseada na situação ideal, em que não existem ligações clandestinas de águas pluviais nas redes de esgotamento, sendo que apenas a infiltração de água do lençol nas redes será considerada.

É sabido conforme informações levantadas junto ao SAAE Mogi Mirim, que existem diversos pontos de ligações clandestinas nas redes atualmente, os quais, conforme a intensidade das chuvas, ocasionam vazamentos e transbordamentos nos Poços de Visita das redes de esgotamento, sendo um dos primordiais fatores que devem ser corrigidos pelo SAAE.

Da mesma forma como ocorre para o sistema de abastecimento de água, a falta de cadastros precisos das redes coletoras de esgoto que compõem o sistema impede avaliações mais detalhadas.

No caso dos sistemas de esgotamento, não foram consideradas as regiões de influência dos reservatórios e o zoneamento urbano, e sim as sub-bacias de cada córrego que cruza o município, e os pontos de concentração de esgoto nessas bacias, considerando-se as curvas de nível e mapas disponíveis e as informações passadas pelos técnicos do SAAE Mogi Mirim.

A divisão realizada produziu 3 sub-bacias que são inseridas no território do município conforme os dados de distribuição demográfica atual e as projeções realizadas neste PMSB.

A população dessas sub-bacias (ver Item 5 – Tabela 27) foi determinada conforme o estudo populacional setorizado, considerando-se que, nos locais em que existem redes, essas redes encaminham o esgoto coletado aos emissários ou às estações elevatórias por gravidade.

De acordo com as informações do SAAE Mogi Mirim, existem alguns pontos das redes coletoras que apresentam problemas de excesso de vazão nas tubulações, provavelmente ocasionadas pelo crescimento

desordenado e expansão das redes sem planejamento prévio, como é o caso dos vazamentos verificados nos pontos baixos dos bairros.

Das informações obtidas do SNIS (Tabela 71), a cada quilômetro de rede coletora, ocorrem 02 extravasamentos de esgoto, tendo sido registrados em 2011 aproximadamente 810 extravasamentos no sistema.

**TABELA 71.** Resumo dos principais dados sobre o sistema de esgotamento sanitário obtidos do SNIS 2010.

| ES005 -<br>Volume de<br>esgoto coletado<br>[1.000 m³/ano] | ES006 - Volume<br>de esgoto tratado<br>[1.000 m³/ano] | QD011 -<br>Quantidade de<br>extravasamentos<br>de esgotos<br>registrados<br>[extravasamento] | QD012 -<br>Duração dos<br>extravasame<br>ntos<br>registrados<br>[hora] | ES004 -<br>Extensão da<br>rede de<br>esgoto [km] | IN021 - Extensão<br>da rede de esgoto<br>por ligação [m/lig.] | IN082 -<br>Extravasamentos<br>de esgotos por<br>extensão de rede<br>[extrav./Km] |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 5.902,0                                                   | 284,0                                                 | 810                                                                                          | 630                                                                    | 345,0                                            | 11,2                                                          | 2                                                                                |

A figura a seguir apresenta um Mapa realizado pelos operadores do Sistema de Esgotamento Sanitário de Mogi Mirim identificando as ocorrências mais frequentes de obstruções de redes e ramais, além dos problemas observados em PVs que necessitam de manutenção.

Essas ocorrências de manutenção são frequentes, pois ainda existem muitas redes realizadas em manilha cerâmica, as quais, além de apresentarem problemas de rompimentos, permitem grande infiltração de água nas tubulações.

De acordo com o SAAE, existem várias solicitações quanto a vazamentos de esgotos, redes de esgoto entupidas e retorno de esgotos na rede de coleta, sobretudo as do Bairro Mogi Mirim 2.

O bairro Mogi Mirim 2 foi construído através do programa CDHU no início dos anos 90. A rede coletora implantada pelo CDHU em muitos trechos encontra-se sem declividade e, também alguns imóveis encontram-se abaixo do nível da Rua, em soleira negativa, não tendo cota para ligar o sistema de águas pluviais na galeria, e, conseqüentemente, tendo ligado as águas pluviais no sistema de esgotos, ocasionando assim frequentes casos de retorno de esgotos.

Em linhas gerais, as redes precisam ser substituídas por redes de PVC em todas as sub-bacias, porém, as áreas mais problemáticas e as extensões de redes a serem substituídas somente poderiam ser definidas a partir da realização de um cadastramento completo dessas redes.

Os coletores tronco de esgoto bruto do sistema, em sua maioria, possuem capacidade para atendimento às contribuições em seus pontos de



concentração, porém, deverão ser verificados um a um realizando-se o cadastro e identificação das declividades desses coletores in loco, avaliando-se suas capacidades individuais.

Existe o planejamento de execução (e alguns projetos) de diversos coletores na Sub-bacia Mogi Mirim que deverão complementar o sistema de coleta e encaminhamento dos efluentes gerados para a ETE Mogi Mirim.

Esses coletores tronco serão realizados nas margens dos Córregos do Boa, Córrego Bairrinho, Ribeirão Santo Antônio, e também realizando a interligação entre a sub-bacia do Setor 7 e o Coletor Mogi Mirim, na qual está prevista uma travessia por sifão invertido sob o Rio Mogi Mirim. Todos os novos coletores da Sub-bacia Mogi Mirim deverão interligar as redes de suas bacias de esgotamento no Coletor Tronco Mogi Mirim.

Já para a Sub-bacia Martin Francisco, está prevista a realização de um coletor tronco e redes de coleta com 12 km de extensão que interligará os bairros Sol Nascente e São Francisco (que ainda não possuem sequer as redes), ao distrito de Martin Francisco.

Quanto às Estações Elevatórias de Esgoto Bruto, verificou-se que todas tem se apresentado adequadas às vazões de contribuição que chegam atualmente, porém, as previsões de crescimento das demandas deverão comprometer o funcionamento de algumas delas que, conforme desejo e planejamento do SAAE, deverão ser desativadas com a execução de novos coletores tronco nas margens dos córregos afluentes do Rio Mogi Mirim.

De acordo com as informações levantadas, o SAAE com a execução dos coletores tronco nas margens dos córregos do Boa, Bairrinho, Ribeirão Santo Antônio, e do coletor da sub-bacia do Setor 7 e respectiva travessia por sifão invertido sob o Rio Mogi Mirim, que deverão interligar as redes de suas bacias de esgotamento no Coletor Tronco Mogi Mirim.

Esses novos coletores deverão retirar de operação as elevatórias do Bairro Linda Schaib, Quartieri, e Laranjeiras (desativada), permanecendo em operação apenas as elevatórias do Parque da Imprensa, e do Jardim Murayama 3.

Outra ação que está sendo planejada é a execução de uma nova Estação Elevatória de Esgoto no Parque das Empresas, que já possui projeto aprovado pelo Fehidro, e deverá retirar de operação também as elevatórias do Distrito Industrial II e Parque Real II.

Quanto ao tratamento de esgotos, conforme mencionado anteriormente, não existem coletores suficientes para que todo o esgoto seja encaminhado à ETE, e, portanto, estão executadas apenas 02 das 04 fases previstas para a ETE Mogi Mirim. Conforme forem executadas as

redes e coletores complementares nessa sub-bacia, será reavaliado o cronograma de execução das obras complementares da ETE para a obtenção da universalização do atendimento do SES desta sub-bacia.

Essas obras complementares, em princípio estão previstas para ocorrer entre 2020 - 2021 (3ª. Fase) e 2030 - 2031 (4ª. Fase).

Ainda mais complicada é a situação da sub-bacia Martin Francisco, que possui redes de coleta e afastamento, porém não possui nenhum tipo de tratamento do esgoto coletado, sendo que todos os efluentes coletados são encaminhados para o córrego Guatimazinho, acarretando poluição significativa nesta sub-bacia.

Existe a intenção e anteprojeto de Estação de Tratamento de Esgoto para atender à Sub-bacia Martin Francisco, porém, o montante de recursos necessários é elevado, e o SAAE está solicitando as verbas necessárias ao Governo Federal através do Programa PAC 2.

Já para o sistema da Sub-bacia Paraíso da Cachoeira, que não conta nem com redes de esgotamento, deve ser realizado todo um planejamento específico para construção das redes e sistemas de tratamento coletivos, que melhorarão as condições de impactos da geração e disposição de esgoto no meio ambiente.

Deve-se realizar medições tanto das vazões de chegada nas ETEs quanto nas redes de esgotamento em períodos de seca e de chuva, para determinar a influência real da infiltração de água nas redes que contribuem para as ETEs.

Cabe lembrar ainda, que os volumes apresentados neste Plano não consideram as ligações cruzadas de tubulações de águas pluviais nas redes de esgoto, que acarretam impactos muito significativos na operação de todas as unidades do sistema, inclusive no funcionamento das Estações de Tratamento.

Quanto às questões ambientais, de acordo com a outorga de lançamento de efluentes expedida, a ETE Mogi Mirim possui manancial adequado para lançamento de seus efluentes tratados, dispondo-os no Rio Mogi Guaçu que possui vazão de ordem de grandeza muito superior à quantidade de esgoto tratado lançada diariamente, conforme a Resolução ANA nº999/09.

Verifica-se deste estudo, que o município está no caminho certo em relação à composição do sistema de esgotamento sanitário, porém, a falta de informações sobre as unidades do sistema, especialmente as redes de esgotamento, atrapalham na hora de realizar os planejamentos mais adequados para execução das medidas necessárias, que permitirão o correto funcionamento do sistema ao longo dos anos.

## **10. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EXISTENTE**

O resíduo sólido de qualquer natureza gerados pelas atividades cotidianas executadas no município de Mogi Mirim são gerenciados pelo sistema público através da Secretaria de Obras e Planejamento da Prefeitura.

Parte dos serviços de coleta e limpeza pública é gerenciada diretamente pela Prefeitura e parte é terceirizada para empresas privadas que realizam por exemplo a coleta e destinação de resíduos domiciliares, resíduos de serviço de saúde ou a varrição pública.

### **10.1. SISTEMAS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Os sistemas de coleta de resíduos sólidos em Mogi Mirim abrangem a todos os tipos de resíduos gerados, sendo eles, a coleta domiciliar, coleta de resíduos de limpeza pública, como varrição e poda, coleta de resíduos de sistemas de saúde, resíduos recicláveis, e resíduos de naturezas diversas.

Esses sistemas atendem a 98% do território urbano e também engloba o atendimento à Zona Rural pela Prefeitura. No total, são gerados atualmente cerca de 132 toneladas de resíduos sólidos de todos os tipos no município diariamente.

A tabela a seguir apresenta a quantificação de resíduos gerados diariamente pelas diferentes atividades/classificações identificando quem é o responsável pelo gerenciamento de cada tipo de resíduo dentro da estrutura municipal (prestação direta ou terceirizada).

**TABELA 72.** Quantificação de resíduos gerados diariamente e identificação do responsável pelo gerenciamento desses resíduos.

| 2014                   |                       |                                     |
|------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Tipo de Resíduo Sólido | Geração média (ton/d) | Responsável Público ou Terceirizado |
| Domiciliar             | 86,0                  | Construrban                         |
| Varrição               | 11,6                  | Construrban                         |
| Coleta Seletiva        | 2,35                  | Coopervida                          |
| Coleta Rural           | 1,9                   | Construrban                         |
| Inertes                | 30,0                  | Secretaria de Obras e Planejamento  |
| RSS                    | 0,37                  | Sterlix                             |
| Resíduos de            | -                     | Secretaria de Obras e Planejamento  |
| Atividades Diversas    |                       |                                     |
| <b>Total</b>           | <b>132,2</b>          |                                     |

#### 10.1.4. Coleta Domiciliar

A coleta domiciliar de resíduos é realizada pela empresa terceirizada Construrban Logística Ambiental com caminhões coletores compactadores que percorrem todas as vias do município com frequência determinada pela necessidade e quantidade de resíduos gerados de acordo com o adensamento populacional.

A figura a seguir apresenta a frequência de coleta e os bairros atendidos na área urbana da sede do município.



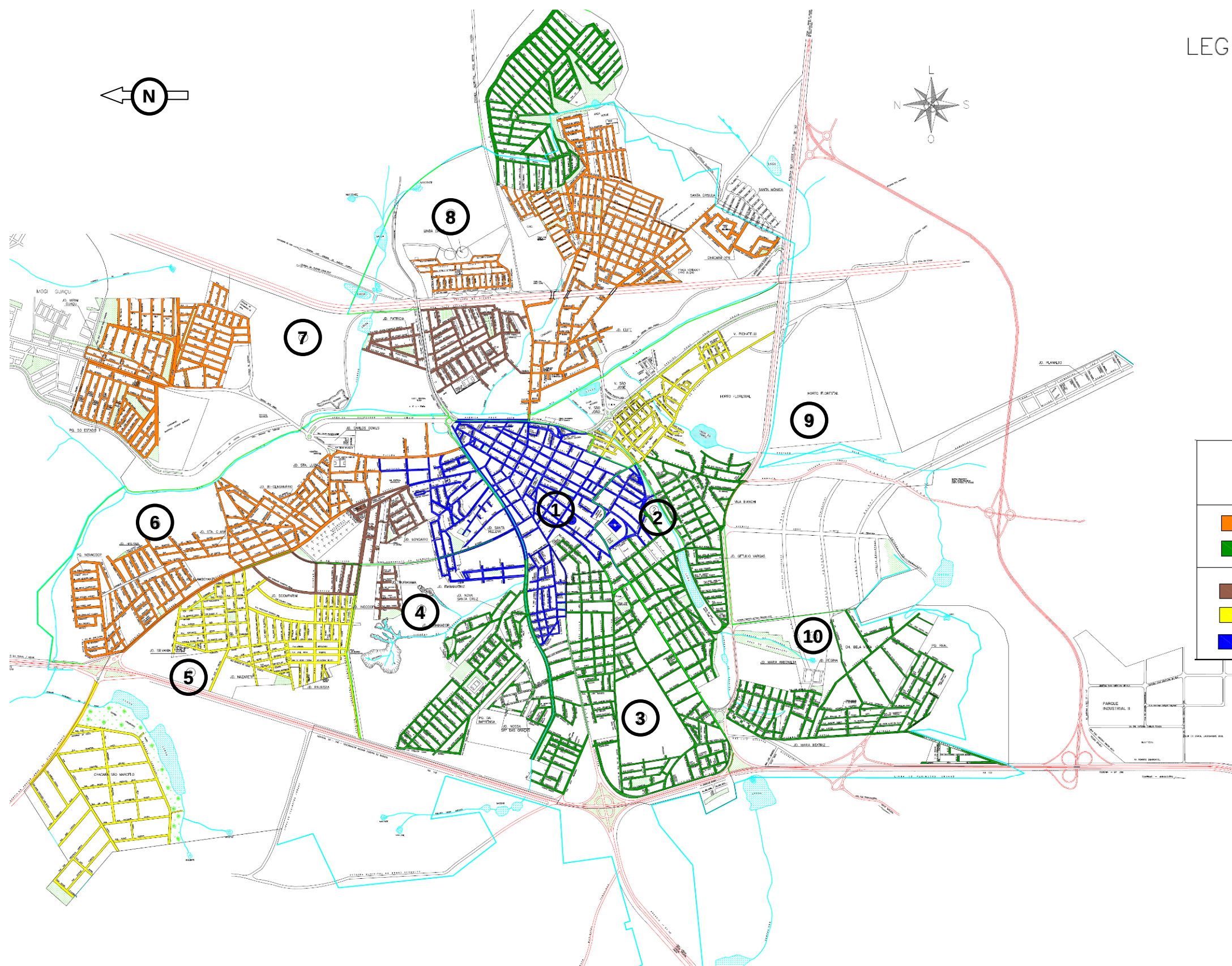
## LEGENDA DOS BAIRROS

- ① Centro
- ② Nova Mogi
- ③ Saúde
- ④ Santa Cruz
- ⑤ Aguardente do Reino
- ⑥ Tucura
- ⑦ Morro Vermelho
- ⑧ Mirante
- ⑨ Aterrado
- ⑩ Garcez

## COLETA E REMOÇÃO DE LIXO DOMICILIAR

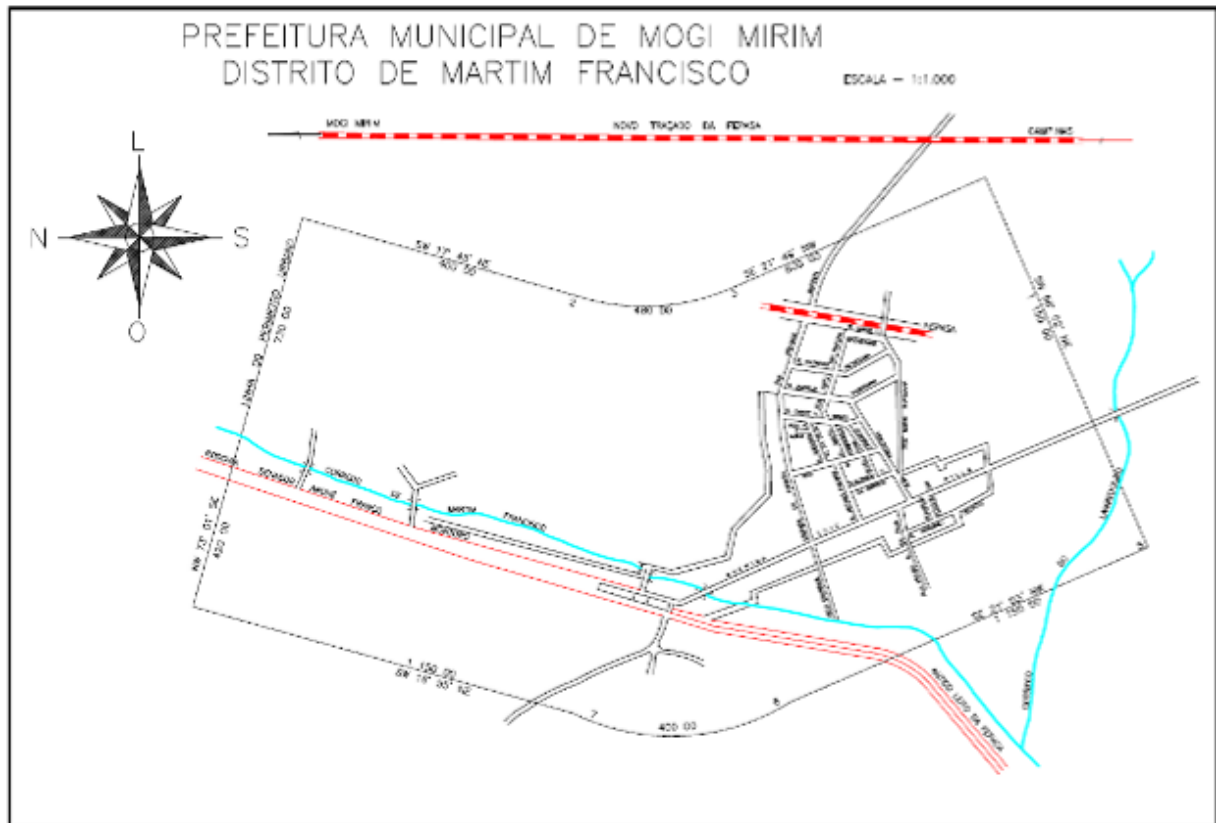
SETOR DIURNO  
2º, 4º E 6º  
3º, 5º E SÁBADO

SETOR NOTURNO  
2º, 4º E 6º  
3º, 5º E SÁBADO  
DIÁRIO

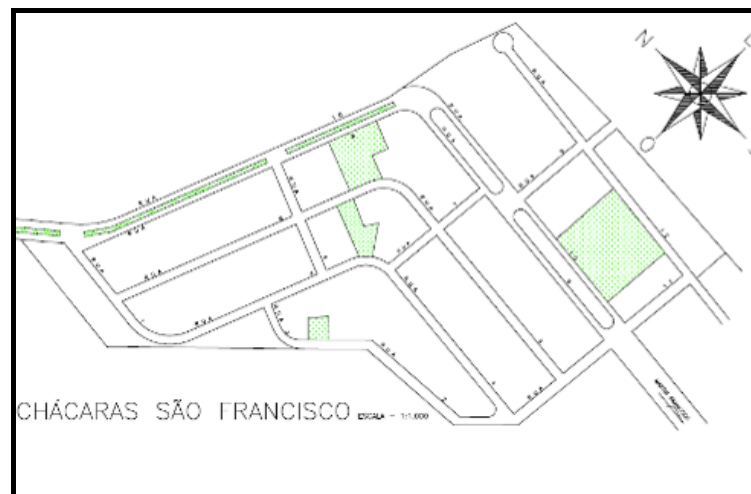


**FIGURA 79.** Bairros e frequência de coleta de resíduos sólidos domiciliares na Sede do município de Mogi Mirim.

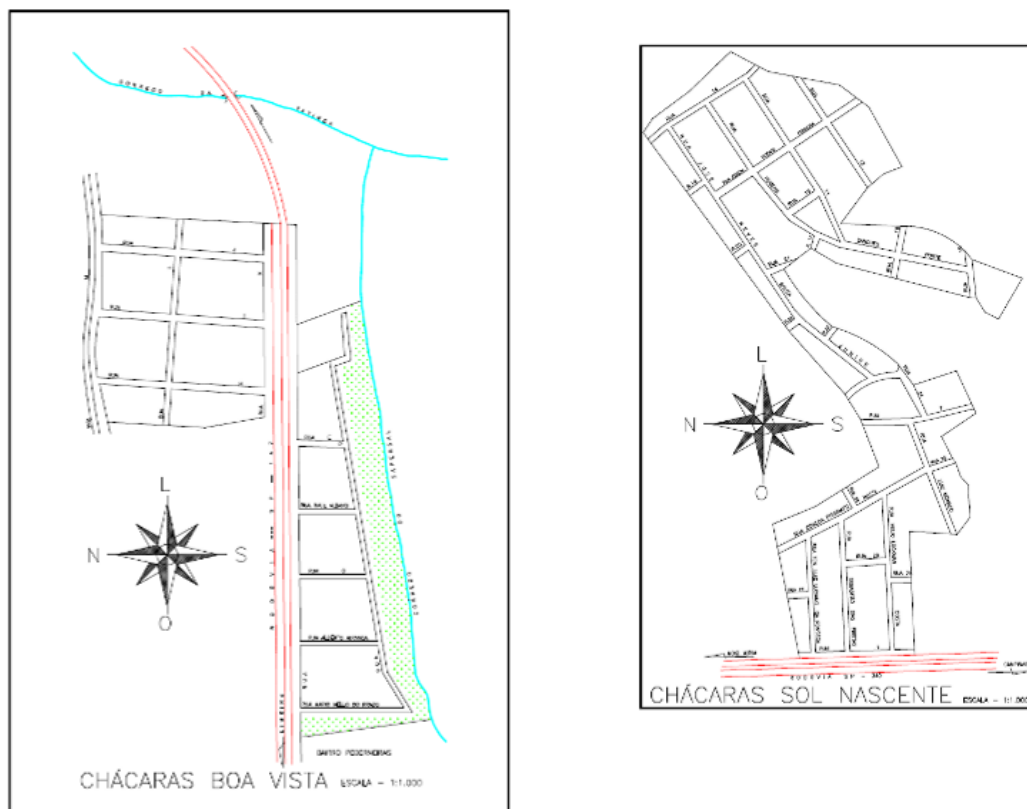
A coleta no Distrito de Martin Francisco, e nos bairros de chácaras localizados no mesmo setor de coleta é realizada também de forma alternada, com caminhões coletores compactadores, porém a frequência de coleta não tem dias específicos, como para os demais bairros, sendo que, em princípio, essa coleta é realizada de 02 a 03 vezes por semana.



**FIGURA 80.** Distrito de Martin Francisco.



**FIGURA 81.** Bairro de Chácaras São Francisco

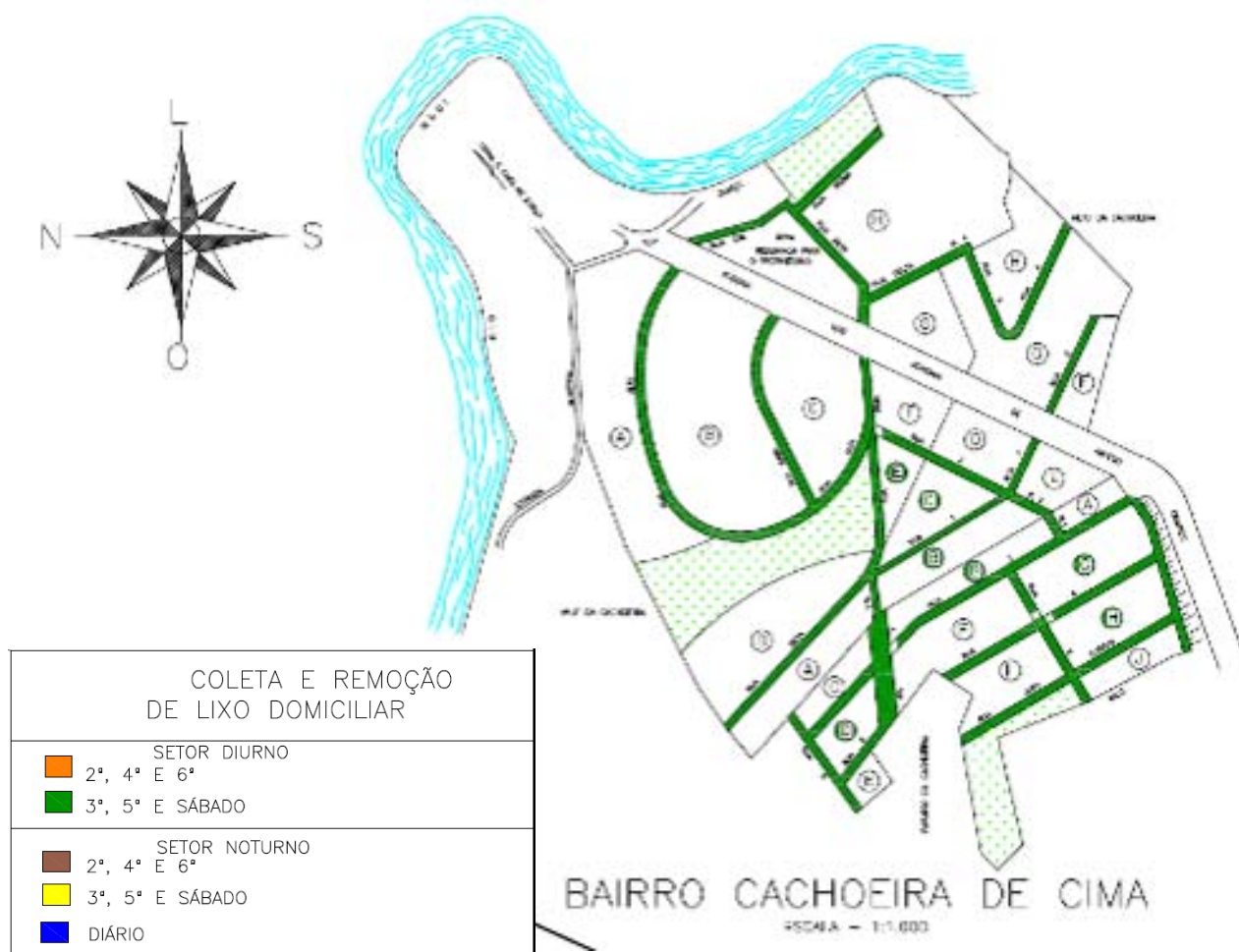


**FIGURA 82.** Bairros de chácaras, Boa Vista e Sol Nascente.

Ainda no bairro afastado Paraíso da Cachoeira (Cachoeira de Cima), a coleta também é realizada por caminhões coletores compactadores, porém, a frequência de coleta é definida em 3 vezes por semana, às 3<sup>as</sup>, 5<sup>as</sup> e sábados.

A Figura a seguir ilustra a frequência de coleta de resíduos sólidos domiciliares no bairro Paraíso da Cachoeira.





**FIGURA 83.** Frequência de coleta de resíduos sólidos domiciliares no bairro Cachoeira de Cima.

Iniciaram-se no ano de 2012, por gestão conjunta entre a Prefeitura e a Construrban, os estudos de caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares gerados, para fins de verificação da viabilidade de realização de programas de coleta seletiva mais amplos.

Esses resultados permitem a visualização da composição média do lixo doméstico, e foram realizados em diversos bairros do município para fornecimento de bases comparativas.

Os resultados do estudo de caracterização gravimétrica são apresentados na tabela a seguir.



**TABELA 73.** Tipos e Percentuais de resíduos encontrados no lixo doméstico de diferentes bairros do município de Mogi Mirim, durante estudos de caracterização gravimétrica.

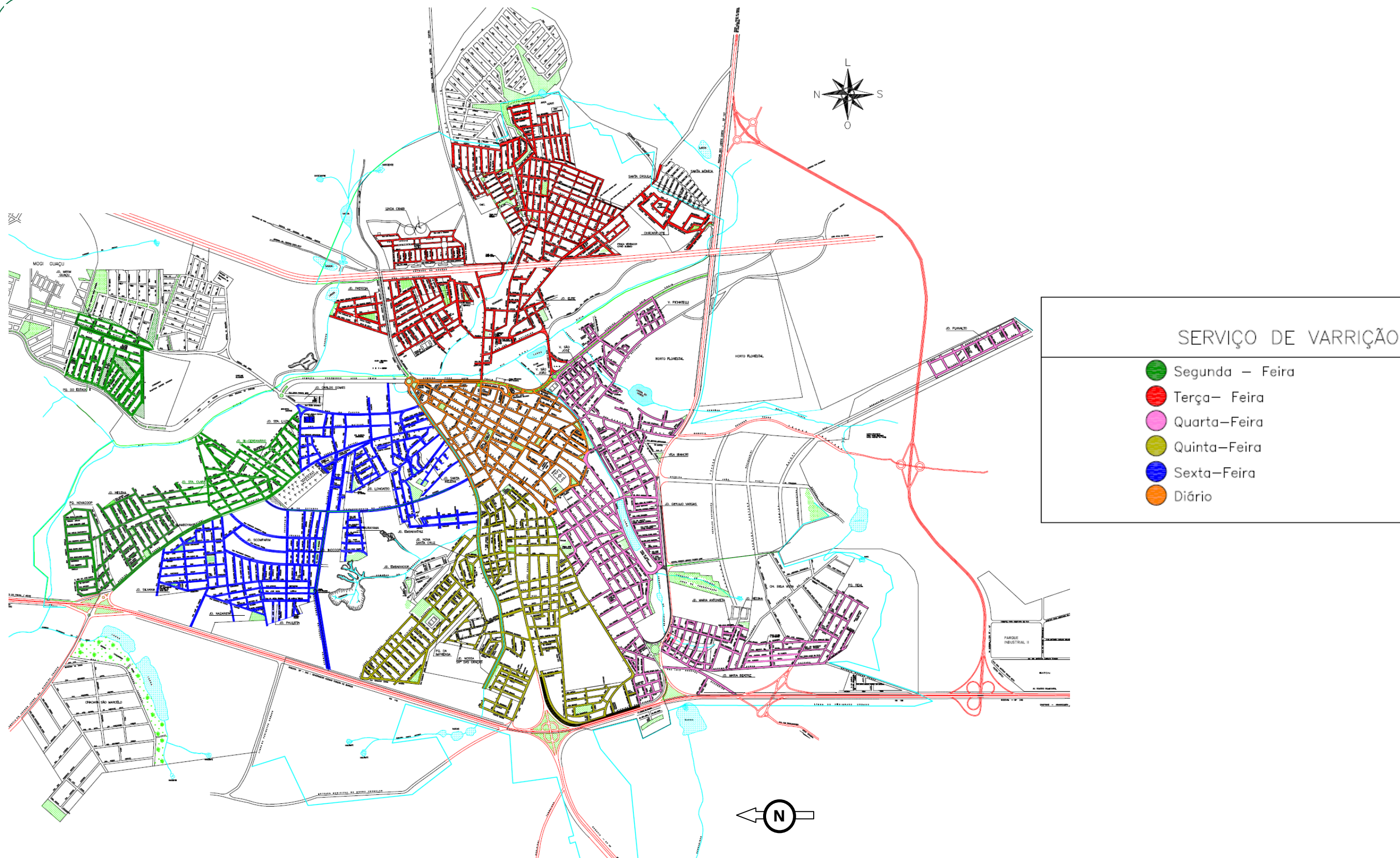
| Itens / Local             | Centro | Silvania | Santa Cruz | Maria Beatriz | Santa Luzia | Vila Dias | Rural  |
|---------------------------|--------|----------|------------|---------------|-------------|-----------|--------|
| Alumínio                  | 1,39%  | 2,92%    | 0,87%      | 0,50%         | 0,64%       | 0,40%     | 1,79%  |
| Borracha                  | 0,02%  | 0,55%    | 0,79%      | 1,33%         | 0,69%       | 0,33%     | 0,07%  |
| Couro                     | 0,22%  | 0,01%    | -          | 0,08%         | 0,06%       | 0,03%     | 0,58%  |
| Cerâmica                  | 0,06%  | -        | -          | 0,86%         | 0,11%       | 0,11%     | -      |
| Eletrônico                | 0,04%  | 0,03%    | -          | 0,07%         | 0,32%       | 0,26%     | 0,05%  |
| Embalagem Longa Vida      | 1,73%  | 1,76%    | 1,66%      | 1,27%         | 2,22%       | 2,19%     | 0,68%  |
| Espuma                    | 0,03%  | 0,03%    | 0,07%      | 0,01%         | 0,37%       | 0,08%     | 0,02%  |
| Fraldas e papel higiênico | 8,58%  | 8,74%    | 10,45%     | 7,22%         | 8,45%       | 10,79%    | 6,37%  |
| Isopor                    | 1,14%  | 1,32%    | 1,37%      | 1,15%         | 2,98%       | 1,64%     | 1,40%  |
| Madeira                   | 0,06%  | 0,46%    | 0,47%      | 0,56%         | 2,73%       | 0,32%     | 1,76%  |
| Matéria Orgânica          | 38,72% | 47,56%   | 49,43%     | 46,75%        | 39,81%      | 49,12%    | 47,60% |
| Metais                    | 1,50%  | 2,01%    | 1,04%      | 1,81%         | 1,63%       | 1,68%     | 1,07%  |
| Panos                     | 2,79%  | 3,28%    | 3,46%      | 7,00%         | 5,83%       | 5,03%     | 3,21%  |
| Papel                     | 10,84% | 6,43%    | 7,43%      | 6,61%         | 6,52%       | 5,56%     | 2,16%  |
| Papelão                   | 2,97%  | 4,26%    | 4,04%      | 5,70%         | 7,09%       | 2,46%     | 12,94% |
| PET                       | 2,33%  | 1,93%    | 1,77%      | 1,14%         | 0,58%       | 0,82%     | 2,47%  |
| Pilhas e baterias         | 0,04%  | 0,02%    | 0,64%      | 0,03%         | -           | 0,00%     | 0,04%  |
| Plástico duro             | 6,04%  | 2,59%    | 4,11%      | 4,22%         | 4,69%       | 3,35%     | 4,50%  |
| Plástico mole             | 14,90% | 11,67%   | 8,34%      | 11,05%        | 11,12%      | 11,84%    | 8,78%  |
| Terras e pedras           | 2,04%  | -        | 0,14%      | 0,07%         | -           | 2,23%     | 0,00%  |
| Vidros                    | 2,77%  | 3,74%    | 2,53%      | 1,06%         | 3,79%       | 0,77%     | 3,25%  |
| Sapatos                   | 1,06%  | 0,62%    | 1,39%      | 0,03%         | 0,03%       | 0,51%     | 0,39%  |
| Giz                       | 0,06%  | -        | -          | 0,05%         | 0,34%       | -         | -      |
| Gesso                     | -      | -        | -          | -             | -           | 0,06%     | -      |
| Porcelana                 | 0,03%  | -        | -          | 0,92%         | -           | 0,23%     | 0,01%  |
| Óleo queimado             | 0,64%  | -        | -          | -             | -           | -         | -      |
| Seringas                  | -      | 0,00%    | -          | 0,00%         | 0,00%       | 0,07%     | -      |
| Sabonete/sabão            | -      | 0,03%    | -          | 0,02%         | -           | -         | 0,04%  |
| Cinzas/carvão             | -      | -        | -          | 0,49%         | -           | 0,05%     | -      |
| Fio                       | -      | 0,00%    | -          | -             | -           | -         | 0,00%  |
| Cera                      | -      | 0,04%    | -          | -             | -           | -         | -      |
| Silicone                  | -      | -        | -          | -             | -           | 0,06%     | -      |
| Açúcar                    | -      | -        | -          | -             | -           | 0,01%     | 0,82%  |
|                           | 100 %  | 100 %    | 100 %      | 100 %         | 100 %       | 100 %     | 100 %  |

#### **10.1.5. Varrição Pública**

O sistema de varrição pública atende a toda a área urbana do município, porém, apenas nos locais em que as vias são pavimentadas.

A varrição é realizada pela empresa terceirizada Construrban, e ocorre nos dias da semana, em locais alternados, conforme o roteiro especificado na figura a seguir.

Os bairros afastados, bairros de chácaras e o Distrito de Martin Francisco tem a limpeza de suas vias públicas realizado pela Prefeitura Municipal, juntamente com as atividades de coletas de resíduos dispersos nesses locais, sem dias definidos.



**FIGURA 84.** Bairros e frequência de coleta de resíduos sólidos domiciliares na Sede do município de Mogi Mirim.



#### **10.1.6. Coleta Seletiva**

A coleta seletiva ainda não está bem difundida no município, apesar de ser realizada em alguns bairros, especialmente na região central.

Essa coleta é realizada por uma cooperativa de catadores organizados denominada Coopervida, que recebe subsídios da Prefeitura para viabilizar as atividades de coleta, triagem, armazenamento e comercialização desses materiais recicláveis que não é autossustentável.

#### **10.1.7. Compostagem**

Existem no município cadastradas 4 empresas particulares (Visafértil, Gênfértil, Pro-Vaso e Vida Verde) que realizam a compostagem de resíduos orgânicos, porém, nenhuma delas tem contrato com a Prefeitura.

A prefeitura não dispõe de materiais, equipamentos ou pessoal para realizar a compostagem, porém, de acordo com as informações levantadas, existe grande interesse por parte dos gestores municipais em se realizar a compostagem em Mogi Mirim, aproveitando-se os subprodutos na adubação em propriedades rurais.

A prefeitura municipal já possui um projeto piloto de compostagem em andamento, iniciado recentemente, porém ainda não se obtiveram informações técnicas ou quantitativas sobre esse projeto.

#### **10.1.8. Coleta Rural**

A coleta de resíduos sólidos domiciliares é realizada também na Zona Rural, atendendo a cerca de 20% dos domicílios existentes, com caminhão coletor compactador.

Essa coleta ocorre 02 vezes por semana, e é de responsabilidade da Construrban, terceirizada da Prefeitura.

#### **10.1.9. Coleta de Resíduos de Construção Civil**

Existe a coleta regular de resíduos de construção civil no município, que é gerenciada pela Prefeitura. O Sistema de coleta de RCC consiste na disposição de até 0,5 m<sup>3</sup> de resíduo pelo munícipe junto ao passeio público para coleta por caminhões da Secretaria de Obras e Planejamento em datas definidas conforme calendário anual de coleta de resíduos do município.

Existe uma regra de que volumes de resíduos de construção civil até 0,5m<sup>3</sup> podem ser solicitados para que a Prefeitura recolha, acima disso o proprietário tem o dever de prover destinação adequada aos resíduos.



#### **10.1.10. Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde - RSS**

Os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde dos grupos “A”, “B” e “E”, são coletados e gerenciados por empresa especializada terceirizada contratada pela Prefeitura.

A empresa Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos realiza a coleta em hospitais, farmácias e serviços de saúde, e possui toda a incumbência do gerenciamento desses resíduos conforme Resolução CONAMA nº 358/2005, Resolução RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução SMA nº 33/2006.

#### **10.1.11. Resíduos de Naturezas Diversas**

Além da coleta regular dos resíduos identificados na Tabela 40, a Prefeitura realiza a coleta de resíduos de diferentes naturezas que também necessitam de controle diário por parte da equipe da Secretaria de Obras e Planejamento, dentre eles tem-se:

- Resíduos de poda de árvores e capinação de terrenos públicos;
- Resíduos dispostos em lixeiras públicas;
- Restos de animais mortos;
- Resíduos volumosos, como geladeiras e móveis descartados pela população;
- Resíduos perigosos, como baterias e componentes eletrônicos.

Os resíduos industriais são gerenciados pelos próprios geradores, e, portanto não são de responsabilidade da Prefeitura.

Resíduos de feiras livres são coletados pela Construrban e encaminhados ao Aterro Sanitário, sem qualquer tipo de reaproveitamento.

### **10.2. DESTINAÇÃO FINAL**

Os diferentes tipos de resíduos gerados possuem diferentes tipos de destinação final, sendo que, os resíduos gerenciados pelos serviços terceirizados são de responsabilidade das empresas contratadas, e os demais resíduos a Prefeitura encaminha para destinação final adequada em diferentes locais.

O antigo aterro da cidade foi encerrado em 2005, sendo que atualmente ocorre apenas o monitoramento conforme determinação da CETESB.

### 10.2.1. Resíduos com Gerenciamento Terceirizado

Como o município de Mogi Mirim não dispõe de Aterro Sanitário licenciado pela CETESB, resíduos domésticos e comerciais coletados são encaminhados até a Estação de Transbordo, localizada a 7 km do centro, no km 176 da rodovia SP-340, e então seguem para a destinação final no Aterro Sanitário de São Pedro localizado a 170 km de Mogi Mirim.

A empresa responsável tanto pela coleta pelo transbordo e destinação final é a Construrban Logística Ambiental.

Da mesma forma, os resíduos de varrição de vias públicas coletados pela Construrban são encaminhados para o Aterro São Pedro ou para áreas de bota-fora licenciadas, sob responsabilidade da empresa.

Os Resíduos de Serviços de Saúde são encaminhados pela Sterlix Ambiental Tratamento de Resíduos para duas destinações distintas, sendo parte incinerada em Uberlândia, MG e outra parte esterilizada por autoclavagem e encaminhada Aterro Sanitário sob responsabilidade da empresa.

Os materiais recicláveis são encaminhados a um centro de triagem e manejo localizado em um galpão alugado pela Coopervida, e, depois de triados e enfardados são vendidos a consumidores da região pela Coopervida.

Os rejeitos do processo de triagem são encaminhados a lixeiras e coletados pela Construrban para encaminhamento ao Aterro.

### 10.2.2. Resíduos Gerenciados pela PM Mogi Mirim

Os resíduos inertes (resíduos de construção civil) gerenciados pela PM têm sua disposição final é realizada de três maneiras distintas:

- parte utilizada na manutenção de estradas rurais;
- parte utilizada para aterramento de áreas particulares;
- parte destinada ao Aterro Municipal de Resíduos da Construção Civil - Classe A (Resolução CONAMA 307/02).

Esse Aterro Municipal de Resíduos Sólidos da Construção Civil está localizado na Fazenda Jacuba (coordenadas 22°23'7,24" de latitude sul e 46°52'56,59" de longitude oeste) e é devidamente licenciado pela CETESB (licença de operação válida até 17/06/2016) com capacidade total de 30.000 m<sup>3</sup>.

Os demais resíduos de Naturezas Diversas são encaminhados para bota-fora ou para o centro de transbordo da Construrban para serem levados ao Aterro Sanitário.

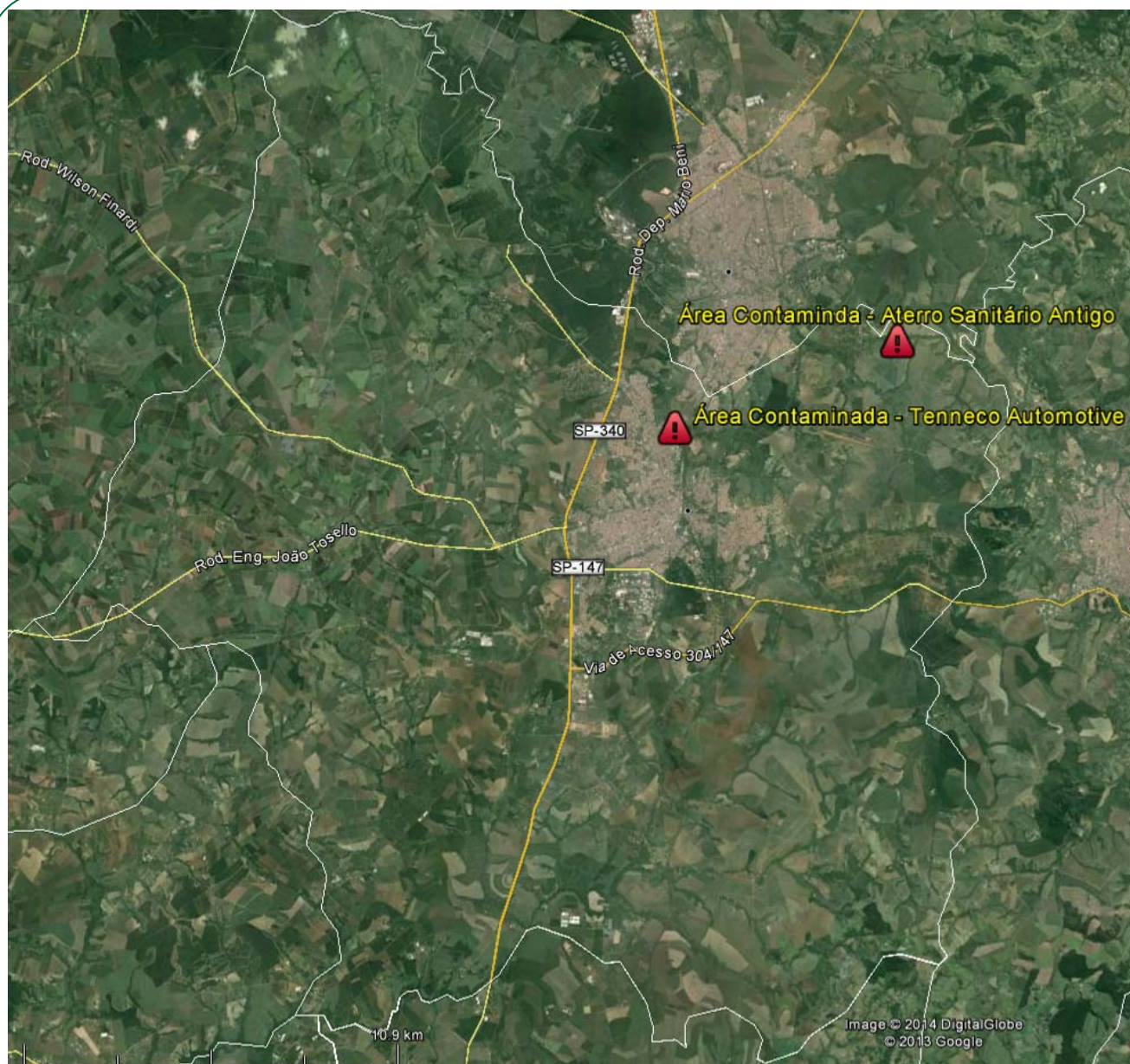
### **10.3. PASSIVOS AMBIENTAIS E ÁREAS CONTAMINADAS**

Foi realizada uma investigação junto à Prefeitura e aos dados disponíveis na literatura e nos órgãos especializados, tendo sido observado que a CETESB possui em seu cadastro de Áreas contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo, apenas uma área contaminada por atividade industrial na cidade de Mogi Mirim.

Essa área está localizada na Zona Norte do município, e vem sendo monitorada pela CETESB, tendo sido identificada a contaminação do lençol freático e, a consequente necessidade de se realizar medidas de contenção dessa contaminação através, por exemplo, da utilização de barreiras hidráulicas.

A Prefeitura indicou a área do antigo aterro sanitário como uma área potencialmente contaminada, porém, houve Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD realizado para a área na qual devem ser realizadas anualmente as investigações do solo e do lençol até que não sejam observados mais registros de contaminação.

As figuras a seguir apresentam os locais em que existem potenciais contaminações de áreas por usos de indústrias e do antigo aterro sanitário municipal, e a ficha de informações da área da Indústria específica organizada pela CETESB em dezembro de 2012, na qual constam todas as informações sobre a contaminação e as medidas de monitoramento e recuperação da área.



**FIGURA 85.** Localização da Áreas Contaminadas.



## Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo

### MOGI-MIRIM

#### TENNECO AUTOMOTIVE BRASIL LTDA.

PRAÇA VEREADOR MARCOS PORTIOLLI 26 - SANTA LUZIA - MOGI-MIRIM

Atividade ☒ indústria ☐ comércio ☐ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 DATUM SAD69 UTM\_E 298.716,00 UTM\_N 7.519.860,00

Classificação contaminada sob investigação

☐ reutilização

#### Etapas do gerenciamento

- ☐ avaliação da ocorrência
- ☐ medidas para eliminação de vazamento
- ☐ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada e plano de intervenção
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

- ☐ avaliação preliminar
- ☒ investigação confirmatória
- ☒ investigação detalhada
- ☒ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
- ☒ concepção da remediação
- ☒ projeto de remediação
- ☒ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

#### Fonte de contaminação

- ☐ armazenagem ☒ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
- ☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

#### Meios impactados

| Meio impactado     | Propriedade                         |                          |
|--------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|                    | Dentro                              | Fora                     |
| solo superficial   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| subsolo            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| águas superficiais | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| águas subterrâneas | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| sedimentos         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| ar                 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| biota              | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

- ☒ existência de fase livre
- ☐ existência de POPs

#### Contaminantes

- ☐ combustíveis líquidos ☐ fenóis
- ☒ metais ☐ biocidas
- ☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
- ☒ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
- ☐ solventes aromáticos ☐ anilinas
- ☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
- ☐ PAHs ☐ microbiológicos
- ☐ PCBs ☐ outros
- ☐ metano/outros vapores/gases

#### Medidas emergenciais

- ☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
- ☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
- ☐ monitoramento do índice de explosividade
- ☐ monitoramento ambiental
- ☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
- ☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
- ☐ interdição edificações
- ☐ proibição de escavações
- ☐ proibição de consumo de alimento

#### Medidas de controle institucional

| restrição              | proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção | comunicada ao órgão responsável | implantada               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| uso de solo            | <input type="checkbox"/>                                  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |
| uso água subterrânea   | <input checked="" type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |
| uso água superficial   | <input type="checkbox"/>                                  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |
| consumo alimentos      | <input type="checkbox"/>                                  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |
| uso de edificações     | <input type="checkbox"/>                                  | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |
| trabalhadores de obras | <input checked="" type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> |

#### Medidas de remediação

- ☒ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
- ☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
- ☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
- ☐ biosparging ☐ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
- ☐ bioventing ☐ recuperação fase livre ☐ biopilha
- ☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
- ☐ dechlorinação reductiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

#### Medidas de controle de engenharia

**FIGURA 86.** Ficha de Informações da área contaminada pela Tenneco Automotive.

#### **10.4. VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS**

A Prefeitura dispõe de 02 caminhões com caçamba para transporte dos resíduos de construção civil e um trator de esteiras para manejo desses resíduos no Aterro de Inertes.

Os resíduos de naturezas diversas e de poda vegetal são coletados por um caminhão de caçamba aberta pela equipe da Secretaria de Obras e Planejamento.

A empresa Construrban possui 06 caminhões coletores compactadores para realizar a coleta de lixo domiciliar em todo o município, além de 02 caminhões de caçamba aberta para a coleta dos resíduos de varrição das vias públicas.

Os resíduos de Serviços de Saúde são coletados por um automóvel Fiorino, devidamente identificado para transporte de resíduos infectantes, e em caminhão baú da empresa.

A coleta seletiva de material reciclável é realizada com o auxílio de um caminhão de caçamba aberta cedido pela Prefeitura à Coopervida.

#### **10.5. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA**

A estrutura administrativa para gerenciamento integrado dos resíduos sólidos está inserida na estrutura da Secretaria de Obras e Planejamento, e conta com funcionários responsáveis pela administração e pelos serviços de campo, num total de 30 pessoas sendo, 18 coletores, 10 motoristas e, 2 funcionários da administração.

A arrecadação municipal para financiar a gestão dos resíduos sólidos no município é realizada através de taxa especial inclusa no IPTU dos moradores.

## 10.6. AVALIAÇÃO CRÍTICA GERAÇÃO X CAPACIDADE DE COLETA X CAPACIDADE DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS – FOCO NO GERENCIAMENTO INTEGRADO

A experiência da Prefeitura Municipal e de seus terceirizados em gestão do sistema ao longo do tempo aponta para o fato de que Mogi Mirim gera uma quantidade de resíduos domiciliares superior à média de 630 gramas por habitante por dia estudada pelo IBGE.

De acordo com os dados levantados, apresentados na Tabela 40, a geração de resíduos sólidos domiciliares diária é de 86,0 ton/dia, ou, para a população atual de Mogi Mirim, cerca de 1.032 kg/hab.dia.

Tomando-se por base os dados do IBGE (Tabela 74), de geração per capita de resíduos domiciliares iguais a 630 g/hab/dia em média, verifica-se que os valores reais de Mogi são bastante superiores às medias nacionais.

**TABELA 74.** Geração per capita de resíduos sólidos por faixa de extrato populacional.

| Estratos Populacionais       | Geração per Capita (kg/dia) |               |        |
|------------------------------|-----------------------------|---------------|--------|
|                              | Domiciliar + Comercial      | Vias Públicas | Urbano |
| Até 9.999 habitantes         | 0,365                       | 0,122         | 0,487  |
| De 10.000 a 19.999 hab.      | 0,454                       | 0,141         | 0,595  |
| De 20.000 a 49.999 hab.      | 0,504                       | 0,147         | 0,651  |
| De 50.000 a 99.999 hab.      | 0,63                        | 0,139         | 0,77   |
| De 100.000 a 199.999 hab.    | 0,696                       | 0,123         | 0,819  |
| De 200.000 a 499.999 hab.    | 0,792                       | 0,144         | 0,936  |
| De 500.000 a 999.999 hab.    | 0,927                       | 0,123         | 1,050  |
| De 5000.000 a 999.999 hab.   | 0,927                       | 0,123         | 1,050  |
| Mais de 1.000.000 habitantes | 1,124                       | 0,506         | 1,631  |

Fonte: Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2004; Associação Brasileira de empresas públicas e resíduos especiais – ABRELPE; baseado no resumo do PNSB 2000 (revisão) realizado pelo IBGE.

Esse valor de geração diária de 86 ton/dia também é bastante superior ao apresentado pelo Inventário de Resíduos sólidos da CETESB, Edição 2011, que apresenta o valor de 32,5 ton/dia.

De acordo com a avaliação realizada in loco nas instalações e locais de interesse do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, foi possível observar que o sistema é bem gerenciado, e de forma organizada.

O que se verifica é que existe a possibilidade de se melhorar o atendimento à população com aumento da frequência de coleta, e, sobretudo, a otimização do funcionamento do sistema como um todo, utilizando-se de forma mais intensa os conceitos trazidos pela Lei 12.305/10.

As medidas básicas de gerenciamento dos resíduos estão sendo realizadas bem pela Prefeitura e por seus terceirizados, porém, os conceitos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não estão sendo aplicados em sua plenitude.

Trazendo-se para a administração municipal esses conceitos, como minimização da produção através da educação ambiental, o **3R** – Reduzir, Reutilizar e Reciclar, o conceito de produção mais limpa, compostagem associada de matéria orgânica e resíduos de poda vegetal, reaproveitamento de materiais e separação de restos de feiras livres para alimentação de animais, reciclagem de materiais com valor agregado como metais, plástico e papel/papelão, reciclagem de materiais de construção com a confecção de blocos, tubos e insumos para a construção civil, dentre outros, certamente será possível otimizar muito a gestão dos resíduos em Mogi Mirim.

A Gestão Integrada também deverá abordar as indústrias e possibilitar/promover a integração entre os geradores de resíduos com o incentivo à promoção de bolsas de resíduos, incentivos para compra e utilização de materiais de coleta seletiva (adquiridos das cooperativas), além da minimização de produção de resíduos de forma geral, quer seja em processos produtivos, quer seja nas atividades cotidianas de seus funcionários, como em restaurantes e refeitórios.

A elevada produção de resíduos domiciliares no município de Mogi Mirim trás consequências negativas tanto para as finanças do município, quanto para o meio ambiente. No caso de Mogi Mirim, a situação é agravada ainda mais por dois fatores fundamentais: a grande concentração hídrica da região, e consequente susceptibilidade à contaminação desses cursos d'água devido à lixiviação de resíduos e percolação do chorume pelo solo, e; a baixa disponibilidade associada ao elevado custo de terras para implantação de novos aterros no município.

Existem estudos realizados para a implantação de aterro sanitário controlado dentro da área territorial de Mogi Mirim, porém, esses estudos estão paralisados, e tem sido gastos valores elevados de recursos financeiros para o transporte e disposição final do lixo doméstico.



É interessante ao município que realize esses estudos a fundo, para que se torne viável a execução e operação de um aterro sanitário municipal, que possibilitaria a utilização dos recursos destinados ao pagamento da destinação dos resíduos a aterro particular em medidas de gestão integradas conforme citado anteriormente.

Mesmo no caso de não ser viável por questões de área ou ambientais a implantação de novo aterro em Mogi Mirim, devem ser executadas as medidas propostas para que se tenha melhor aproveitamento dos recursos e minimização dos impactos ambientais decorrentes do manejo desses resíduos.

Daí verifica-se a importância de medidas urgentes de alternativas de minimização da produção de resíduos, como a conscientização da população para o conceito dos **3R** – Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

A Prefeitura deve investir na consolidação desses conceitos com seus cidadãos e efetivamente implementar planos de reciclagem e reutilização, e também incentivos à minimização dos resíduos.

Aliado a isso, devem ser realizados, programas de compostagem de matéria orgânica e resíduos de capina e varrição de jardins públicos que poderão contribuir significativamente com a diminuição do encaminhamento de resíduos sólidos aos aterros terceirizados ou municipais.

Experiências e estudos demonstram que é possível reduzir a parcela de matéria orgânica destinada aos aterros em até 50% nas usinas de compostagem, e entre 5 e 20% do volume de materiais recicláveis destinados ao aterro em unidades de triagem de resíduos, o que certamente se voltará como grandes benefícios à população e ao meio ambiente, e economias de recursos à gestão pública.

## **11. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EXISTENTE**

O Sistema de Manejo de Águas Pluviais do Município de Mogi Mirim é composto das vertentes de macrodrenagem e microdrenagem, abrangendo a praticamente todo o território urbano, sendo que as vias não pavimentadas não possuem sistemas com bueiros e galerias.

Nesses locais, a drenagem é realizada por meio de valas e valetas em terra ou concreto, que buscam apenas evitar com que a água se acumule nas vias.

O sistema de Drenagem como um todo é gerenciado pela Prefeitura Municipal de Mogi Mirim, através da Secretaria de Obras e Planejamento, utilizando-se de sua estrutura administrativa e dos materiais e equipamentos da Secretaria para a manutenção das galerias, bueiros, poços de visita e demais componentes dos sistemas de micro e macrodrenagem.

### **11.1. SISTEMA DE MICRODRENAGEM**

O sistema de microdrenagem possui setores bastante antigos, sobretudo na parte central do município, e existem diversos locais nos quais verificaram-se que as tubulações existentes não atendem às demandas das vazões de água escoadas pelas galerias.

As redes de galerias existentes foram executadas em concreto e manilhas, e não se dispõe de cadastro dessas redes tanto quanto à sua distribuição no sistema viário, quanto para avaliação dos materiais e diâmetros existentes.

A ausência desse cadastro prejudica a avaliação e o planejamento do sistema como um todo, porém, a identificação dos locais mais problemáticos realizada durante as visitas técnicas realizadas, deverá auxiliar na tomada de decisões de planejamento e verificação das ações de melhorias necessárias.

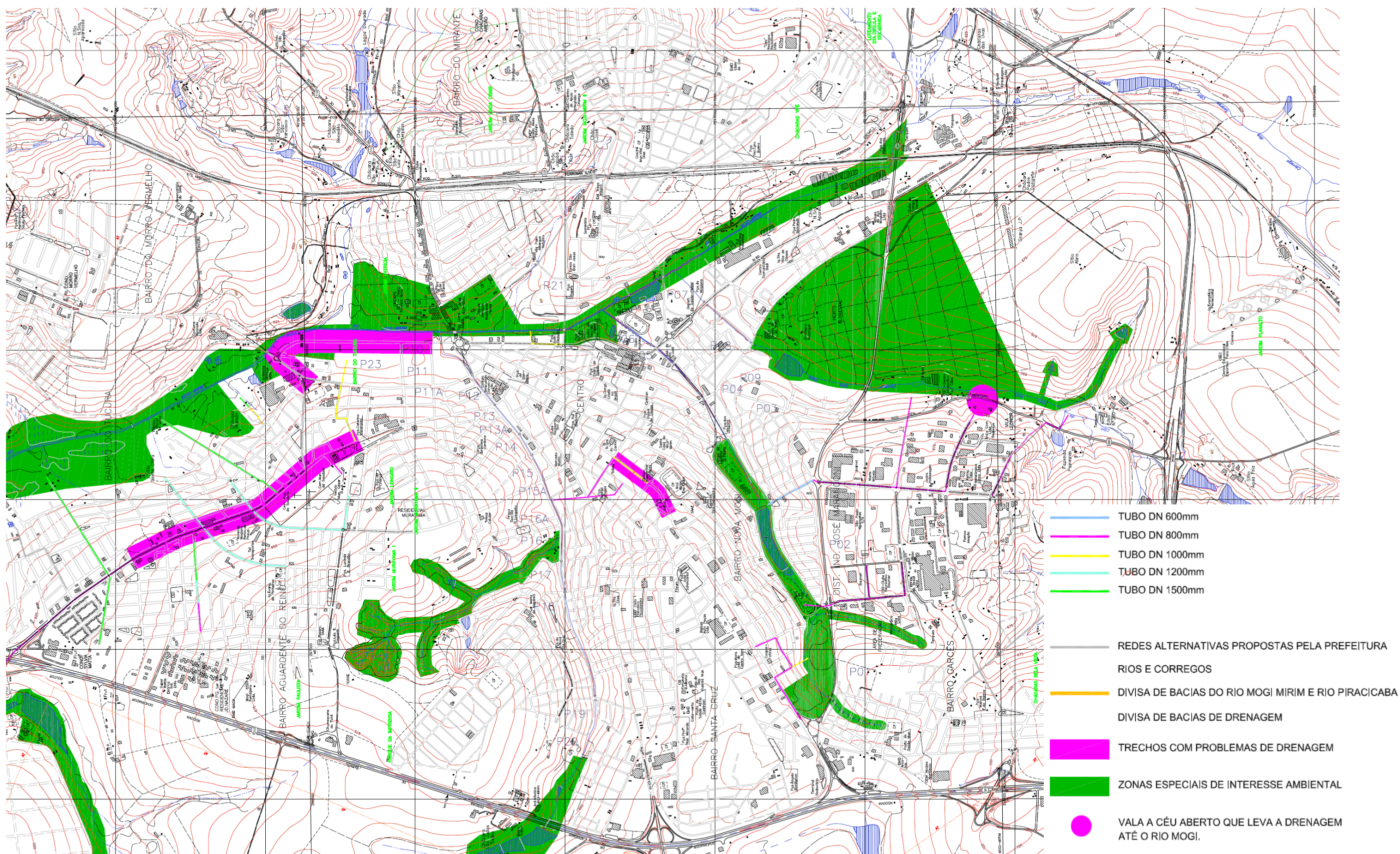
Durante as vistorias nesse locais, e conversas com os técnicos da Prefeitura, foi possível identificar diversos problemas que causam transtorno à população e à mobilidade urbana, além de prejuízos financeiros ao erário público e à população.

Dentre os principais problemas identificados tem-se:

- Necessidade de melhorias no sistema de drenagem da rua Rômulo Pode Ø1500 mm (a rede passa dentro de lotes residenciais);
- Necessidade de melhorias no sistema de drenagem das ruas Rômulo Posi, Rua Rafael Bela e Rua João Francisco com a execução de tubulações complementares, pois a rede existente não chega até o corpo receptor;
- Necessidade de melhorias no sistema de drenagem entre a rua Noé de Freitas e a rua Cornélio Pires, com a execução de galerias, pois vem sendo observados alagamentos no local - projeto já foi enviado à Prefeitura;
- A rede da rua João Soares de Camargo não suporta a vazão de água que chega das demais redes interligadas, sendo que já houve mortes no local por causa de enchentes, portanto, devem ser previstas reformulações nessas redes com urgência;
- A tubulação que desce pela rua João Antonio de Camargo passa dentro de terreno residencial para desaguar no córrego;
- Na rua Professor Anis Abel a canalização termina e o escoamento continua a céu aberto;
- Na Rua Malibu existe estrangulamento da galeria de drenagem, pois a tubulação Ø1000 mm é reduzida para Ø700 mm;
- É necessária a canalização das águas pluviais no fim da avenida Brasil;
- No Bairro Mirante, existem diversos problemas com o escoamento de águas pluviais, sendo que foram colocados diversos tubos para atender à vazão.
- No Parque Industrial I de ser prevista melhoria para interligação de tubulação no lago;
- Necessidade de melhorias no sistema de drenagem da rua Belo Horizonte com aumento de diâmetro das galerias;
- Na Rua Schincariol a tubulação de drenagem acaba a céu aberto;
- Na Rua Francisco neves deve ser prevista galeria para aliviar o sistema de drenagem da Rua 22, que está no limite de sua capacidade.

A figura a seguir apresenta os trechos nos quais foram identificados problemas com o sistema de Microdrenagem.





**FIGURA 87.** Identificação dos principais locais com problemas nos sistemas de microdrenagem da área urbana de Mogi Mirim.



Os bairros que não possuem pavimentação de vias urbanas não possuem sistemas de drenagem de águas pluviais por galerias, e, portanto, também, constituem pontos de interesse de melhorias para se evitar os transtornos à população.

Na área urbana da Sede do Município, apenas os bairros Parque das Laranjeiras, Chácaras Bela Vista, Alto do Mirante e Chácaras São Marcelo possuem parte de suas vias não pavimentadas e conseqüentemente, sem sistemas de drenagem eficientes.

No Parque das Laranjeiras, estima-se que 40% das vias não sejam pavimentadas (a partir do córrego do Boa, sentido zona rural), enquanto que nas Chácaras São Marcelo, esse índice é de aproximadamente 50% das vias existentes. No Alto do Mirante, a parte leste do bairro possui ruas sem pavimentos e sem galerias de águas pluviais. Todo o bairro Chácaras Bela Vista não possui ruas pavimentadas nem sistema de drenagem.

No bairro Jardim Silvania, foi realizada em 2010 a substituição de galerias antigas por novas tubulações, que resolveram problemas severos de alagamentos.

Já no distrito de Martin Francisco, nas vias pavimentadas que abrangem a praticamente toda a malha viária do distrito, existem sistemas de drenagem com galerias, bocas de lobo e Pvs, e nos bairros afastados Chácaras Sol Nascente e Chácaras São Francisco, e no Bairro Paraíso da Cachoeira, não existem ruas pavimentadas, nem tampouco sistemas de galerias de drenagem de águas pluviais.

Em princípio, apesar de não existir cadastro dessas redes e dispositivos de drenagem, o município segue em seus projetos, os padrões definidos pelas normas ABNT, adotando 1,0 m como profundidade mínima para galerias em relação à geratriz superior das tubulações. As tubulações primárias para projetos novos devem ter diâmetro mínimo de 500 mm e as secundárias não podem ser inferiores a 400 mm.

## 11.2. SISTEMA DE MACRODRENAGEM

Conforme citado anteriormente, o município de Mogi Mirim em todo seu território é extremamente rico em cursos d'água e nascentes, o que torna a avaliação de seu sistema de macrodrenagem bastante complexa.

Desse modo, sabendo-se que existem em elaboração as revisões dos planos de Bacias das UGRHI-9 (onde está localizada a sede administrativa de Mogi Mirim) e UGRHI-5 (inserida em parte de seu território), que abordam as questões de macrodrenagem dos principais rios de ambas as bacias nas quais o município de Mogi Mirim está inserido, concentraram-se os esforços na resolução dos principais problemas pontuais de alagamentos e inundações existentes na área urbana do Município.

Existem problemas de drenagem pontuais em locais isolados da Zona Rural também, porém, esses problemas quando comunicados, são solucionados pela Prefeitura de forma isoladamente, não influenciando nas questões de planejamento realizadas neste PMSB.

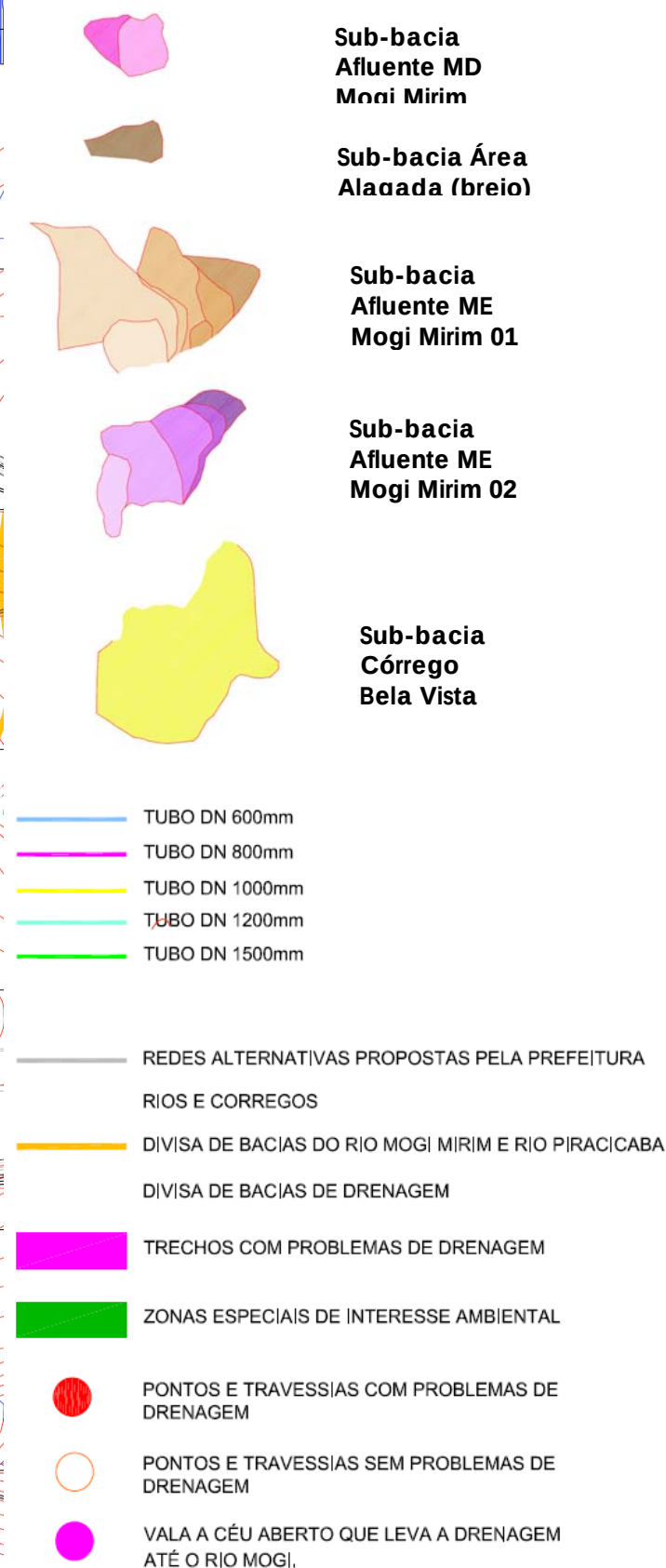
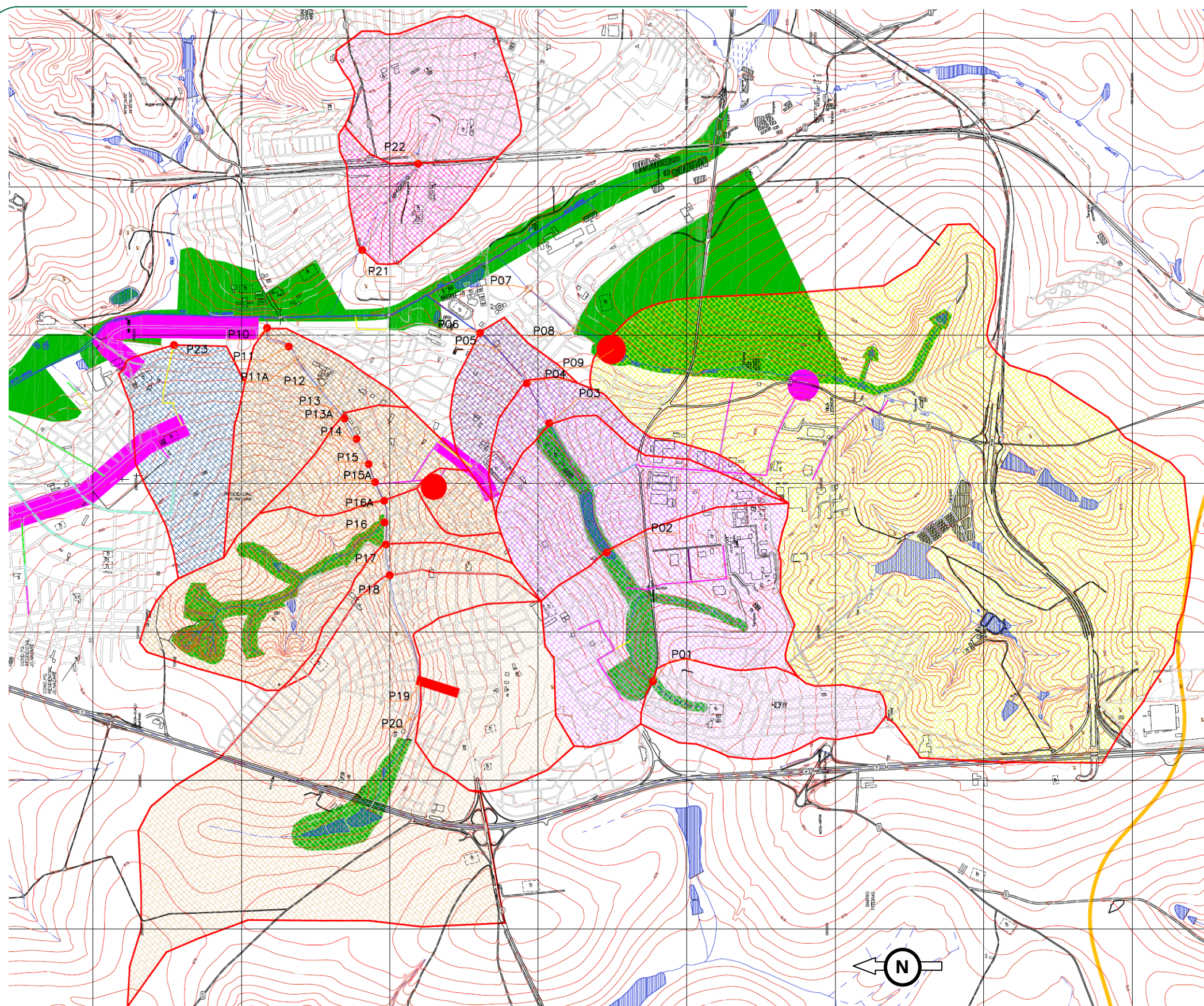
Os principais cursos d'água que cortam a parcela urbana do município são:

- Rio Mogi Mirim
- Córrego do Toledo
- Córrego Santo Antônio
- Córrego Bela Vista
- Córrego Lava-pés
- Córrego do Boa
- Córrego do Bairrinho

A identificação dos pontos de interesse nesses mananciais para evitar com que ocorram novos eventos de enchentes, alagamentos, inundações e seus consequentes prejuízos à população, quer sejam eles financeiros, de mobilidade ou de qualquer outra natureza partiu dos registros históricos e de conversas com gestores e técnicos do município, envolvidos com o cotidiano da manutenção dos sistemas de macrodrenagem.

Apresentam-se nas figuras a seguir os pontos de interesse levantados durante as vistorias técnicas realizadas no município, e a discussão sobre os problemas observados nesses pontos.

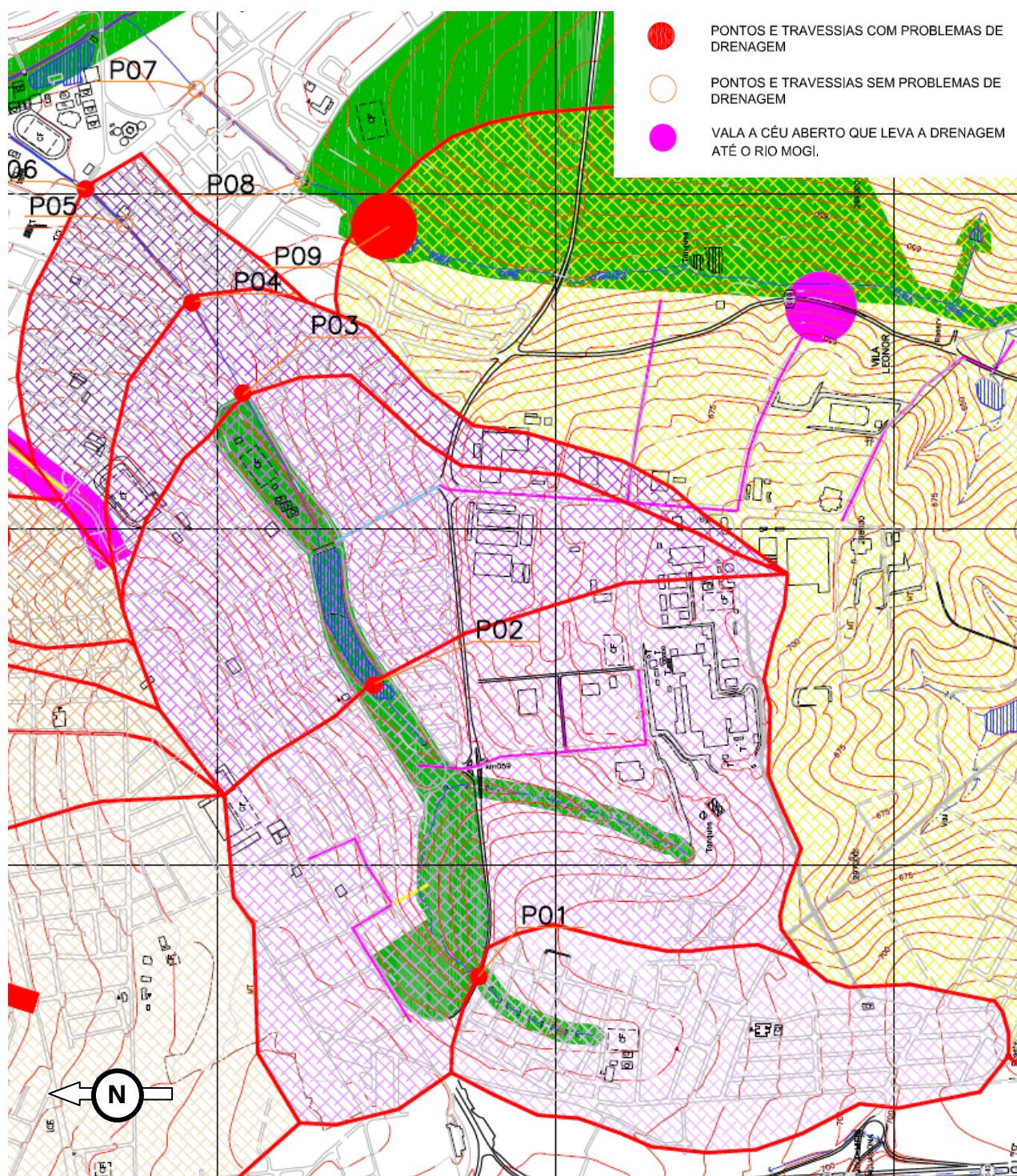




**FIGURA 88.** Distribuição das Bacias em estudo no município de Mogi Mirim.



### 11.2.1. Sub-bacia Afluente ME Mogi Mirim 02



**FIGURA 89.** Identificação dos pontos de estudo na Sub-bacia do Afluente da Margem Esquerda do Rio Mogi Mirim 02 – P01 a P07 – Os pontos problemáticos são identificados em vermelho.



**❖ P01**

Localizado na Rua João Antunes de Lima, devido à grande vazão de água e ao subdimensionamento da travessia sob a Rodovia SP-147, foi criada uma bacia de contenção, executada com rachão e revestida com concreto magro.

**❖ P02**

O ponto P02 está localizado na Avenida Prefeito Luiz Gonzaga de Amoedo Campos, local onde foi realizado um barramento a fim de se obter 02 reservatórios paisagísticos, porém, devido à falta de manutenção os mesmos encontram-se assoreados.

**❖ P03**

Travessia com problema de estrangulamento na seção, observou-se que foi locada uma tubulação DN 400 mm ao lado da seção ovoide principal a fim de se tentar suavizar os danos causados, porém ainda não foi suficiente para se atingir a seção mínima necessária e escoar toda a vazão de cheias.

**❖ P04**

Neste ponto observou-se também uma travessia de esgoto e a falta de manutenção no canal, que está assoreado. Nesta travessia o canal à montante é trapezoidal e a jusante é retangular, a tubulação ovoide observada não é suficiente para suprir a vazão do córrego em épocas de cheia, portanto precisa ser revista.

**❖ P05**

A seção da travessia no ponto P05 é suficiente e não apresenta problemas em épocas de cheia, o canal à montante da travessia é retangular e à jusante trapezoidal.

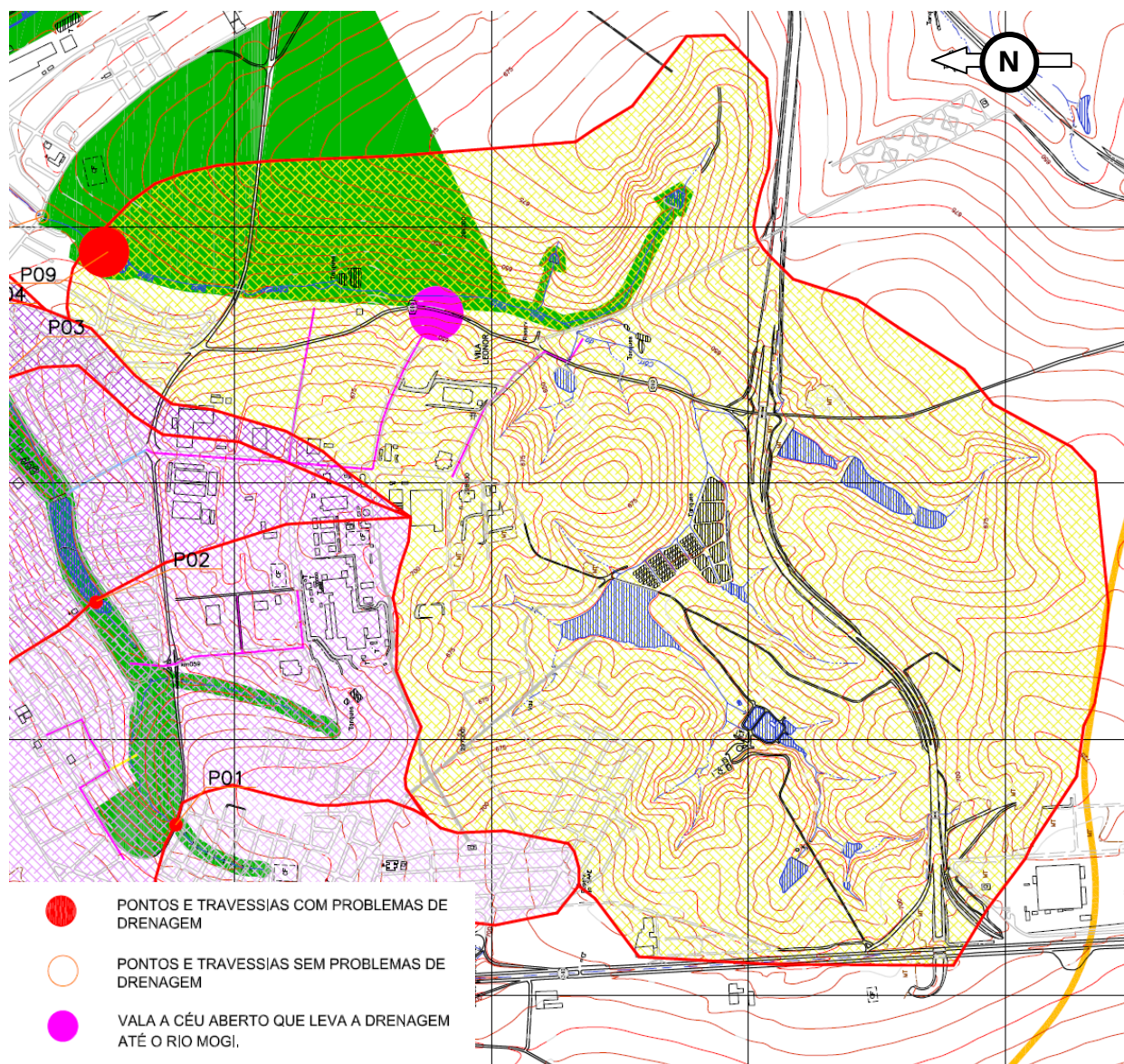
**❖ P06**

A travessia no ponto P06 apresenta problemas com drenagem nas épocas de cheia, tendo sido observada também uma travessia de esgoto à montante da travessia.

**❖ P07**

Córrego não canalizado, esta travessia não apresenta problemas, a secção executada na travessia atende à vazão em épocas de cheia.

### 11.2.2. Sub-bacia Córrego Bela Vista



**FIGURA 90.** Identificação dos pontos de estudo na Sub-bacia do Córrego Bela Vista – P08 e P09 – Os pontos problemáticos são identificados em vermelho.

#### ❖ P08

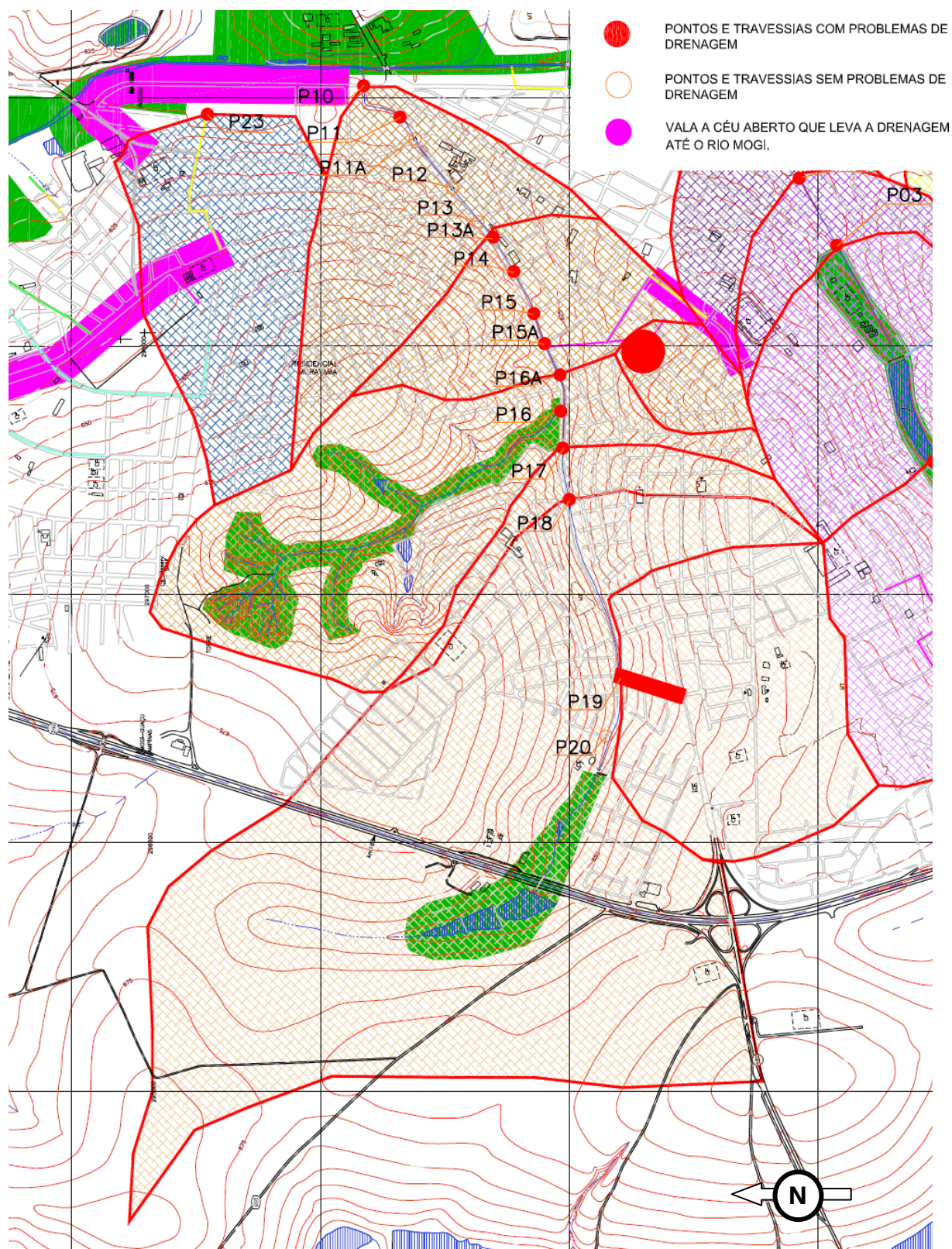
Este ponto também não apresenta problemas com drenagem, a secção executada atende às vazões em épocas de cheia, portanto é necessário realizar um estudo específico pois há moradias a menos de 10 metros do córrego.

#### ❖ P09

Existem Reservatórios na área do zoológico de Mogi Mirim, onde ocorre com frequência assoreamento dos lagos.



### 11.2.3. Sub-bacia Afluente ME Mogi Mirim 01



**FIGURA 91.** Identificação dos pontos de estudo na Sub-bacia do Afluente ME do Rio Mogi Mirim 01 – P10 a P20 – Pontos problemáticos em vermelho.

**❖ P10**

Neste ponto o canal não apresenta canalização, escoando pelo seu leito natural, a prefeitura deseja remover a travessia de esgoto instalada à montante da travessia de drenagem. A mesma já encontra-se inativa porém ainda não foi removida.

**❖ P11**

A travessia localizada no ponto P11, apresenta problemas de drenagem, sendo a sua seção inferior à necessária para escoar a vazão de cheias.

**❖ P11A**

A travessia neste ponto atende à vazão em épocas de cheia, não apresentando problemas de estrangulamento, o canal à montante é trapezoidal e à jusante retangular.

**❖ P12**

Neste ponto a travessia de drenagem atende à vazão de cheia, porém a calha do canal atende no limite, necessitando assim de revisão para evitar problemas futuros.

**❖ P13**

A travessia localizada no ponto P13 não apresenta problemas quanto a sua seção, atendendo assim à vazão necessária.

**❖ P13 A**

Na travessia localizada no ponto P13, observa-se um estreitamento na seção do canal, isso faz com que a mesma não atenda às vazões de cheias ocasionando problemas de alagamento.

**❖ P14**

Apesar de aparentemente nova, a seção da travessia localizada no ponto P14 apresenta problemas de drenagem em épocas de cheia, sendo necessária uma nova avaliação e dimensionamento.

**❖ P15**

A travessia neste ponto apresenta problemas quanto ao seu dimensionamento, sendo necessária uma reavaliação da vazão de sua bacia de contribuição



❖ **P15A**

A travessia neste ponto apresenta problemas de drenagem, sendo a seção menor que a necessária para suportar a vazão de cheia.

❖ **P16A**

A seção neste ponto também está subdimensionada, sendo necessária a reavaliação dos cálculos e dimensionamentos.

❖ **P16**

A travessia no ponto P16 esta totalmente comprometida, tanto pela manutenção como para o seu dimensionamento, pois apresenta constantes problemas de enchentes, tornando necessária uma ação em curto prazo.

O diâmetro da travessia é bem inferior ao necessário, como o canal à montante é desprotegido de vegetação, e a céu aberto, causa tem aumentado os processos erosivos da Voçoroca existente e o assoreamento do córrego que nasce nesse local.

❖ **P17**

O ponto P17 apresenta problemas quanto ao dimensionamento da seção da travessia, ocorrendo assim problemas em épocas de cheia.

❖ **P18**

A travessia no ponto P18 apresenta problemas quanto a sua seção, pois não atende à vazão de cheia. Foram realizadas obras para suavizar o problema e tentar conter as cheias, como a instalação de tubos de concreto DN 600mm nos cantos superiores, porém, não foi observada a eficácia dessas ações.

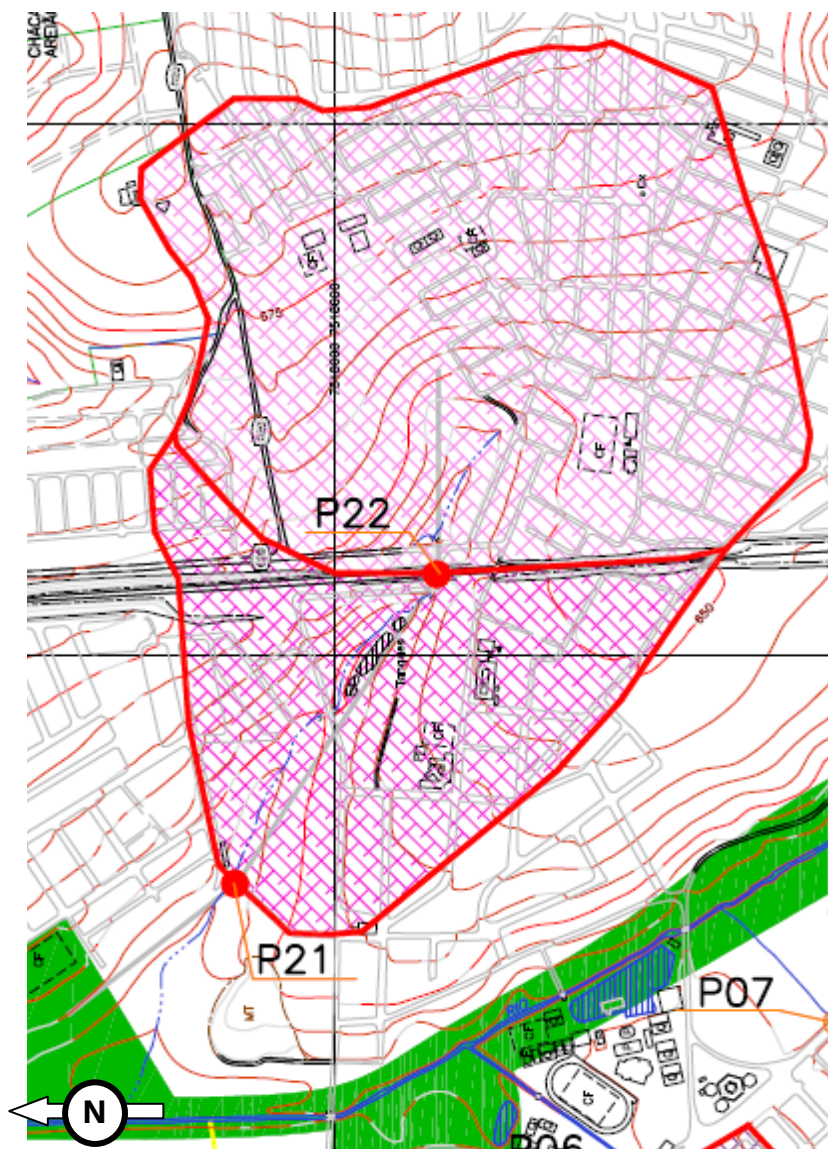
❖ **P19**

A travessia do ponto P19 apresenta problemas quanto à sua seção, por ser muito estreita não é suficiente para a vazão de cheia. Neste ponto o canal já não é mais fechado.

❖ **P20**

A travessia do ponto P20 é nova e não apresenta problemas quanto à vazão em épocas de cheia.

#### 11.2.4. Sub-bacia Afluente MD Mogi Mirim



**FIGURA 92.** Identificação dos pontos de estudo na Sub-bacia do Afluente da Margem Direita do Rio Mogi Mirim – P21 e P22 – Pontos problemáticos em vermelho.

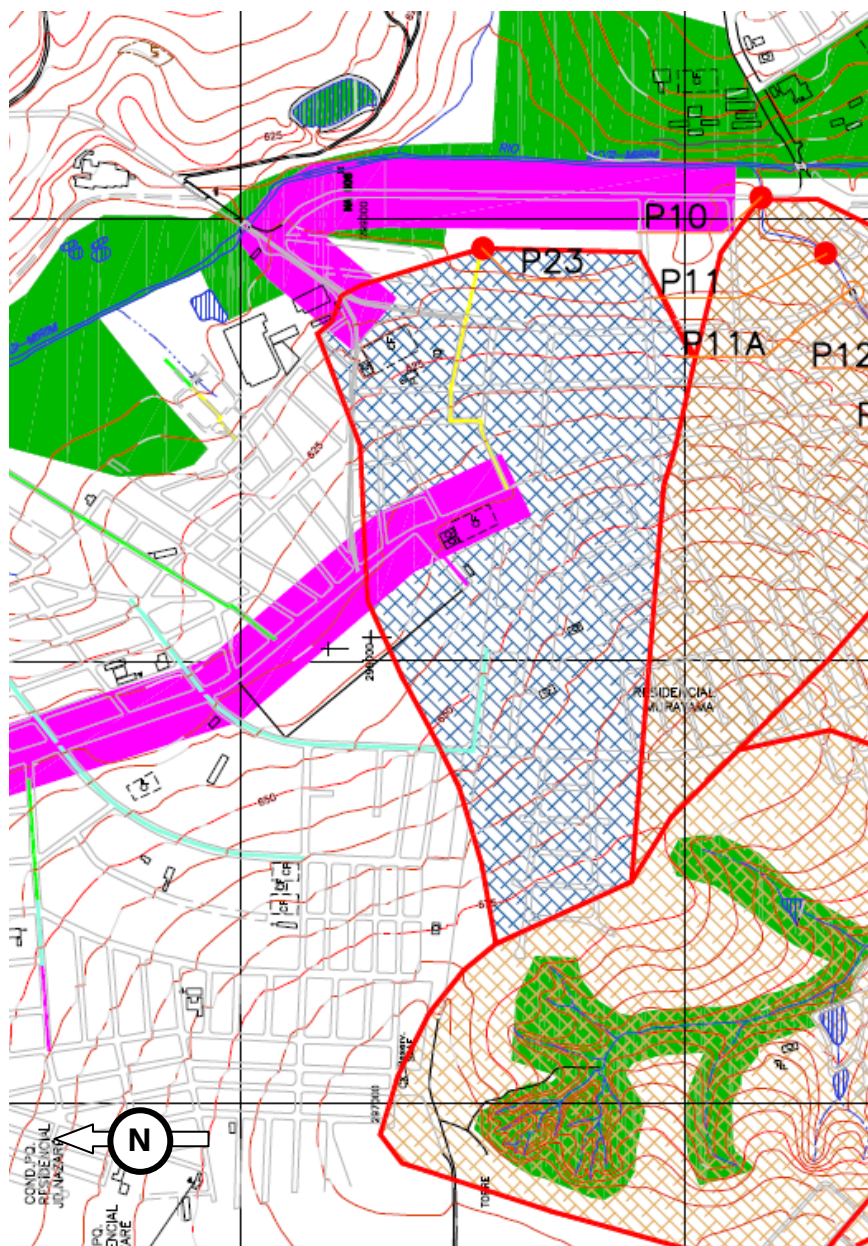
##### ❖ P21

A travessia no ponto P21 apresenta problemas na sua seção quando em épocas de cheia. A falta de manutenção no local impossibilitou a visualização real da seção, porém, existem casas próximas, ressaltando a importância de uma ação em curto prazo para solucionar o problema.

##### ❖ P22

No ponto 22 esta localizada uma travessia subdimensionada que acaba alagando a área do túnel que passa sob da linha férrea, por não escoar a vazão necessária

### 11.2.5. Sub-bacia Área Alagada (brejo)



**FIGURA 93.** Identificação dos pontos de estudo na Sub-bacia do Brejo existente – P23 – Ponto problemático identificado em vermelho.

#### ❖ P23

O ponto 23 mostra um brejo em área particular, onde são lançados diversos pontos de drenagem, a drenagem urbana vinda a montante do brejo não possui tubulação até o rio Mogi Mirim, e são lançadas nessa área. À jusante do brejo há uma rodovia que possui uma travessia cuja seção encontra-se parcialmente obstruída, dificultando o escoamento, e, portanto, em época de cheia a água passa sobre a rodovia para chegar ao Rio Mogi Mirim.



Todos esses pontos, levantados durante a vistoria técnica são locais identificados pelos técnicos da Prefeitura Municipal de Mogi Mirim, como sendo os mais críticos, historicamente, e, por esse motivo foram estudados com maior empenho, verificando-se de forma aproximada quais as vazões recorrentes de águas pluviais que passam pelas estruturas hidráulicas, determinando-se quais as seções de vazão necessárias para evitar alagamentos nesses locais.

Fixadas as variáveis de intensidade pluviométrica e áreas de contribuição de cada ponto de estudo, definiu-se o Coeficiente de Escoamento Superficial "C", e realizou-se o cálculo das vazões com T = 100 anos e t = 10 minutos.

Depois de determinadas as vazões máximas de cheias em cada um desses pontos, verificou-se quais as seções necessárias para escoamento dessas vazões sem restrição de passagem, utilizando-se a fórmula de Manning, com n = 0,018.

A fórmula de Manning para escoamento em canais é expressa pela seguinte equação:

$$Q = A/n \cdot Rh^{2/3} \cdot j^{1/2}$$

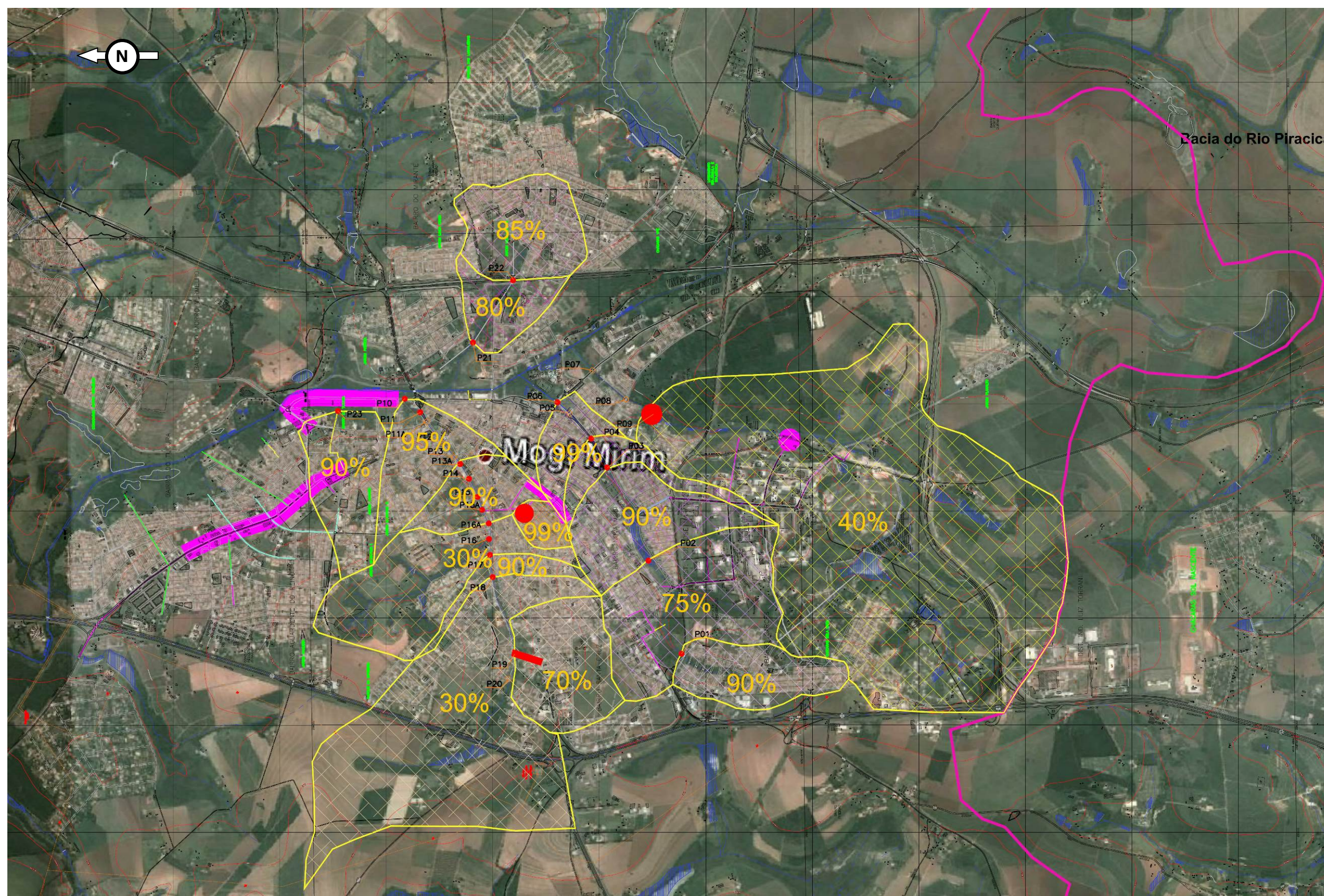
Devido à inexistência de um cadastro das travessias estudadas, identificando-se as declividades, seções transversais de tubos, aduelas, galerias, bueiros e pontes existentes nos locais, realizaram-se cálculos estimativos das seções transversais necessárias para as estruturas hidráulicas desses locais, adotando-se declividade mínima de 2%.

Os resultados desses cálculos também são apresentados na tabela a seguir, ressaltando-se o fato de que esses resultados constituem-se de estimativas realizadas para efeitos de planejamento, sendo que, a determinação correta das seções de vazão para efeitos de projetos deverá ser realizada ponto a ponto, com dados precisos, obtidos a partir de levantamentos planialtimétricos detalhados dos locais.

As seções determinadas de acordo com a Tabela 75 são retangulares e com revestimento em concreto. Depois de devidamente cadastradas as seções existentes, poder-se-á verificar sua adequabilidade determinando-se o tipo de superfície dos canais e suas declividades reais, comparando-se suas capacidades reais com as vazões determinadas neste estudo.

A figura a seguir foi utilizada para determinar o grau de urbanização e conseqüentemente, a composição do coeficiente de escoamento superficial de cada bacia estudada.





**FIGURA 94.** Identificação das áreas das bacias e o grau de urbanização de cada bacia para determinação do coeficiente de escoamento superficial – **SITUAÇÃO ATUAL.**



**TABELA 75.** Verificação da seção de vazão necessária (estimativa) para permitir a passagem da vazão de cheia em cada ponto de estudo, conforme os levantamentos de locais problemáticos nas travessias do sistema viário de Mogi Mirim, sobre os cursos d'água – SITUAÇÃO ATUAL.

| Bacia                     | Ponto de Alagamento/ Inundação | Área da Bacia Contribuinte no Ponto de Estudo (m2) PARCIAL | Área da Bacia Contribuinte no Ponto de Estudo (m2) | Grau de Urbanização o PARCIAL (%) | Grau de Urbanização COMPOSTO (%) | Coefficiente de Escoamento Médio Estimado "C" - adotado | Intensidade da Chuva Crítica p/ T = 100 anos e t = 10 min (mm/h) | Vazão Máxima de Cheias (Q <sub>p</sub> ) p/ T = 100 anos e t = 10 min (m3/s) | Coefficiente "n" de Manning | Seção Necessária Aproximada (para i = 2%) (retangular) (m) | Seção Existente (m2) | OBS: |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------|------|
| Afluente ME Mogi Mirim 02 | P01                            | 764.047                                                    | 764.047                                            | 90%                               | 90%                              | 0,85                                                    | 215,25                                                           | 38,83                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 2,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P02                            | 1.748.632                                                  | 2.512.679                                          | 75%                               | 80%                              | 0,80                                                    | 215,25                                                           | 120,19                                                                       | 0,018                       | 6,0 x 4,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P03                            | 1.097.073                                                  | 3.609.751                                          | 90%                               | 83%                              | 0,80                                                    | 215,25                                                           | 172,67                                                                       | 0,018                       | 7,5 x 5,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P04                            | 397.997                                                    | 4.007.749                                          | 99%                               | 84%                              | 0,80                                                    | 215,25                                                           | 191,71                                                                       | 0,018                       | 7,5 x 5,5                                                  | ND                   |      |
|                           | P06                            | 384.496                                                    | 4.392.245                                          | 99%                               | 86%                              | 0,80                                                    | 215,25                                                           | 210,10                                                                       | 0,018                       | 7,5 x 6,0                                                  | ND                   |      |
| Córrego Bela Vista        | P09                            | 8.330.143                                                  | 8.330.143                                          | 40%                               | 40%                              | 0,50                                                    | 215,25                                                           | 249,04                                                                       | 0,018                       | 7,5 x 7,0                                                  | ND                   |      |
| Afluente ME Mogi Mirim 01 | P19                            | 1.046.693                                                  | 1.046.693                                          | 70%                               | 70%                              | 0,70                                                    | 215,25                                                           | 43,81                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 2,5                                                  | ND                   |      |
|                           | P18                            | 3.728.975                                                  | 4.775.668                                          | 30%                               | 39%                              | 0,60                                                    | 215,25                                                           | 171,33                                                                       | 0,018                       | 6,0 x 6,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P17                            | 251.423                                                    | 5.027.091                                          | 90%                               | 41%                              | 0,60                                                    | 215,25                                                           | 180,35                                                                       | 0,018                       | 6,5 x 6,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P16                            | 1.374.983                                                  | 1.374.983                                          | 30%                               | 30%                              | 0,50                                                    | 215,25                                                           | 41,11                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 2,5                                                  | ND                   |      |
|                           | P16A                           | 1.374.983                                                  | 6.402.074                                          | 40%                               | 32%                              | 0,50                                                    | 215,25                                                           | 191,40                                                                       | 0,018                       | 7,5 x 5,5                                                  | ND                   |      |
|                           | P13A, P14, P15, P15A           | 551.385                                                    | 6.953.459                                          | 90%                               | 37%                              | 0,60                                                    | 215,25                                                           | 249,46                                                                       | 0,018                       | 7,5 x 7,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P10, P11                       | 767.257                                                    | 7.720.717                                          | 95%                               | 43%                              | 0,60                                                    | 215,25                                                           | 276,99                                                                       | 0,018                       | 8,0 x 7,5                                                  | ND                   |      |
| Afluente MD Mogi Mirim    | P22                            | 974.221                                                    | 974.221                                            | 85%                               | 85%                              | 0,80                                                    | 215,25                                                           | 46,60                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 2,5                                                  | ND                   |      |
|                           | P21                            | 490.136                                                    | 1.464.357                                          | 80%                               | 83%                              | 0,80                                                    | 215,25                                                           | 70,05                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 4,0                                                  | ND                   |      |
| Brejo                     | P23                            | 882.367                                                    | 882.367                                            | 90%                               | 90%                              | 0,85                                                    | 215,25                                                           | 44,85                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 2,5                                                  | ND                   |      |

\* adotada declividade mínima de 2% para o cálculo estimativo de seção necessária conforme a fórmula de Manning.

\*\* ND = Informação Não Disponível

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

### **11.3. AVALIAÇÃO CRÍTICA VAZÕES DE CHEIAS X CAPACIDADE DE TRANSPORTE X CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS CURSOS D'ÁGUA E TRAVESSIAS**

O município de Mogi Mirim por possuir hidrografia bastante rica, e topografia favorável ao escoamento de águas pluviais de forma natural aos cursos d'água que cortam o município, apresenta particularidades no manejo de águas pluviais que demandam cuidado no planejamento de ações que envolvem essa disciplina.

O fato de se ter diversos cursos d'água cortando a área urbana do município ajuda no escoamento das águas pluviais, porém, quando se tem que atravessar esses cursos d'água com sistemas viários, deve-se dimensionar corretamente essas travessias, considerando-se as bacias de forma integrada e prevendo-se as expansões urbanas.

Da mesma forma, o sistema de coleta e transporte das águas pluviais pelos sistemas de microdrenagem urbana devem ser dimensionados observando-se todas as ocupações e usos do solo nas Bacias, prevendo-se esses usos nas situações críticas e com olhar voltado ao desenvolvimento futuro dessas ocupações.

No desenvolvimento das cidades, porém, raramente se realizam as obras de infraestrutura observando-se o futuro. As obras geralmente acompanham o desenvolvimento, e não são planejadas para absorver-los, conforme o crescimento populacional e expansão urbana, e a consequente impermeabilização acarretada por esse desenvolvimento.

Em Mogi Mirim, historicamente, o desenvolvimento dos sistemas de micro e macrodrenagem urbana não foi planejado, e não acompanhou o crescimento e impermeabilização das bacias de seus cursos d'água.

Essa falta de planejamento tem causado problemas que a Prefeitura vem tentando resolver com medidas paliativas, realizando os reparos nos locais em que são observados problemas pontuais, porém, sem solucionar a questão do manejo de águas pluviais de forma integrada.

O sistema de galerias, conforme visto anteriormente, possui muitos pontos subdimensionados, e que, por falta de cadastro dessas galerias, não podem ser avaliados como um todo, para que se verifique em que locais serão necessárias intervenções e melhorias no futuro, sem que tenha ocorrido ainda algum tipo de evento de alagamento.

Com a realização do cadastro, na revisão do PMSB, daqui a alguns anos, será possível planejar melhor o sistema existente e as melhorias de que necessita para evitar os transtornos observados e relatados neste Plano.

De imediato, porém, verifica-se que é de extrema necessidade a correção dos problemas identificados no Item 11.1, para que, ao menos nos locais em que já foram registrados eventos negativos relacionados ao escoamento de águas pluviais, esses problemas sejam eliminados.

Já para o Sistema de Macrodrenagem, a identificação dos problemas existentes permitiu melhor estudo dos problemas reais, efetuando-se os cálculos das vazões de cheias e das seções mínimas necessárias para as travessias de modo aproximado.

Da mesma forma como para o sistema de microdrenagem, a inexistência de um levantamento cadastral ou levantamento topográfico de todos os locais estudados impossibilitou o estudo de forma mais completa, com cálculos mais precisos sobre as seções necessárias em cada travessia.

Inicialmente foram realizados os cálculos considerando-se as situações atuais de ocupação das bacias, sabendo-se que os pontos estudados já vinham apresentando problemas de insuficiência de seção de vazão.

Sabe-se porém, que o município está em expansão, e que ainda há muito espaço para crescimento e adensamento populacional nas bacias estudadas, com sua consequente impermeabilização.

Dessa forma, realizaram-se na tabela a seguir os cálculos das vazões e seções necessárias considerando-se as bacias totalmente impermeabilizadas, e, portanto, com coeficientes de escoamento superficial maiores, gerando vazões maiores nos pontos de estudo.

Verifica-se que, para efeitos de planejamento, serão necessárias diversas medidas de melhorias nas seções das travessias existentes, e, apenas o cálculo exato com a determinação das seções reais de cada travessia, suas declividades e tipos de revestimentos, é que se poderá avaliar qual o tipo de obra necessária.

No entanto, com os valores calculados é possível estimar valores de obras necessárias para que a Prefeitura possa buscar recursos para estas obras.



**TABELA 76.** Verificação da seção de vazão necessária (estimativa) para permitir a passagem da vazão de cheia em cada ponto de estudo, conforme os levantamentos de locais problemáticos nas travessias do sistema viário de Mogi Mirim, sobre os cursos d'água – SITUAÇÃO FUTURA.

| Bacia                     | Ponto de Alagamento/ Inundação | Área da Bacia Contribuinte no Ponto de Estudo (m2) PARCIAL | Área da Bacia Contribuinte no Ponto de Estudo (m2) | Grau de Urbanização o PARCIAL (%) | Grau de Urbanização COMPOSTO (%) | Coefficiente de Escoamento Médio Estimado "C" - adotado | Intensidade da Chuva Crítica p/ T = 100 anos e t = 10 min (mm/h) | Vazão Máxima de Cheias (Q <sub>p</sub> ) p/ T = 100 anos e t = 10 min (m3/s) | Coefficiente "n" de Manning | Seção Necessária Aproximada (para i = 2%) (retangular) (m) | Seção Existente (m2) | OBS: |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------|------|
| Afluente ME Mogi Mirim 02 | P01                            | 764.047                                                    | 764.047                                            | 95%                               | 95%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 38,83                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 2,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P02                            | 1.748.632                                                  | 2.512.679                                          | 85%                               | 88%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 127,70                                                                       | 0,018                       | 6,0 x 4,5                                                  | ND                   |      |
|                           | P03                            | 1.097.073                                                  | 3.609.751                                          | 90%                               | 89%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 183,46                                                                       | 0,018                       | 7,5 x 5,5                                                  | ND                   |      |
|                           | P04                            | 397.997                                                    | 4.007.749                                          | 99%                               | 90%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 203,69                                                                       | 0,018                       | 7,5 x 6,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P06                            | 384.496                                                    | 4.392.245                                          | 99%                               | 90%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 223,23                                                                       | 0,018                       | 7,5 x 6,5                                                  | ND                   |      |
| Córrego Bela Vista        | P09                            | 8.330.143                                                  | 8.330.143                                          | 85%                               | 85%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 423,37                                                                       | 0,018                       | 12,0 x 7,5                                                 | ND                   |      |
| Afluente ME Mogi Mirim 01 | P19                            | 1.046.693                                                  | 1.046.693                                          | 90%                               | 90%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 53,20                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 3,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P18                            | 3.728.975                                                  | 4.775.668                                          | 90%                               | 90%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 242,72                                                                       | 0,018                       | 8,5 x 6,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P17                            | 251.423                                                    | 5.027.091                                          | 90%                               | 90%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 255,50                                                                       | 0,018                       | 8,5 x 7,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P16                            | 1.374.983                                                  | 1.374.983                                          | 45%                               | 45%                              | <b>0,65</b>                                             | 215,25                                                           | 53,44                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 3,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P16A                           | 1.374.983                                                  | 6.402.074                                          | 45%                               | 45%                              | <b>0,65</b>                                             | 215,25                                                           | 248,82                                                                       | 0,018                       | 8,0 x 7,5                                                  | ND                   |      |
|                           | P13A, P14, P15, P15A           | 551.385                                                    | 6.953.459                                          | 95%                               | 49%                              | <b>0,70</b>                                             | 215,25                                                           | 291,04                                                                       | 0,018                       | 8,0 x 8,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P10, P11                       | 767.257                                                    | 7.720.717                                          | 95%                               | 54%                              | <b>0,70</b>                                             | 215,25                                                           | 323,15                                                                       | 0,018                       | 9,0 x 8,0                                                  | ND                   |      |
| Afluente MD Mogi Mirim    | P22                            | 974.221                                                    | 974.221                                            | 95%                               | 95%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 49,51                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 3,0                                                  | ND                   |      |
|                           | P21                            | 490.136                                                    | 1.464.357                                          | 95%                               | 95%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 74,42                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 4,0                                                  | ND                   |      |
| Brejo                     | P23                            | 882.367                                                    | 882.367                                            | 95%                               | 95%                              | <b>0,85</b>                                             | 215,25                                                           | 44,85                                                                        | 0,018                       | 4,0 x 3,0                                                  | ND                   |      |

\* adotada declividade mínima de 2% para o cálculo estimativo de seção necessária conforme a fórmula de Manning.

\*\* ND = Informação Não Disponível

A tabela a seguir apresenta os cálculos comparativos das áreas necessárias para as vazões críticas em todas as travessias estudadas, para a situação **atual** e para a situação **futura** (planejamento).

**TABELA 77.** Comparativo das áreas necessárias para as seções transversais das travessias nas situações atual e futura.

| Bacia                     | ATUAL                                                          |                                                   | FUTURO                                                         |                                                    | Diferença de Área Necessária (futuro - atual) (m2) | Percentual de Aumento de Seção Necessária em Relação à Situação Atual |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                           | Seção Necessária Aproximada (para $i = 2\%$ ) (retangular) (m) | Área Correspondente à Seção - Situação Atual (m2) | Seção Necessária Aproximada (para $i = 2\%$ ) (retangular) (m) | Área Correspondente à Seção - Situação Futura (m2) |                                                    |                                                                       |
| Afluente ME Mogi Mirim 02 | 4,0 x 2,0                                                      | 8,0                                               | 4,0 x 2,0                                                      | 8,0                                                | 0,0                                                | 0%                                                                    |
|                           | 6,0 x 4,0                                                      | 24,0                                              | 6,0 x 4,5                                                      | 27,0                                               | 3,0                                                | 13%                                                                   |
|                           | 7,5 x 5,0                                                      | 37,5                                              | 7,5 x 5,5                                                      | 41,3                                               | 3,8                                                | 10%                                                                   |
|                           | 7,5 x 5,5                                                      | 41,3                                              | 7,5 x 6,0                                                      | 45,0                                               | 3,8                                                | 9%                                                                    |
|                           | 7,5 x 6,0                                                      | 45,0                                              | 7,5 x 6,5                                                      | 48,8                                               | 3,8                                                | 8%                                                                    |
| Córrego Bela Vista        | 7,5 x 7,0                                                      | 52,5                                              | 12,0 x 7,5                                                     | 90,0                                               | 37,5                                               | 71%                                                                   |
| Afluente ME Mogi Mirim 01 | 4,0 x 2,5                                                      | 10,0                                              | 4,0 x 3,0                                                      | 12,0                                               | 2,0                                                | 20%                                                                   |
|                           | 6,0 x 6,0                                                      | 36,0                                              | 8,5 x 6,0                                                      | 51,0                                               | 15,0                                               | 42%                                                                   |
|                           | 6,5 x 6,0                                                      | 39,0                                              | 8,5 x 7,0                                                      | 59,5                                               | 20,5                                               | 53%                                                                   |
|                           | 4,0 x 2,5                                                      | 10,0                                              | 4,0 x 3,0                                                      | 12,0                                               | 2,0                                                | 20%                                                                   |
|                           | 7,5 x 5,5                                                      | 41,3                                              | 8,0 x 7,5                                                      | 60,0                                               | 18,8                                               | 45%                                                                   |
|                           | 7,5 x 7,0                                                      | 52,5                                              | 8,0 x 8,0                                                      | 64,0                                               | 11,5                                               | 22%                                                                   |
|                           | 8,0 x 7,5                                                      | 60,0                                              | 9,0 x 8,0                                                      | 72,0                                               | 12,0                                               | 20%                                                                   |
| Afluente MD Mogi Mirim    | 4,0 x 2,5                                                      | 10,0                                              | 4,0 x 3,0                                                      | 12,0                                               | 2,0                                                | 20%                                                                   |
|                           | 4,0 x 4,0                                                      | 16,0                                              | 4,0 x 4,0                                                      | 16,0                                               | 0,0                                                | 0%                                                                    |
| Brejo                     | 4,0 x 2,5                                                      | 10,0                                              | 4,0 x 3,0                                                      | 12,0                                               | 2,0                                                | 20%                                                                   |

Nota-se que esses valores tanto as seções necessárias para o cenário atual quanto futuro provém de cálculos aproximados, que devem ser comparados aos valores reais das seções transversais existentes, quando essas seções forem devidamente cadastradas pela Prefeitura.

Realizar essas obras de travessias em todos os locais seria por demais dispendioso e causaria grandes transtornos à população e à mobilidade urbana, porém, qualquer tipo de intervenção em sistemas de drenagem em áreas urbanas ocasiona impactos temporários.

A alternativa de realizar a reforma de todas as travessias é válida, porém, considerando-se o manejo de águas pluviais de forma integrada e trazendo-se à tona conceitos de gestão de bacias hidrográficas, verifica-

se que o aumento das seções dessas travessias apenas transferiria o problema para os pontos localizados mais à jusante dos locais atuais.

Quando se planeja o escoamento de um curso d'água, deve-se ter em mente que todos os seus contribuintes e os nos quais deságua interagem de forma sequenciada, ou seja, se forem aumentadas as vazões em um ponto inicial da bacia, essas vazões certamente chegarão ao ponto final da mesma bacia da qual faz parte.

Com isso, promover o aumento do escoamento de águas é simplesmente transferir o problema para outro ponto, outra travessia, que passará a ser o ponto limitante, e se não apresentar seção suficiente deverá causar também eventos de transbordamentos e alagamentos.

A solução desse problema então, passa a ser a retenção das vazões de chuva crítica na bacia, e não a sua liberação para que o problema ocorra em outro ponto.

Dessa maneira, a execução de reservatórios de contenção de cheias é a solução mais adequada para evitar o aumento de vazões em seções estranguladas, como é o caso dos pontos estudados.

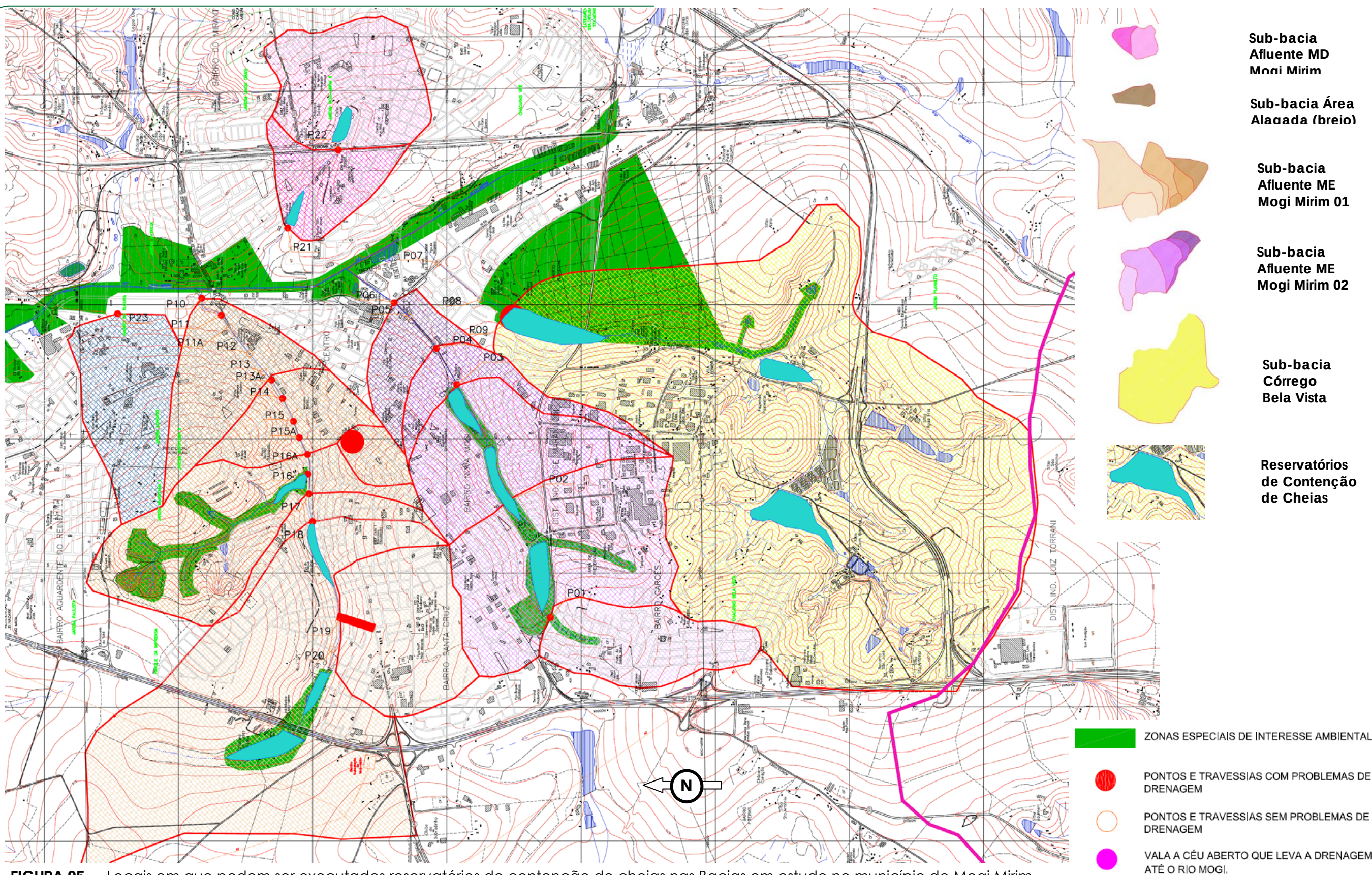
Analisando-se o mapa de Mogi Mirim, e os locais de ocorrência de problemas com seções de travessias estranguladas, verificou-se que existem locais em que seria possível executar reservatórios de contenção de cheias com volumes suficientes para minimizar os problemas observados atualmente.

Esses reservatórios devem ser localizados nos cursos dos rios, com barragens que realizam o acúmulo de água até que os picos de vazão sejam dissipados, permitindo durante as chuvas críticas, apenas o escoamento da vazão que consegue ser escoada pela estrutura mais restritiva do canal ou calha de rio existente.

A figura a seguir apresenta os locais em que podem ser realizados reservatórios de contenção de cheias para minimizar os problemas nos pontos identificados. Cabe ressaltar também, que o estudo de localização e projeto desses reservatórios bem como os cálculos de suas capacidades necessárias são complexos e apenas são possíveis com o levantamento detalhado da topografia da bacia em estudo.

Cabe ainda frisar que nesses reservatórios ocorre apenas o alagamento temporário, permitindo assim a utilização dessas áreas alagáveis para atividades de lazer, por exemplo, com a construção de parques lineares urbanos.





**FIGURA 95.** Locais em que podem ser executados reservatórios de contenção de cheias nas Bacias em estudo no município de Mogi Mirim.



Outra alternativa para a execução de reservatórios de contenção é a construção de piscinões enterrados, porém, os transtornos durante as obras também são grandes, e esse tipo de obra costuma apresentar custos ainda mais elevados.

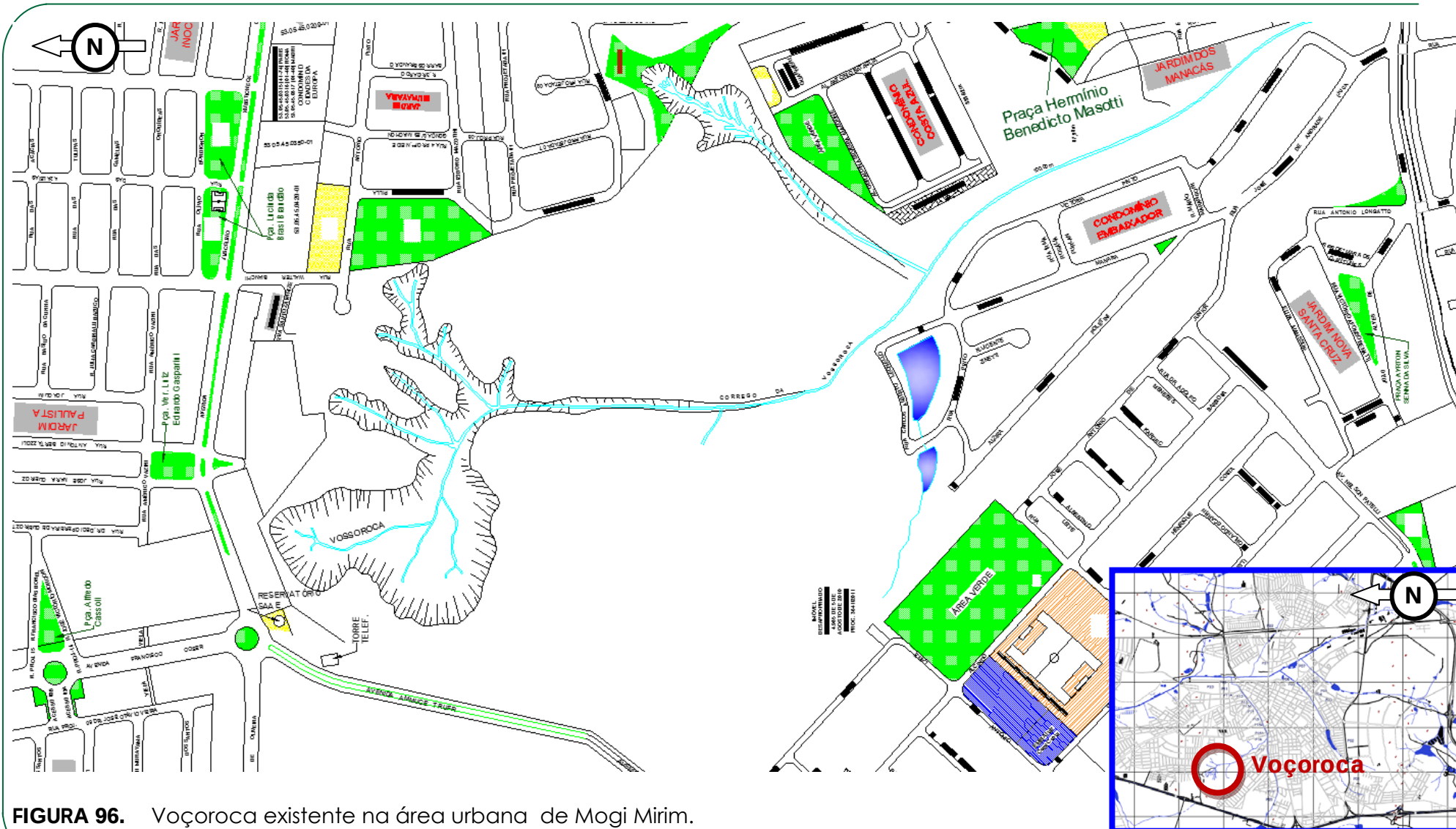
A Prefeitura pode ainda solicitar aos empreendedores de novos loteamentos ou propriedades com mais 500 m<sup>2</sup> por exemplo, que realizem reservatórios de contenção de águas pluviais no próprio terreno, assim como o fez a Prefeitura Municipal de São Paulo com a promulgação da Lei nº 13.276/2002, que “Torna obrigatória a execução de reservatório para as águas coletadas por coberturas e pavimentos nos lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500m<sup>2</sup>”.

Dessa forma, parte da água que escoaria em propriedades grandes seria armazenada temporariamente, reduzindo as vazões de pico de cheias.

Durante os estudos e vistoria técnica, verificou-se ainda que existe uma Voçoroca de grandes dimensões na área urbana do município, na bacia do Afluente da Margem Direita do Rio Mogi Mirim 01. Essa Voçoroca deve ter especial atenção dos gestores municipais, pois está localizada muito próxima às residências, além de um reservatório do SAAE e torre de telefonia.

A figura a seguir apresenta a localização e configuração geral da voçoroca.

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1



**FIGURA 96.** Voçoroca existente na área urbana de Mogi Mirim.

O tipo de terreno com solo predominantemente arenoso é propício para o aparecimento das erosões na forma de sulcos, ravinas e voçorocas, que, ao longo dos milhares de anos de formação da geologia foram sendo equilibradas e estabilizadas pelo crescimento e desenvolvimento da vegetação.

O desequilíbrio causado pelo desmatamento da área visando sua utilização na pecuária ou na agricultura desencadeia os processos erosivos tanto em vista que toda a contribuição de água de chuva que se concentra nos pontos de fundos de vales ou microbacias, chega com muito mais velocidade e turbulência agredindo o solo e acentuando os processos erosivos.

Voçorocas tendem a aumentar se não tiverem suas paredes/taludes protegidos. No caso dessa voçoroca em particular, na qual existem nascentes, além da erosão causada, ocorre também o assoreamento dos cursos d'água.

Dessa forma, a Prefeitura deverá prever medidas de proteção na região, aproveitando-se a beleza natural do local, por exemplo, com a realização de um parque municipal.

## 12. ESTRUTURAS ADMINISTRATIVAS DO SAAE e PM MOGI MIRIM

### 12.1. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA DO SAAE MOGI MIRIM

As estruturas administrativas dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Mogi Mirim estão localizadas na Rua Dr. Arthur Candido de Almeida n.º 114, Centro, Mogi Mirim, SP.

Os números de contato com o SAAE são:

Tel. (19) 3805-9900 | Fax (19) 3862-4489 | 0800-165195

Na Sede do SAAE Mogi Mirim funcionam as seguintes instalações:

- Salão de Atendimento e tesouraria;
- Setor de engenharia, aprovação de projetos e contabilidade;
- Sala de compras e licitações;
- Sala de Recursos Humanos;
- Sala da procuradoria jurídica;
- Sala comercial e segurança do trabalho;
- Sala de expedição (leituristas);
- Reservatório da sede,
- Existem ainda um refeitório, portaria, e galpão para armazenamento de peças, tubos e equipamentos.

A Sede administrativa há mais de 20 anos atrás, era a ETA municipal que captava água do córrego Lavapés para abastecer ao município, e virou Sede do SAAE depois que foi construída a ETA-I.

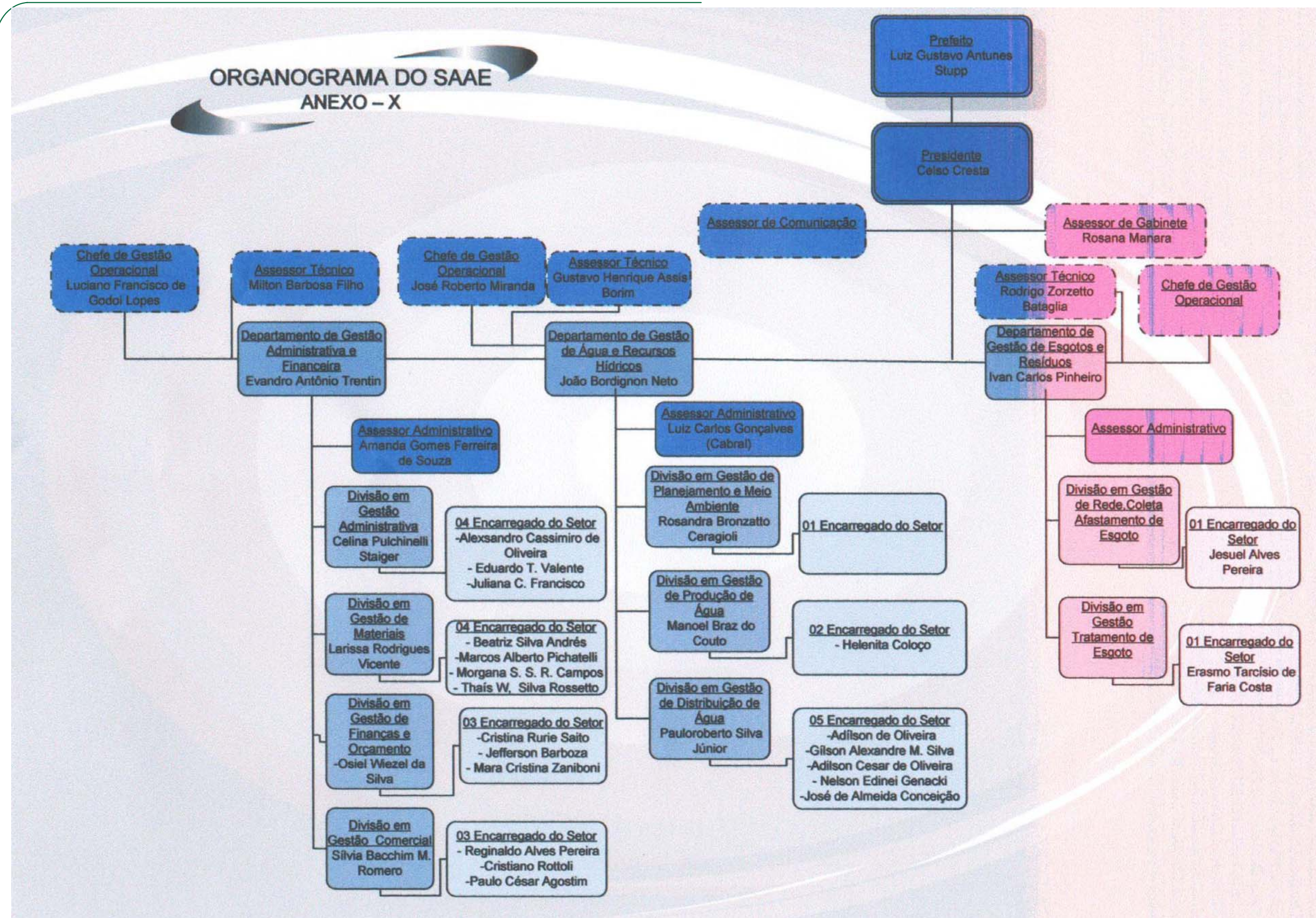
A figura a seguir apresenta o organograma detalhado da estrutura administrativa o SAAE Mogi Mirim

#### 12.1.1. ETA 1

Além do laboratório, a ETA 1 conta ainda com área para armazenamento de tubos e peças de maior porte e o grêmio dos funcionários.

#### 12.1.2. ORGANOGRAMA DO SAAE





**FIGURA 97.** Organograma detalhado da estrutura administrativa do SAAE Mogi Mirim.



## **12.2. ESTRUTURA ADMINISTRATIVA DA PM MOGI (SECRETARIA DE OBRAS)**

As estruturas administrativas da Secretaria de Obras e Planejamento da Prefeitura de Mogi Mirim, responsável pelos sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos e pelo sistema de manejo de águas pluviais está localizada na Rua Dr. José Alves, 129 - Centro - 13800-900 - Mogi Mirim - SP.

O número de contato com a Secretaria é:

Tel. (19) 3814-1000

A secretaria de Obras possui diversos setores em sua estrutura administrativa, os quais são inter-relacionados, e muitas vezes as mesmas pessoas que realizam serviços relacionados aos sistemas de manejo de resíduos e drenagem também realizam diversas atividades não pertinentes a essas disciplinas.

## 13. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DOS SISTEMAS

### 13.1. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

Este relatório apresenta as fotografias obtidas durante a vistoria técnica para levantamento da situação atual das principais instalações e equipamentos do sistema de abastecimento de água do município de Mogi Mirim.

#### 13.1.1. Sistema Morro Vermelho.



**FIGURA 98.** Vistas da captação principal junto à represa da AES MOGI GUAÇU.



**FIGURA 99.** Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB.





**FIGURA 100.** Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB.





**FIGURA 101.** Travessia da Adutora de Água Bruta .



**FIGURA 102.** Stand Pipe na Adutora de Água Bruta.





**FIGURA 103.** Vistas da Estação de Tratamento de Água ETA 1 – Morro Vermelho.





**FIGURA 104.** Vistas da Estação de Tratamento de Água ETA 1 – Morro Vermelho.





**FIGURA 105.** Vistas da Estação de Tratamento de Água ETA 1 – Morro Vermelho.



**FIGURA 106.** Sistema de recuperação de água de limpeza dos filtros da ETA 1 – Morro Vermelho.



**FIGURA 107.** Reservatório Coca Cola.





**FIGURA 108.** EEAT Tiro de Guerra.



**FIGURA 109.** Booster Saúde.





**FIGURA 110.** Reservatório Residencial do Bosque.



**FIGURA 111.** Reservatório Parque do Estado (desativado).



**FIGURA 112.** Reservatório Jardim Paulista.



**FIGURA 113.** Reservatórios do Parque da Empresa.



**FIGURA 114.** Reservatório da Sede do SAAE Mogi Mirim.



**FIGURA 115.** Reservatório Cálice.





**FIGURA 116.** Reservatório Jardim Europa (a ser desativado).

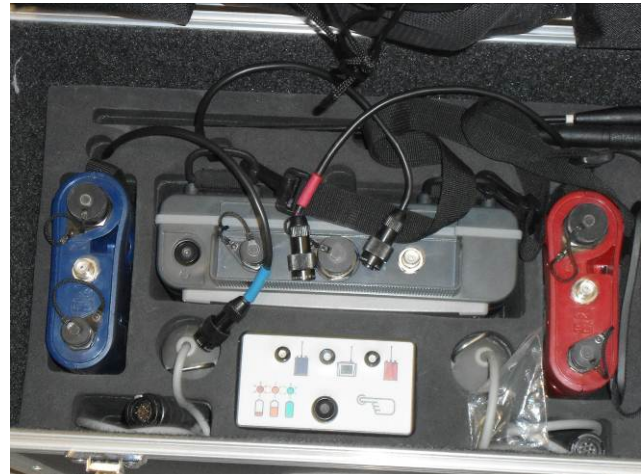
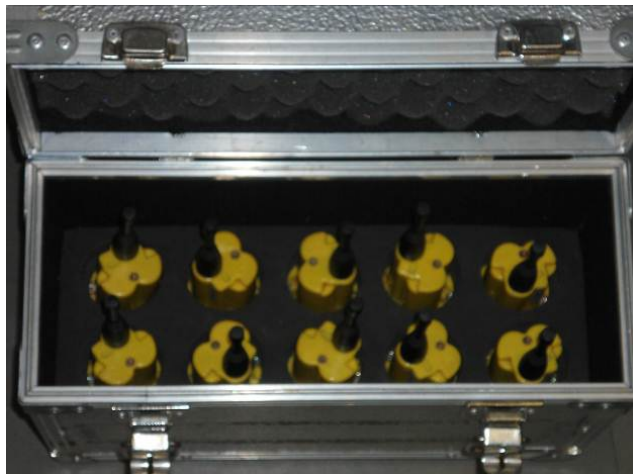


**FIGURA 117.** Reservatório Alto do Mirante.





**FIGURA 118.** Padrão de Ligação de Água do SAAE Mogi Mirim.



**FIGURA 119.** Equipamentos utilizados na investigação e detecção de perdas no sistema.



### 13.1.2. Sistema Martin Francisco



**FIGURA 120.** Estação de Tratamento de Água Martin Francisco – ETA 2.

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1



### 13.1.3. Sistema Paraíso da Cachoeira.



**FIGURA 121.** Captação – Poço Novo Sistema Paraíso da Cachoeira.



## 13.2. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

Este relatório apresenta as fotografias obtidas durante a vistoria técnica para levantamento da situação atual das principais instalações e equipamentos do sistema de tratamento de esgoto do município de Mogi Mirim.



**FIGURA 122.** Vista geral da ETE Mogi Mirim.



**FIGURA 123.** Chegada do Esgoto Bruto na ETE Mogi Mirim e Tratamento Preliminar.





**FIGURA 124.** Chegada do Esgoto Bruto na ETE Mogi Mirim e Tratamento Preliminar.



**FIGURA 125.** Unidades e instalações da ETE Mogi Mirim.





**FIGURA 126.** Unidades de Tratamento da ETE Mogi Mirim.

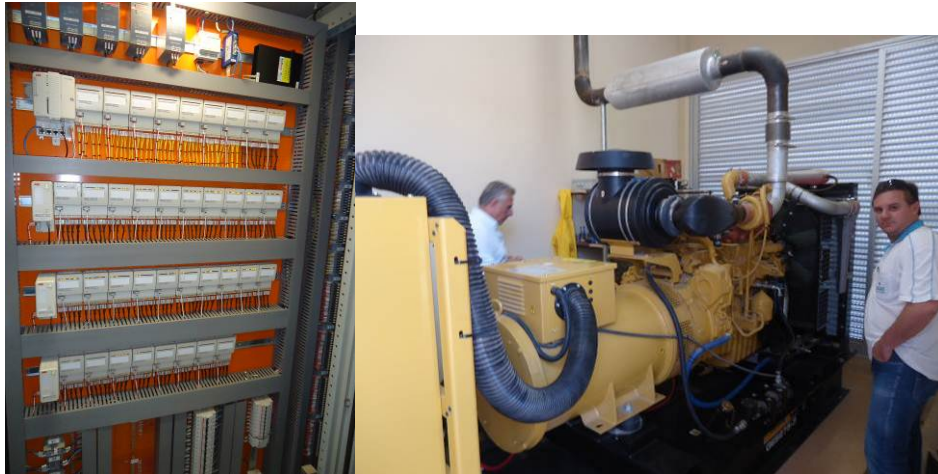


**FIGURA 127.** Vista das unidades de tratamento da ETE.



**FIGURA 128.** Unidades de Tratamento da ETE Mogi Mirim.





**FIGURA 129.** Instalações de um painel elétrico e o gerador da ETE.



**FIGURA 130.** Equipamentos de medição da ETE Mogi Mirim.

### 13.3. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.



**FIGURA 131.** Caminhões Coletores Compactadores de coleta de resíduos sólidos domiciliares.



**FIGURA 132.** Local onde ocorre o transbordo dos caminhões de coleta para os caminhões de transbordo que levam os resíduos para o aterro São Pedro, aterro particular da empresa responsável pela coleta.





**FIGURA 133.** Área impermeabilizada onde ocorre o transbordo do lixo domiciliar coletado no município para ser encaminhado ao Aterro São Pedro.



**FIGURA 134.** Área impermeabilizada onde ocorre o transbordo



### 13.4. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.



**FIGURA 135.** Execução da bacia de contenção com rachão revestido com concreto magro e tubulação da travessia DN 800mm – Ponto P01.



**FIGURA 136.** Falta de manutenção fez com que desenvolvesse vegetação no local – Ponto P01.



**FIGURA 137.** Bacia criada para conter a vazão de água – Ponto P01.





**FIGURA 138.** Passagens diretas da guia para bacia de contenção – Ponto P01.



**FIGURA 139.** Ponto onde ocorre alagamento e a vazão passa por cima da rua chegando a bacia de contenção através das guias vazadas – Ponto P01.



**FIGURA 140.** Barramento executado com fins paisagísticos – Ponto P02.





**FIGURA 141.** Reservatórios assoreados e com falta de manutenção – Ponto P02.



**FIGURA 142.** Travessias de esgoto ao longo do canal – Ponto P03.



**FIGURA 143.** Lançamento de efluente no canal de drenagem de águas pluviais – Ponto P03.





**FIGURA 144.** Chegada com canal trapezoidal – Ponto P04.



**FIGURA 145.** Saída canal retangular e lançamento de efluentes – Ponto P04.





**FIGURA 146.** Canal a montante e jusante da travessia no Ponto P05.

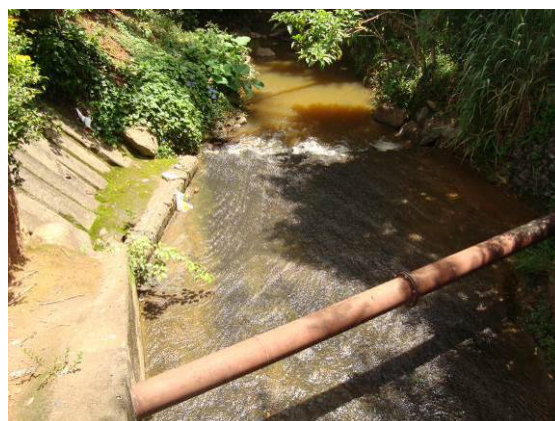
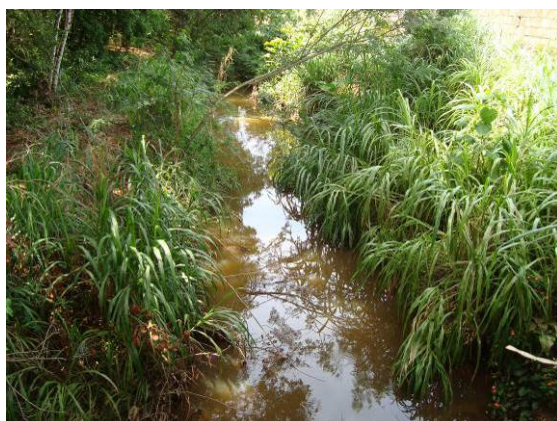


**FIGURA 147.** Canal e seção da travessia no Ponto P06.

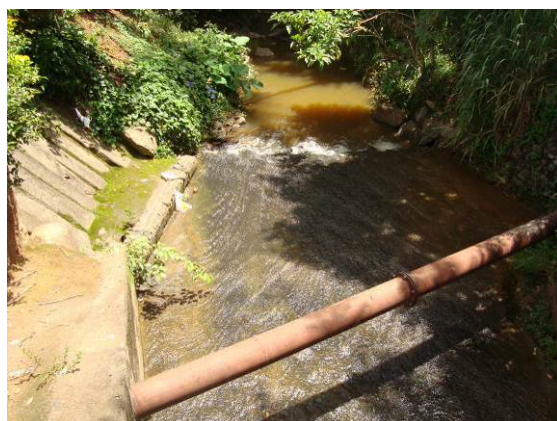


**FIGURA 148.** Montante / Jusante, respectivamente, travessia - Ponto P07.





**FIGURA 149.** Montante e Jusante, respectivamente, travessia Ponto P08.

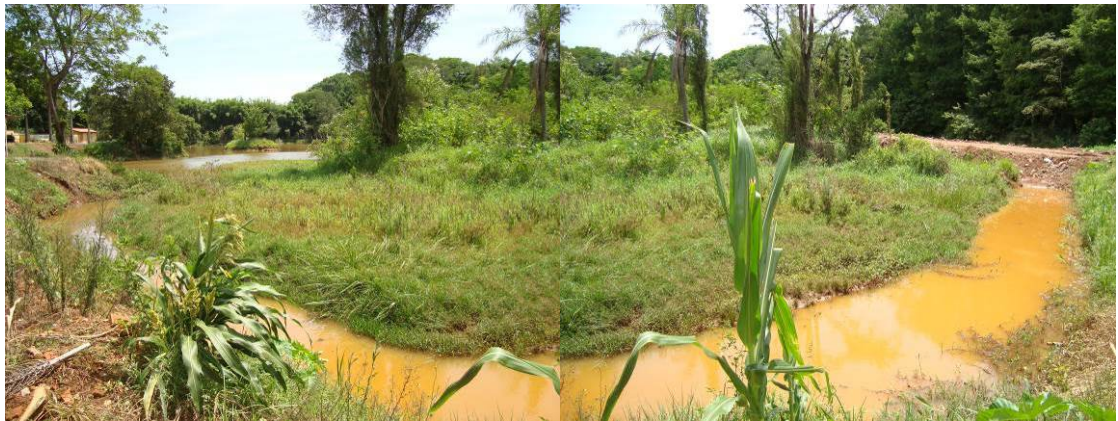


**FIGURA 150.** Jusante travessia Ponto P08.

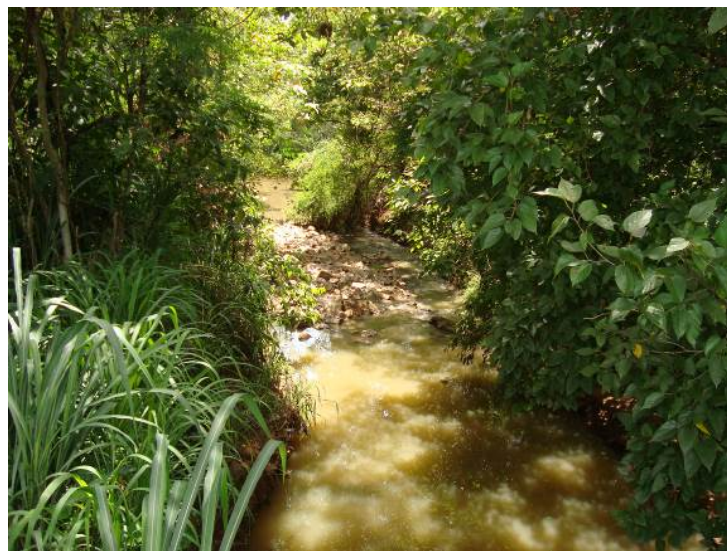


**FIGURA 151.** Lagos assoreados no Zoológico – Ponto P09.





**FIGURA 152.** Lagos assoreados Zoológico – Ponto P09.



**FIGURA 153.** Jusante travessia Ponto P10.



**FIGURA 154.** Montante travessia Ponto P10.





**FIGURA 155.** Montante travessia Ponto P11.



**FIGURA 156.** Jusante travessia Ponto P11.



**FIGURA 157.** Montante travessia Ponto P11A.





**FIGURA 158.** Jusante Travessia Ponto P11A.



**FIGURA 159.** Travessia Ponto P12.



**FIGURA 160.** Travessia Ponto P13.





**FIGURA 161.** Travessia Ponto P13A.



**FIGURA 162.** Travessia Ponto P14.



**FIGURA 163.** Travessia Ponto P15.





**FIGURA 164.** Travessia no Ponto P15A.



**FIGURA 165.** Seção travessia Ponto P16A.



**FIGURA 166.** Montante da travessia do Ponto P16, tubulação DN 600 obstruída e local assoreado.





**FIGURA 167.** Jusante da travessia DN 600 no Ponto P16.



**FIGURA 168.** Montante e Jusante travessia Ponto P17.



**FIGURA 169.** Seção montante e Jusante da travessia no Ponto P18.





**FIGURA 170.** Montante e Jusante – travessia Ponto P19.



**FIGURA 171.** Jusante – travessia Ponto P20.



**FIGURA 172.** Montante e Jusante, travessia no Ponto P21.





**FIGURA 173.** Falta de manutenção da travessia no Ponto P21.



**FIGURA 174.** Montante da travessia no Ponto P22.



**FIGURA 175.** Túnel abaixo da linha férrea, local de alagamento – Ponto P22.





**FIGURA 176.** Brejo em área particular onde são lançados diversos pontos de drenagem – Ponto P23.



**FIGURA 177.** Brejo em área particular onde são lançados diversos pontos de drenagem – Ponto P23.



## **IV – PROGNÓSTICOS E ESTUDOS DE ALTERNATIVAS**

### **14. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

#### **14.1. ANÁLISE E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO**

O sistema de abastecimento de água do município de Mogi Mirim dispõe de algumas alternativas para intervenção nos diferentes cenários considerados, evidenciando o fato de que o município necessita da implementação de algumas medidas para regularização da situação atual de abastecimento e manutenção da qualidade do serviço prestado com o passar do anos.

Essa constatação pôde ser realizada conforme o estudo de demandas, diagnóstico do sistema de abastecimento de água e também pelo estudo de setorização.

##### **14.1.1. Intervenções Identificadas no PMSB.**

Durante a realização dos estudos de demanda, do diagnóstico e também do estudo de setorização, foram identificados alguns pontos críticos em que são necessárias intervenções para manter a população abastecida nos próximos anos e melhorar a qualidade do abastecimento atual em alguns pontos do município.

Dos estudos realizados delinearam-se as seguintes intervenções necessárias:

- **Determinação do Índice real de Perdas de água tratada**

A determinação do índice de perdas real do sistema é crucial para definição das ações de combate às perdas de água tratada nas redes e da demanda real para implantação de novos poços para compor o sistema municipal.

Para determinação desse índice de perdas, no entanto, é necessária previamente à confirmação do cadastro das redes existentes, identificando-se diâmetros, materiais e idades dessas redes, bem como suas interligações e pontos de baixa e alta pressão, e a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 5 anos, verificando-se a população efetivamente abastecida por cada setor, e comparando-se os valores micromedidos com as medições realizadas nos macromedidores.

O estudo ora realizado serve como indicativo dos locais em que são mais prováveis os problemas, ou de onde eles estão ocorrendo de fato atualmente, porém, não permitem avaliação detalhada da configuração da rede.

- **Reestruturação das Estações Elevatórias de Água Tratada**

Para que o sistema possa operar com segurança e evitar riscos de falta de água por tempo elevado nos bairros atendidos, o SAAE já vem realizando uma reestruturação do sistema de abastecimento da Zona Sul (dentro do Sistema Morro Vermelho), que deverá ser cadastrada e avaliada sua eficiência durante a operação.

Devem ser realizadas revisões em todas as Elevatórias de Água assim como executados os devidos reparos nas tubulações e peças dos barriletes, evitando assim desperdício de água no sistema.

- **Instalação de Macromedidores nos Poços**

Conforme citado, para a correta avaliação da produção de água nas unidades do sistema, é necessária a instalação dos macromedidores de vazão, na saída dos poços de abastecimento do sistema público.

Esses medidores são fundamentais para avaliação correta do índice de perdas do município, bem como do desempenho dessas unidades.

- **Alteração do sistema de abastecimento do Sistema Paraíso da Cachoeira, e aumento de sua capacidade de Reserva.**

As redes de abastecimento do Sistema Paraíso da Cachoeira que estão funcionando totalmente pressurizadas pelas elevatórias do sistema deverão passar a funcionar por gravidade, a partir da carga hidráulica existente nos reservatórios de montante.

Além dessa alteração de funcionamento, deverá ser previsto o aumento da capacidade de reserva com a execução de um novo reservatório que complemente os 80 m<sup>3</sup> existentes em, pelo menos, mais 20 m<sup>3</sup>.

- **Substituição de Adutoras de FoFo, Cimento Amianto e PRFV que estão comprometidas ou inadequadas.**

De acordo com o diagnóstico realizado, devem ser substituídas as adutoras de materiais inadequados e as que estão comprometidas por incrustações ou corrosão conforme a tabela a seguir.

**TABELA 78.** Adutoras de Água Bruta e Tratada que devem ser substituídas.

| Adutora      | Diâmetro | Extensão |
|--------------|----------|----------|
| Água Bruta   | 400      | 5.675,00 |
| Água Tratada | 400      | 2.650,00 |
| Água Tratada | 450      | 1.250,00 |
| Água Tratada | 500      | 2.300,00 |

- **Substituição das redes comprometidas no centro do município, realizadas por método não destrutivo (MND).**

De acordo com o SAAE Mogi Mirim, e com o diagnóstico realizado neste Plano de Saneamento, existem cerca de 22.900 m de redes comprometidas na região central que precisam ser substituídas com urgência.

Essa substituição, devido às interferências dificuldades de execução de abertura de valas nessa região, deverá ser realizada por método não destrutivo (MND).

Para a realização dessas substituições de redes com diâmetros entre 50 e 250 mm, estimou-se um prazo de 3 anos, realizando-se novas redes conforme a tabela a seguir.

**TABELA 79.** Redes que devem ser substituídas na região central do município.

| Diâmetro existente (polegadas) | Diâmetro a implantar (mm) | Extensão (m)     |
|--------------------------------|---------------------------|------------------|
| 2"                             | 63                        | 14.267,00        |
| 3"                             | 110                       | 830,00           |
| 4"                             | 110                       | 3.110,00         |
| 6"                             | 160                       | 2.435,00         |
| 8"                             | 200                       | 175,00           |
| 10"                            | 250                       | 2.050,00         |
| <b>Total</b>                   |                           | <b>22.867,00</b> |



Com a substituição dessas redes, faz-se necessária a substituição das ligações às economias, que foi planejada da seguinte maneira:

**TABELA 80.** Ligações que devem ser substituídas na região central do município.

| <b>Diâmetro existente (polegadas)</b> | <b>Quantidade de ligações (m)</b> | <b>ml/ ligações</b> | <b>Extensão (m)</b> |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|
| 2"                                    | 1.500,00                          | 9,51                | 14.267,00           |
| 3"                                    | 87,00                             | 9,54                | 830,00              |
| 4"                                    | 35,00                             | 88,86               | 3.110,00            |
| 6"                                    | 20,00                             | 121,75              | 2.435,00            |
| <b>Total</b>                          |                                   |                     | <b>20.642,00</b>    |

- **Substituição das demais redes comprometidas.**

Além das redes comprometidas existentes no centro, levando-se em conta as informações disponíveis de que o município possui atualmente aproximadamente 490 km de redes de abastecimento, e cerca de 31 mil ligações, o que representa uma densidade de redes igual a 15,9 metros de redes por ligação, e aproximadamente 5,88 metros de rede por habitante, verificou-se que, desse total, cerca de 30% estão ou serão comprometidas nos próximos 30 anos, o que demandará sua substituição gradativa.

Desse modo, para as demais redes do município (fora da região central), prevê-se substituição de 1,0% ao ano até completar a substituição de 30 % das redes existentes em um total de 30 anos, o que representa a totalidade das redes comprometidas conforme estimativas realizadas, ou seja, 146.700 m de redes substituídas em 30 anos.

Essas redes deverão ser executadas em diâmetros de 50, 75 e 100 mm conforme a tabela a seguir.

**TABELA 81.** Redes que devem ser substituídas nas demais regiões do município ao longo dos 30 anos do Plano.

| Porcentagem (%) | Diâmetro (mm) | Extensão (m)      |
|-----------------|---------------|-------------------|
| 75%             | 50 mm         | 110.025,00        |
| 10%             | 75 mm         | 14.670,00         |
| 15%             | 100 mm        | 22.005,00         |
| <b>Total</b>    |               | <b>146.700,00</b> |

- Substituição de ligações e de hidrômetros**

As informações disponíveis são de que o sistema possui aproximadamente 30.914 ligações com hidrômetros atualmente, e é sabido, de acordo com o INMETRO, que esses hidrômetros devem ser substituídos a cada 5 anos.

A tabela a seguir apresenta o número de ligações por sistema e por tipo de economia.

**TABELA 82.** Número de ligações por sistema e por tipo de economia.

| Categoria     | Sede          |               | Martim Francisco |             | Paraíso da cachoeira |            | Total         |                |
|---------------|---------------|---------------|------------------|-------------|----------------------|------------|---------------|----------------|
|               | Ligações      | Economias     | Ligações         | Economias   | Ligações             | Economias  | Ligações      | Economias      |
| Residencial   | 25.741        | 28.253        | 1.042            | 1.121       | 217                  | 217        | 27.000        | 29.591         |
| Comercial     | 2.154         | 2.264         | 17               | 20          | 14                   | 14         | 2.185         | 2.298          |
| Industrial    | 111           | 112           | -                | -           | -                    | -          | -             | -              |
| Pública       | 428           | 441           | 16               | 16          | -                    | -          | -             | -              |
| Mistas        | 1.136         | 1.231         | 31               | 33          | 7                    | 7          | 1.174         | 1.271          |
| <b>Totais</b> | <b>29.570</b> | <b>32.301</b> | <b>1106</b>      | <b>1190</b> | <b>238</b>           | <b>238</b> | <b>30.914</b> | <b>33.7,29</b> |

As ligações comprometidas, que possuem extensão média de 9,51 m, devem ser substituídas ao passo de 1% ao ano, em 30 anos, totalizando cerca de 15.426 ligações, que correspondem aos 30% de ligações comprometidas do sistema de distribuição de Mogi Mirim.

Quanto aos hidrômetros, a utilização de hidrômetros antigos tem ocasionado a elevação no índice de perdas de água no sistema, porém essas perdas não são físicas, e sim de erros de leitura por equipamentos defeituosos.

Esses erros de leitura podem levar a conclusões erradas na avaliação das perdas no sistema, e também a prejuízos financeiros ao fornecedor da água, pois, geralmente as medidas realizadas são inferiores ao consumo efetivo da economia.

Estima-se que 70% dos hidrômetros das ligações existentes possuam cerca de 4 anos de uso, e que o restante (30%) tenha mais de 10 anos de uso, portanto, considerando-se o horizonte de 30 anos.

Dessa forma, o Plano de Substituição de hidrômetros prevê a substituição de 100% do parque de hidrômetros com 05 trocas para cada ligação em 30 anos, ou seja, cerca de 5202 hidrômetros por ano, totalizando 156.165 hidrômetros substituídos.

- **Expansão das Redes e Ligações conforme crescimento do Município.**

Além das substituições de redes previstas, deverão ser previstos investimentos para a realização de novas redes de abastecimento conforme forem sendo executados novos empreendimentos nas áreas de expansão do município.

A estimativa é de que sejam necessários cerca de 70 km de redes com diâmetros entre 50 e 100 mm para acompanhar o crescimento vegetativo em todo o município, o que deverá ser realizado ao longo dos 30 anos de vigência deste Plano.

Acompanhando a expansão das redes, estima-se que sejam necessárias cerca de 4.350 novas ligações de água ao longo dos próximos 30 anos.

A execução tanto das novas redes quanto das novas ligações está prevista para ser realizada ao passo de 1% ao ano.



## 14.2. PROGNÓSTICOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com os dados levantados, e com os estudos realizados, verifica-se que o sistema de abastecimento de água do município de Mogi Mirim está bem estruturado e funciona bem.

Existem algumas melhorias a serem realizadas sobretudo no que diz respeito às redes de distribuição e micromedicação, mas, em linhas gerais, o sistema apresenta-se suficiente para suportar o crescimento vegetativo do município.

Verificou-se que, além de tomadas todas as medidas de redução de perdas necessárias urgentemente, será necessária a ampliação do sistema de tratamento de água da ETA 1, de imediato, pois a demanda de água atual é superior à capacidade da ETA em, no mínimo 100 l/s.

De acordo com os estudos e cálculos realizados verificou-se que a capacidade atual de produção de água do município está no limite da demanda, e que a capacidade de tratamento não atende às demandas do sistema público, atual e futuro. Esse fato poderá ser amenizado caso sejam realizadas as medidas de diminuição do índice de perdas de água para a casa dos 25%, que, para um município com a configuração topográfica de Mogi Mirim é bastante palpável, porém o sistema está fragilizado e precisa ser estruturado para suportar eventuais falhas da captação junto à represa AES Mogi Guaçu ou da ETA 1, que deverá ter sua capacidade ampliada já em 2014.

Quanto à capacidade dos reservatórios, apesar de não poderem ser avaliados de forma detalhada devido à falta de informações acerca da setorização, de maneira geral, possuem sobra de capacidade quando comparada à demanda, exceto pelo reservatório do Sistema Paraíso da Cachoeira que precisa ser ampliado.

Da mesma forma, algumas das redes mais antigas do município, devem ter seus pontos frágeis cadastrados e devidamente corrigidos.

Independentemente da idade das redes, deve ser dada prioridade absoluta para substituição das redes de cimento-amianto.

### 14.3. PROJEÇÕES DE DEMANDAS EM DIFERENTES CENÁRIOS

#### 14.3.1. Cenário Imediato

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário imediato como os primeiros 05 anos de implementação do plano, ou seja, o período compreendido entre 2014 e 2019.

Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 83.** Demandas de água e necessidade de aumento da produção de água pelo sistema público de abastecimento no Cenário Imediato.

| SISTEMA PÚBLICO                                         | 2014          | 2019       |
|---------------------------------------------------------|---------------|------------|
| <b>Evolução de consumo de água pela população (l/s)</b> | 228,22        | 249,49     |
| Considerando perdas no sistema                          | 414,95        | 383,83     |
| Evolução da demanda                                     |               | -7,50%     |
| <b>Aumento de produção necessário (l/s)</b>             | <b>135,0*</b> | <b>0,0</b> |

OBS: Índice de perdas 2014 – 45%

Índice de perdas 2019 - 35%

Estão consideradas as demandas de água para o Data Center.

\* O aumento de demanda calculado para 2014 foi determinado a partir da diferença entre a demanda 2014 (414,95 l/s) e a capacidade nominal da ETA 1 – Morro Vermelho (280 l/s)

Considerações realizadas para o cenário imediato:

- Se tomadas as medidas necessárias para o controle das perdas de água no município, verifica-se que a evolução na demanda apenas para a população entre 2014 e 2019 decresce, e mesmo com a inclusão do abastecimento ao Data Center, há um decréscimo de 7,5% na demanda, devido à forte redução do índice de perdas em 10%;
- As estações elevatórias atendem às demandas, porém necessitam de melhorias na conservação e operação de seus sistemas e instalação de bombas reserva nas unidades;
- Existe a necessidade de substituição urgente das redes de cimento amianto e das redes antigas da região central, que também acabam por aumentar as perdas no abastecimento.
- Os reservatórios existentes também atendem às demandas, porém são necessárias melhorias na conservação dos mesmos;

- O reservatório do Sistema Paraíso da Cachoeira precisa ser reforçado em 20 m<sup>3</sup> para se obter o mínimo de 100 m<sup>3</sup> de reserva nesse sistema.
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2014 e 2019 a substituição de aproximadamente 22,9 km de redes do centro.
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2014 e 2019 a substituição de aproximadamente 15 km de redes do restante do município, e a execução de aproximadamente 13,1 km de novas redes, conforme os planos de substituição e ampliação apresentados;
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2014 e 2019 a substituição de aproximadamente 22.155 hidrômetros, e a execução de aproximadamente 830,0 novas ligações com hidrômetros, conforme o plano de substituição e ampliação do parque de hidrômetros apresentado.

#### 14.3.2. Cenário de Curto Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de curto prazo como o período compreendido entre 2020 e 2024.

Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 84.** Demandas de água e necessidade de aumento da produção de água pelo sistema público de abastecimento no Cenário de Curto Prazo.

| SISTEMA PÚBLICO                                         | 2020   | 2024       |
|---------------------------------------------------------|--------|------------|
| <b>Evolução de consumo de água pela população (l/s)</b> | 249,49 | 238,96     |
| Considerando perdas no sistema                          | 383,83 | 341,36     |
| Evolução da demanda                                     |        | -11,06 %   |
| <b>Aumento de produção necessário (l/s)</b>             |        | <b>0,0</b> |

OBS: Índice de perdas 2020 – 35%

Índice de perdas 2024 - 30%

Estão consideradas as demandas de água para o Data Center.

- No curto prazo, o município não deve se preocupar com a evolução da demanda por capacidade de produção de água. Isso devido às melhorias em relação às perdas. As captações deverão atender à demanda do sistema público;



- As estações elevatórias existentes deverão atender às demandas, caso tenham sido realizadas as melhorias na conservação e operação de seus sistemas.
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2020 e 2024 a substituição de aproximadamente 24,5 km de redes do restante do município, e a execução de aproximadamente 11,7 km de novas redes, conforme os planos de substituição e ampliação apresentados;
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2020 e 2024 a substituição de aproximadamente 22.155 hidrômetros, e a execução de aproximadamente 737,0 novas ligações com hidrômetros, conforme o plano de substituição e ampliação do parque de hidrômetros apresentado.

### 14.3.3. Cenário de Médio Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de médio prazo como o período de 10 anos compreendido entre 2025 e 2034.

Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 85.** Demandas de água e necessidade de aumento da produção de água pelo sistema público de abastecimento no Cenário de Médio Prazo.

| SISTEMA PÚBLICO                                         | 2025   | 2034       |
|---------------------------------------------------------|--------|------------|
| <b>Evolução de consumo de água pela população (l/s)</b> | 238,96 | 280,09     |
| Considerando perdas no sistema                          | 341,36 | 400,14     |
| Evolução da demanda                                     |        | +17,22%    |
| <b>Aumento de produção necessário (l/s)</b>             |        | <b>0,0</b> |

OBS: Índice de perdas 2025 – 30%

Índice de perdas 2034 - 30%

Estão consideradas as demandas de água para o Data Center.

Observações realizadas para o cenário de médio prazo:

- Devido à troca de redes e de hidrômetros, o índice de perdas deverá decrescer no decorrer dos anos, com isso mesmo havendo o aumento populacional, apesar do elevado crescimento da demanda devido à ampliação do Data Center prevista, a capacidade de produção continuará atendendo a população no ano de 2034.

- Devido ao controle de perdas, não existe a necessidade de ampliação das elevatórias de água. Porém para que o sistema trabalhe de forma eficiente e sem problemas operacionais, é necessário que manutenções preventivas sejam feitas periodicamente, mantendo assim a conservação e qualidade no abastecimento de água.
- Os reservatórios possuem a capacidade de suportar o volume consumido até 2034, com isso não se faz necessária qualquer tipo de ampliação nesse sentido. Apenas para garantir a qualidade da água distribuída, é necessária a manutenção periódica desses reservatórios e também fazer a análise da qualidade da água a qual é distribuída para a população.
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2025 e 2034 a substituição de aproximadamente 49,0 km de redes do restante do município, e a execução de aproximadamente 23,0 km de novas redes, conforme os planos de substituição e ampliação apresentados;
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2025 e 2034 a substituição de aproximadamente 44.310 hidrômetros, e a execução de aproximadamente 1452,0 novas ligações com hidrômetros, conforme o plano de substituição e ampliação do parque de hidrômetros apresentado.

#### 14.3.4. Cenário de Longo Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de longo prazo como o período compreendido entre 2035 e o horizonte do Plano, 2044. Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 86.** Demandas de água e necessidade de aumento da produção de água pelo sistema público de abastecimento no Cenário de Longo Prazo.

| SISTEMA PÚBLICO                                         | 2035   | 2044       |
|---------------------------------------------------------|--------|------------|
| <b>Evolução de consumo de água pela população (l/s)</b> | 280,09 | 289,27     |
| Considerando perdas no sistema                          | 400,14 | 385,69     |
| Evolução da demanda                                     |        | -3,61%     |
| <b>Aumento de produção necessário (l/s)</b>             |        | <b>0,0</b> |

OBS: Índice de perdas 2035- 30%

Índice de perdas 2044 - 25%

Estão consideradas as demandas de água para o Data Center

Observações realizadas para o cenário de longo prazo:

- Caso todas as medidas identificadas no Plano, especialmente as do cenário imediato, tenham sido realizadas pelo SAAE Mogi Mirim, o município deverá se preocupar apenas com manutenções e com a conservação do sistema para que ele continue operando nas suas melhores condições.
- Deve-se realizar uma avaliação criteriosa sobre a expansão do município conforme previsto pelo Plano Diretor Municipal, realizando a compatibilização e reavaliação deste Plano Diretor de Saneamento, e verificando-se quais as localidades em que se torna necessária a instalação de novos reservatórios, conforme descrito no Plano.
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2035 e 2044 a substituição de aproximadamente 49,0 km de redes do restante do município, e a execução de aproximadamente 21,2 km de novas redes, conforme os planos de substituição e ampliação apresentados;
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2025 e 2034 a substituição de aproximadamente 44.310 hidrômetros, e a execução de aproximadamente 1337,0 novas ligações com hidrômetros, conforme o plano de substituição e ampliação do parque de hidrômetros apresentado

#### **14.4. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS COM AS AÇÕES DECORRENTES DO PLANO**

A compatibilização das carências levantadas com as ações decorrentes deste Plano Diretor de Saneamento Básico implica em medidas de natureza educacional e de obras de engenharia, que deverão acarretar em esforço conjunto entre o Poder Público e a Sociedade, e em custos expressivos para o órgão gestor do sistema.

O sucesso da implementação das ações previstas no Plano depende do acompanhamento das realizações propostas pelo SAAE Mogi Mirim pela sociedade civil, de acordo com o planejamento de intervenções apresentado, e da disponibilidade orçamentária para efetivação dessas ações.

De acordo com as observações realizadas para os diferentes cenários considerados, as ações propostas terão grande eficácia em suprir as carências apontadas para o sistema de abastecimento de água.

A Tabela 87 apresenta um resumo das carências observadas durante a elaboração do PMSB, e as medidas necessárias para mitigação das mesmas.



**TABELA 87.** Identificação de Carências e Proposição de Ações Mitigadoras.

| OBRAS DE ENGENHARIA                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                                                                                                                                   | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Poços</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |
| Captações com conservação e manutenção inadequadas                                                                                                                                        | Adequar as instalações com reformas e programas de manutenção preventiva.<br>Treinamento para os operadores enfocando a importância de manter adequadas as instalações de produção de água.                            |
| Falta de macromedidores                                                                                                                                                                   | Instalações de macromedidores, para melhorar o controle de produção e perdas                                                                                                                                           |
| Deficiência no atendimento à Portaria 2914/11 do MS                                                                                                                                       | Implantar um laboratório acreditado com instalações e equipamentos adequados para a realização da bateria de exames e análises da qualidade da água de todos os poços do sistema, conforme Portaria 2914/11            |
|                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                        |
| Falta de bombas reserva em elevatórias de água                                                                                                                                            | Realizar a reforma dos barriletes das elevatórias contemplando a instalação de bombas reserva em todas elas para que o sistema não fique desabastecido quando as bombas entram em manutenção                           |
| Funcionamento de elevatórias como "booster" em desconformidade com o projeto original e sem capacidade de reserva de jusante para correto funcionamento do sistema – Paraíso da Cachoeira | Avaliar a reformulação do sistema de distribuição de água às economias após a realização do cadastro e estudo de setorização, modificando o funcionamento das elevatórias para abastecer diretamente aos reservatórios |
| Desperdício de água tratada por falta de manutenção nas bombas e barriletes                                                                                                               | Realizar plano de manutenção preventiva das bombas, ajuste das gaxetas e substituir as peças do barrilete que estão danificadas.                                                                                       |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                                                                                               | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reservatórios</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Falta de definição precisa da área de abrangência de cada reservatório                                                                                | Realizar o cadastro das redes, adutora e das interligações para identificar as áreas de abrangência dos reservatórios. Complementar a setorização do abastecimento dos bairros a partir do estudo de setorização das redes                     |
| Verificação da existência de pontos da rede com pressões elevadas e pressões insuficientes devido ao posicionamento dos reservatórios                 | Adequar a disposição das áreas de abrangência dos reservatórios, de forma a possibilitar sempre pressão mínima de 10 m.c.a e máxima de 50 m.c.a nas redes de abastecimento, prevendo válvulas redutoras de pressão nas redes quando necessário |
| Necessidade de novos reservatórios para os novos bairros previstos no Plano Diretor Municipal                                                         | Acompanhar o crescimento da população ao longo dos anos e verificar a necessidade de realização dos Reservatórios futuros indicados neste PMSB                                                                                                 |
| Necessidade de implantar novo Reservatório Elevado para aumentar a capacidade de reserva do bairro Paraíso da Cachoeira                               | Realizar estudo de pressão, para verificar a altura necessária para o novo reservatórios bem como melhor localização desse reservatório dentro do sistema                                                                                      |
| <b>Adutoras e Redes de Abastecimento</b>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Falta de cadastro das redes existente, suas idades, materiais e diâmetros                                                                             | Realização imediata do cadastro das redes e adutoras                                                                                                                                                                                           |
| Distribuição mal realizada das redes no sistema, devido à expansão desordenada do município                                                           | Verificação da setorização atual a partir do cadastro e do estudo de setorização realizado, contemplando as projeções de crescimento realizadas este PMSB                                                                                      |
| Redes funcionando pressurizadas por bombas de elevatórias acarretando diversos problemas de rompimentos e desperdícios de água – Paraíso da Cachoeira | Alteração da forma de distribuição de água que atualmente faz-se através da pressurização direta das redes pelas elevatórias, para pressurização das redes pelos reservatórios de abastecimento                                                |

| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                                                                 | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adutoras e Redes de Abastecimento</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           |
| Elevado índice de perdas de água no sistema de abastecimento                                                            | Avaliação dos sistemas que apresentam pressões mais elevadas e maior frequência de rompimentos nas redes e execução de válvulas redutoras de pressão. Substituição de redes antigas e tubulações obstruídas e inadequadas |
| Existência de redes de cimento-amianto                                                                                  | Substituição imediata das redes de cimento-amianto                                                                                                                                                                        |
| Existência de redes antigas e obstruídas nos bairros mais antigos                                                       | Substituição das redes conforme previsto no plano de substituição elaborado neste PMSB                                                                                                                                    |
| Insuficiência da extensão de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população                                | Ampliação das redes de abastecimento conforme previsto por este Plano acompanhando a evolução da população                                                                                                                |
| <b>Sistemas de Macro e Micro Medição</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           |
| Inexistência de macromedidores junto às unidades de produção de água                                                    | Instalação de sistemas de macromedição junto às unidades produtoras de água e pontos chaves dos sistemas das redes de distribuição                                                                                        |
| Existência de hidrômetros com idade superior a 10 anos que podem estar fornecendo leituras imprecisas o SAAE Mogi Mirim | Substituição dos hidrômetros conforme previsto no plano de substituição elaborado neste PMSA                                                                                                                              |
| Insuficiência de hidrômetros ao longo dos anos conforme o crescimento da população                                      | Ampliação dos hidrômetros conforme previsto por este Plano acompanhando a evolução da população                                                                                                                           |



| AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL           |                                                                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS               | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                              |
| Utilização inadequada da água Tratada | Ações de educação ambiental e incentivo à economia de água como as que vêm sendo desenvolvidas atualmente pelo SAAE Mogi Mirim |

#### **14.5. REESTRUTURAÇÃO DA LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO PARAÍSO DA CACHOEIRA**

O sistema de abastecimento Paraíso da Cachoeira da forma como está concebido atualmente não é o mais eficiente em termos de gestão e adequabilidade às questões de economia de energia e recursos.

Conforme já discutido neste Plano, a reestruturação da logística do sistema de distribuição de água do bairro é fundamental, para que o sistema possa operar de forma mais racional, com o abastecimento de um reservatório central em cota adequada e abastecimento das redes a partir desse reservatório.

Com isso deverá ser observada economia de energia e minimização das perdas e rompimentos nas redes de distribuição desse sistema.

#### **14.6. SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O cenário normativo proposto é o que foi estudado ao longo deste plano, que aborda as questões de demandas para o sistema de abastecimento de água em consonância com o Plano Diretor Municipal.

Nesse cenário prevê-se as seguintes melhorias no sistema de abastecimento de água municipal:

### **CENÁRIO IMEDIATO (2014-2019)**

- Complemento do cadastro de redes e adutoras;
- Substituição imediata das redes de cimento-amianto;
- Ampliação da capacidade da ETA 1 em 135,0 l/s.
- Ampliação das capacidades do reservatório insuficiente do Bairro Paraíso da Cachoeira;
- Execução da manutenção das elevatórias para o abastecimento direto dos reservatórios
- Substituição das redes de abastecimento do centro conforme o plano definido;
- Substituição das demais redes de abastecimento conforme o plano definido;
- Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município;
- Substituição dos hidrômetros antigos conforme o plano definido;
- Execução da nova adutora de água bruta (FoFo 600mm), em substituição à adutora de cimento amianto e PRFV existente (400 mm) no sistema Morro Vermelho;
- Ampliação do número de hidrômetros e ligações conforme a expansão do município;
- Execução das melhorias propostas no plano de setorização das redes de distribuição de água;
- Manutenção e conservação dos reservatórios e elevatórias existentes.

### **CENÁRIO DE CURTO PRAZO (2020-2024)**

- Execução das melhorias nas redes e instalação de acessórios especiais de controle e operação das redes (válvulas de manobra e de redução de pressão, por exemplo);
- Substituição das redes de abastecimento conforme o plano definido;

- Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município;
- Substituição dos hidrômetros antigos conforme o plano definido;
- Ampliação do número de hidrômetros e ligações conforme a expansão do município;
- Manutenção preventiva e corretiva das elevatórias, captações e dos poços, para garantir a qualidade do abastecimento de água;

#### **CENÁRIO DE MÉDIO PRAZO (2025-2034)**

- Substituição das redes de abastecimento conforme o plano definido;
- Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município;
- Substituição dos hidrômetros antigos conforme o plano definido;
- Ampliação do número de hidrômetros e ligações conforme a expansão do município;

#### **CENÁRIO DE LONGO PRAZO (2035-2044)**

- Substituição das redes de abastecimento conforme o plano definido;
- Ampliação das redes de abastecimento conforme a expansão do município;
- Substituição dos hidrômetros antigos conforme o plano definido;
- Ampliação do número de hidrômetros e ligações conforme a expansão do município;



## 15. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 15.1. ANÁLISE E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO

O sistema de esgotamento sanitário de Mogi Mirim possui diferentes realidades entre suas 03 sub-bacias de interesse, sendo que o mesmo está bastante precário no que diz respeito à coleta e tratamento do esgoto coletado nas sub-bacias Martin Francisco e Paraíso da Cachoeira, e em situação bem mais adequada na Sub-bacia Mogi Mirim.

As redes existentes abrangem grande área da Sub-bacia Mogi Mirim, porém não há dados cadastrais das redes, há problemas de cruzamento com rede de águas pluviais, e redes de materiais inadequados.

Nesse contexto, e avaliando-se as perspectivas de expansão futura dos bairros e parques industriais do município, verifica-se que existem alternativas de intervenção que resolveriam os problemas pontuais melhorando o funcionamento geral do sistema de esgotamento.

Dentre as alternativas pode-se citar como exemplos, reforma e conservação de Elevatórias de Esgotos, execução, troca e remanejo de redes, coletores nos locais necessitados, sendo que o estudo realizado apontou para as algumas medidas de intervenção necessárias conforme discutido a seguir.

- **Ampliação das redes de esgotamento sanitário.**

Conforme já discutido anteriormente, as redes de esgotamento estão funcionando, porém não se pode discorrer sobre a qualidade de suas instalações e de seus materiais tendo em vista que não se dispõe de um cadastro detalhado de situação dessas redes.

O que se sabe é o que foi apresentado nas discussões realizadas no Capítulo III, em que foram abordados diversos problemas existentes nas redes do município.

Devido ao fato de que é sabido da existência de redes antigas, e redes problemáticas, prevê-se que para evitar situações indesejadas de vazamentos das redes, e consequente contaminação do lençol freático e dos cursos d'água, são necessárias substituições regulares dessas redes existentes, trocando-se o material e adequando a geometria correta.

As informações disponíveis são de que o município possui aproximadamente 300,0 km de redes de esgotamento, e de uma densidade de rede igual a 11,2 metros por ligação de esgoto.

A Tabela 88 apresenta a projeção realizada para o aumento de extensão de rede de esgotamento conforme o crescimento do município no período considerado.

**TABELA 88.** Projeção realizada para o aumento de extensão de rede conforme o crescimento do município (2014 a 2044).

| PLANO DE AMPLIAÇÃO DE REDES<br>POR SUB-BACIA DE ESGOTAMENTO | 2014   | 2019   | 2024   | 2029   | 2034   | 2039   | 2044   |
|-------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>                                 |        |        |        |        |        |        |        |
| TOTAL DE REDES (km)                                         | 293,35 | 310,28 | 317,49 | 324,71 | 331,68 | 338,15 | 344,74 |
| EXPANSÃO (km)                                               | -      | 16,93  | 7,20   | 7,22   | 6,97   | 6,47   | 6,59   |
|                                                             |        | 5,8%   | 2,3%   | 2,3%   | 2,1%   | 2,0%   | 2,0%   |
| <b>SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>                           |        |        |        |        |        |        |        |
| TOTAL DE REDES (km)                                         | 6,64   | 12,74  | 13,03  | 13,33  | 13,62  | 13,88  | 14,15  |
| EXPANSÃO (km)                                               | -      | 6,09   | 0,30   | 0,30   | 0,29   | 0,27   | 0,27   |
|                                                             |        | 91,7%  | 2,3%   | 2,3%   | 2,1%   | 2,0%   | 2,0%   |
| <b>SUB-BACIA PAR. DA CACHOEIRA</b>                          |        |        |        |        |        |        |        |
| TOTAL DE REDES (km)                                         | -      | 3,99   | 4,08   | 4,17   | 4,26   | 4,34   | 4,43   |
| EXPANSÃO (km)                                               | -      | 3,99   | 0,09   | 0,09   | 0,09   | 0,08   | 0,08   |
|                                                             |        | ∞      | 2,3%   | 2,3%   | 2,1%   | 2,0%   | 2,0%   |

Acompanhando a expansão das redes, estima-se que sejam necessárias cerca de 4.150 novas ligações de esgoto ao longo dos próximos 30 anos devido ao crescimento vegetativo, porém, ainda devem ser contabilizadas as ligações novas associadas à implantação de redes novas nos bairros que ainda não as possuem. Dessa forma, a tabela a seguir apresenta o plano de ampliação das ligações de esgoto à rede pública conforme o plano de expansão.

**TABELA 89.** Projeção realizada para o aumento de ligações rede pública de coleta de esgoto conforme o crescimento do município e atendimento às áreas nas quais não existem redes (2014 a 2044).

| PLANO DE AMPLIAÇÃO DE LIGAÇÕES<br>POR SUB-BACIA DE ESGOTAMENTO | 2014   | 2019   | 2024   | 2029   | 2034   | 2039   | 2044   |
|----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>                                    | 28.971 | 30.643 | 31.354 | 32.068 | 32.756 | 33.395 | 34.046 |
| AMPLIAÇÃO (ligações)                                           |        | 1.672  | 711    | 713    | 688    | 639    | 651    |
|                                                                |        | 5,8%   | 2,3%   | 2,3%   | 2,1%   | 2,0%   | 2,0%   |
| <b>SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>                              | 492    | 943    | 965    | 987    | 1.008  | 1.028  | 1.048  |
| AMPLIAÇÃO (ligações)                                           |        | 451    | 22     | 22     | 21     | 20     | 20     |
|                                                                |        | 91,7%  | 2,3%   | 2,3%   | 2,1%   | 2,0%   | 2,0%   |
| <b>SUB-BACIA PAR. DA CACHOEIRA</b>                             | -      | 391    | 400    | 410    | 418    | 427    | 435    |
| AMPLIAÇÃO (ligações)                                           |        | 391    | 9      | 9      | 9      | 8      | 8      |
|                                                                |        | ∞      | 2,3%   | 2,3%   | 2,1%   | 2,0%   | 2,0%   |

- **Substituição das redes de esgoto comprometidas.**

Conforme exposto anteriormente, cerca de 90% das redes existentes são executadas em manilha cerâmica, que atualmente é um material ultrapassado e inadequado para redes de esgotamento sanitário, tanto pela baixa resistência e durabilidade, quanto pela susceptibilidade de infiltrações.

Desse modo, o ideal seria a substituição de todas essas redes de manilha, porém, substituir 90% de toda a malha existente é um tanto quanto difícil e seria um enorme transtorno para o município. Estima-se que, desses 90%, correspondentes a cerca de 270 km de redes, em torno de 81 km estejam seriamente comprometidos, o que remonta à necessidade de substituição efetiva de, aproximadamente, 30% das redes existentes.

Desse modo, planeja-se a substituição gradativa de 1,0% das redes ao ano até completar a substituição de 30 % das redes existentes em um total de 30 anos.

Essas redes deverão ser executadas em diâmetros entre 150 e 500 mm conforme a tabela a seguir.

**TABELA 90.** Redes que devem ser substituídas nas demais regiões do município ao longo dos 30 anos do Plano.

| Porcentagem (%) | Diâmetro (mm) | Extensão (m)     |
|-----------------|---------------|------------------|
| 97%             | 150 a 300mm   | 78.570,00        |
| 3%              | 350 a 500mm   | 2.430,00         |
| <b>Total</b>    |               | <b>81.000,00</b> |

Com a substituição das redes, certamente serão necessárias substituições das ligações de esgoto das economias. Com isso, prevê-se também um plano de substituição dessas ligações acompanhando as substituições de redes, a uma taxa de 1% ao ano.

As ligações comprometidas devem ser substituídas ao passo de 1% ao ano, em 30 anos, totalizando cerca de 8.037 ligações, que correspondem a cerca de 30% de ligações que se encontram comprometidas no sistema de esgotamento de Mogi Mirim, o que remonta a uma extensão total de ligações (ramais) a serem substituídas igual a 7.324,02 m.



Outra componente importante do sistema de esgotamento que merece atenção e investigações detalhadas durante o cadastro do sistema são os Poços de Visita.

Depois de avaliada a integridade e condições de funcionamento desses PVs, deverão ser tomadas medidas de correção através da instalação de tampas adequadas e manutenção preventiva para que não ocorra futuros problemas.

Durante o cadastro, deve-se verificar a existência de interligações clandestinas de redes de água pluvial nas redes de esgotamento sanitário, pois, conforme já discutido, essas ligações contribuem sobejamente para os extravasamentos observados nos PVs, e rompimentos de redes por vazões superiores às vazões de projeto dos coletores.

- **Coletores Tronco/Emissários de esgoto**

Depois de avaliada a situação atual e a necessidade de expansão futura conforme discutido no Cap. III, Item 9.2, verificou-se a necessidade de complementar o sistema de coleta e transporte de esgoto municipal com diversas medidas.

As principais são a realização dos coletores tronco de esgoto e suas interligações ao Coletor Mogi Mirim, que possibilitarão um significativo aumento no índice de tratamento do esgoto gerado no município, pois, atualmente, verifica-se que o atendimento das redes de coleta é bastante superior ao tratamento, justamente pela ausência desses coletores tronco interligados ao emissário de chegada da ETE.

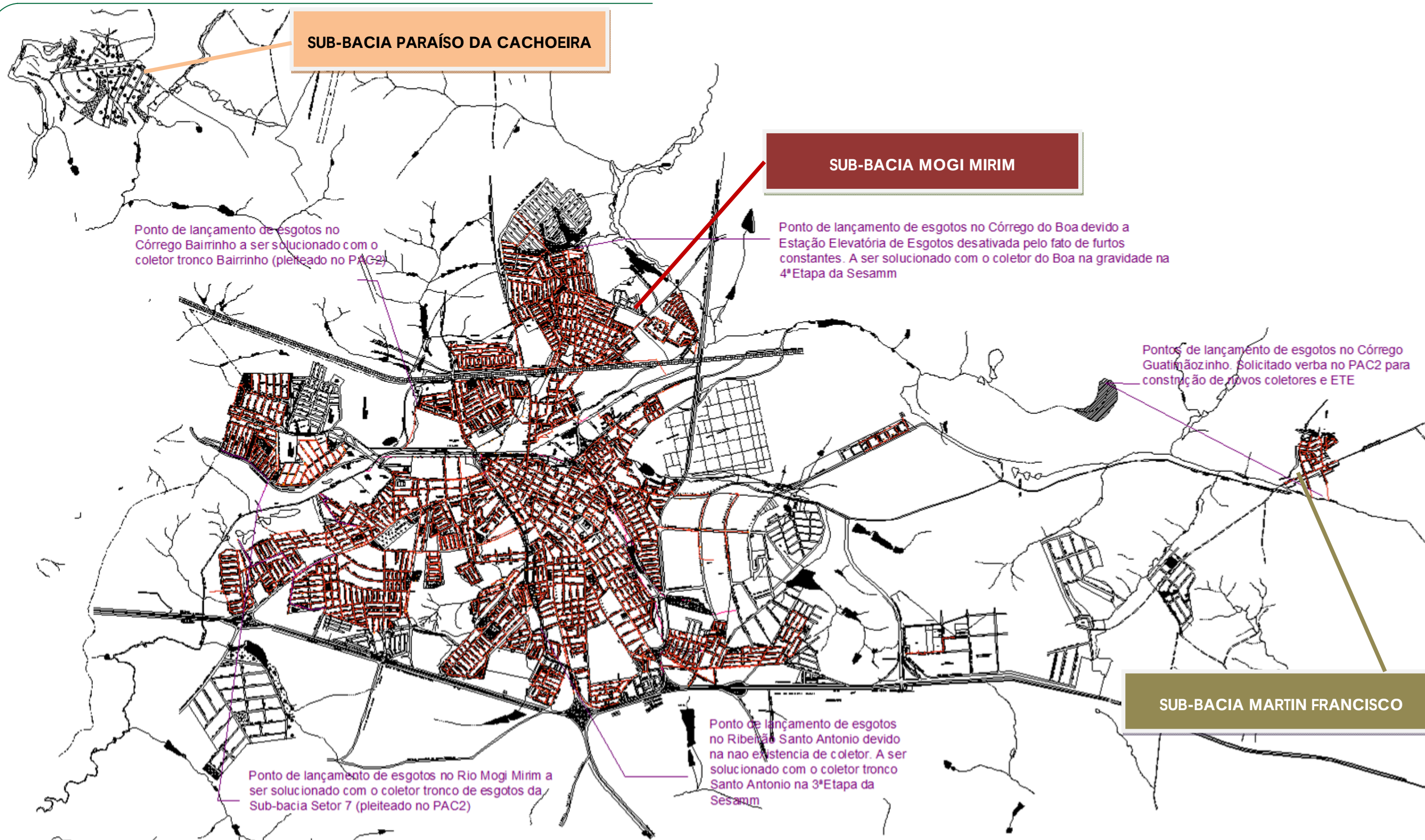
Dentre os coletores tronco a serem executados, alguns deverão ser construídos pela Concessionária SESAMM e outros pelo SAAE, com elevados investimentos de recursos financeiros.

A tabela a seguir apresenta um resumo dos coletores tronco que devem ser executados para que se atinja a universalização do atendimento do SES de Mogi Mirim no horizonte deste PMSB.

**TABELA 91.** Coletores Tronco a serem executados.

| COLETOR TRONCO                                  | DN  | MATERIAL | EXTENSÃO TOTAL PREVISTA (m) | EXTENSÃO TOTAL EXECUTADA (m) | SALDO     | OBSERVAÇÃO                                                        |
|-------------------------------------------------|-----|----------|-----------------------------|------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| Coletor Tronco Bairrinho                        | 150 | PVC      | 128,90                      | 0,00                         | 128,90    | Para concluir coletor e substituir a elevatória Linda Chaib       |
|                                                 | 200 | PVC      | 1.531,94                    | 0,00                         | 1.531,94  |                                                                   |
| Coletor Tronco Bela Vista                       | 300 | PVC      | 1.285,95                    | 1.285,95                     | 1.120,82  | Para substituir rede existente                                    |
|                                                 | 400 | PVC      | 2.042,14                    | 921,32                       |           |                                                                   |
|                                                 | 500 | CA       | 412,83                      | 412,83                       |           |                                                                   |
| Coletor Tronco Córrego Toledo                   |     |          | 2.000,00                    | 0,00                         | 2.000,00  | Para substituir rede existente                                    |
| Coletor Tronco Sub-bacia Setor 7                | 200 | PVC      | 401,26                      | 0,00                         | 401,26    | Para atender esgoto a céu aberto                                  |
|                                                 | 300 | PVC      | 690,58                      | 0,00                         | 690,58    |                                                                   |
| Coletor Tronco Distrito Industrial Luiz Torrani |     |          | 3.500,00                    | 0,00                         | 3.500,00  | Para substituir a elevatória Existentes                           |
| Coletor Tronco Martim Francisco                 | 200 | PVC      | 3.537,40                    | 0,00                         | 3.537,40  | Para atender às Chacaras do Sol Nascentes e Chácara São Francisco |
|                                                 | 300 | PVC      | 14.149,60                   | 0,00                         | 14.149,60 |                                                                   |

A Figura a seguir apresenta as localizações dos coletores propostos e os problemas de lançamentos de esgoto sem tratamento que serão resolvidos com a implantação desses coletores.



**FIGURA 178.** Pontos de lançamento de esgoto sem tratamento a serem solucionados com a execução dos coletores tronco identificados no Plano.



- **Estações Elevatórias de Esgoto**

No estudo realizado e apresentado buscou-se verificar as situações atuais e de fim de plano das elevatórias de esgoto bruto da Sub-bacia Mogi Mirim, no qual constatou-se que as vazões atuais e futuras se encaixam no atual dimensionamento das mesmas.

As elevatórias que poderiam apresentar problemas deverão ser desativadas com a execução dos coletores tronco identificados neste Plano.

A estrutura e operação adequadas tornam a elevatória mais eficiente. Diante das atuais condições, o SAAE Mogi Mirim, deve primeiramente estabelecer um controle de vazão, para assim dimensionar e estruturar corretamente as elevatórias.

A execução de tanques de contenção ou presença de gerador deverão manter a operação ou contenção da vazão máxima horária por duas horas, garantirão o funcionamento integral das elevatórias, com consequência do sistema e atendimento às normas estabelecidas pelos órgão ambientais competentes (CETESB).

A implantação de um sistema de automação e controle, para acompanhar o rendimento e operação da elevatória, é fundamental evitando-se assim paralisações inesperadas e comprometimento do sistema de esgoto.

- **Estações de Tratamento de Esgoto.**

Como a execução das obras de ampliação da ETE Mogi Mirim, sua operação e manutenção fazem parte do contrato de concessão firmado com a SESAMM, a adequação das necessidades de expansão conforme o aumento da demanda do município por esgoto tratado tanto devido às obras de coletores tronco, quanto ao crescimento vegetativo, depende dos termos deste contrato.

De acordo com as informações obtidas, houve uma reprogramação no contrato de Concessão para que a 2ª. Fase da ETE fosse antecipada realizando melhor aproveitamento da relação coletores/ETE, sendo que, para isso, alguns coletores tiveram seu prazo de execução postergado.

Atualmente, os dois módulos da ETE executados têm capacidade de tratamento igual a 150 l/s. A tabela a seguir apresenta os valores de esgoto tratados na ETE Mogi Mirim conforme o relatório de medições diárias da SESAMM.

**TABELA 92.** Boletim de leituras dos medidores de vazão da ETE Mogi Mirim em Dezembro/2012 – SESAMM.



**SESAMM - SERVIÇOS DE SANEAMENTO DE MOGI MIRIM S/A**

**ETE - MOGI MIRIM**

| BOLETIM DE LEITURAS DOS MEDIDORES DE VAZÃO (m³) |         |           |        |           |        | MÊS: DEZEMBRO |           | ANO: 2012    |             |
|-------------------------------------------------|---------|-----------|--------|-----------|--------|---------------|-----------|--------------|-------------|
| DIA                                             | HORÁRIO | ENTRADA   |        | SAÍDA     |        | MÉDIA DIÁRIA  | ACUMULADO | Pluviometria | OBSERVAÇÕES |
|                                                 |         | LEITURA   | VOLUME | LEITURA   | VOLUME |               |           |              |             |
| 1                                               | 07:49   | 2.143.788 | 13.897 | 2.061.069 | 13.428 | 13.663        | 13.663    | -            | -           |
| 2                                               | 07:45   | 2.157.685 | 14.454 | 2.074.497 | 14.186 | 14.320        | 27.983    | -            | -           |
| 3                                               | 07:54   | 2.172.139 | 13.944 | 2.088.683 | 13.500 | 13.722        | 41.705    | 38           | Chuva       |
| 4                                               | 07:43   | 2.186.083 | 13.533 | 2.102.183 | 13.159 | 13.346        | 55.051    | -            | -           |
| 5                                               | 07:48   | 2.199.616 | 13.032 | 2.115.342 | 13.044 | 13.038        | 68.089    | 22           | Chuva       |
| 6                                               | 07:38   | 2.212.648 | 13.906 | 2.128.386 | 13.191 | 13.549        | 81.637    | 2,5          | Chuva       |
| 7                                               | 07:49   | 2.226.554 | 13.466 | 2.141.577 | 12.982 | 13.224        | 94.861    | -            | -           |
| 8                                               | 07:37   | 2.240.020 | 13.455 | 2.154.559 | 13.036 | 13.246        | 108.107   | -            | -           |
| 9                                               | 07:40   | 2.253.475 | 13.495 | 2.167.595 | 13.249 | 13.372        | 121.479   | -            | -           |
| 10                                              | 07:53   | 2.266.970 | 13.651 | 2.180.844 | 13.101 | 13.376        | 134.855   | 42           | Chuva       |
| 11                                              | 07:41   | 2.280.621 | 13.430 | 2.193.945 | 12.908 | 13.169        | 148.024   | -            | -           |
| 12                                              | 07:45   | 2.294.051 | 14.156 | 2.206.853 | 13.698 | 13.927        | 161.951   | 7,5          | Chuva       |
| 13                                              | 07:47   | 2.308.207 | 13.603 | 2.220.551 | 13.225 | 13.414        | 175.365   | 10,5         | Chuva       |
| 14                                              | 07:52   | 2.321.810 | 13.275 | 2.233.776 | 12.696 | 12.986        | 188.350   | 7,5          | Chuva       |
| 15                                              | 07:42   | 2.335.085 | 13.848 | 2.246.472 | 13.468 | 13.658        | 202.008   | 40           | Chuva       |
| 16                                              | 07:55   | 2.348.933 | 13.856 | 2.259.940 | 13.228 | 13.542        | 215.550   | 2,5          | Chuva       |
| 17                                              | 07:57   | 2.362.789 | 13.004 | 2.273.168 | 12.422 | 12.713        | 228.263   | 1            | Chuva       |
| 18                                              | 07:50   | 2.375.793 | 12.947 | 2.285.590 | 12.323 | 12.635        | 240.898   | -            | -           |
| 19                                              | 07:48   | 2.388.740 | 12.885 | 2.297.913 | 12.296 | 12.591        | 253.489   | -            | -           |
| 20                                              | 07:44   | 2.401.625 | 12.927 | 2.310.209 | 12.381 | 12.654        | 266.143   | 7,5          | Chuva       |
| 21                                              | 07:47   | 2.414.552 | 12.888 | 2.322.590 | 12.374 | 12.631        | 278.774   | -            | -           |
| 22                                              | 07:46   | 2.427.440 | 12.707 | 2.334.964 | 12.144 | 12.426        | 291.199   | -            | -           |
| 23                                              | 07:40   | 2.440.147 | 12.778 | 2.347.108 | 12.252 | 12.515        | 303.714   | -            | -           |
| 24                                              | 07:59   | 2.452.925 | 12.693 | 2.359.360 | 12.162 | 12.428        | 316.142   | -            | -           |
| 25                                              | 07:43   | 2.465.618 | 12.770 | 2.371.522 | 12.466 | 12.618        | 328.760   | 30           | Chuva       |
| 26                                              | 07:46   | 2.478.388 |        | 2.383.988 |        |               |           | -            | -           |
| 27                                              |         |           |        |           |        |               |           |              |             |
| 28                                              |         |           |        |           |        |               |           | -            | -           |
| 29                                              |         |           |        |           |        |               |           | -            | -           |
| 30                                              |         |           |        |           |        |               |           | -            | -           |
| 1                                               |         |           |        |           |        |               |           | -            | -           |

|                                              |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|
| <b>VOLUME TOTAL DE ESGOTO TRATADO NO MÊS</b> | <b>328.760 m³</b>     |
| <b>ETE MOGI MIRIM</b>                        | <b>328.763 m³/mês</b> |
|                                              | <b>13.151 m³/dia</b>  |
|                                              | <b>152,2 l/s</b>      |

Considerando-se que as ETEs são projetadas para tratar vazões máximas diárias em suas unidades principais (reatores), a tabela a seguir apresenta o plano de expansão de demandas por tratamento, conforme a evolução das contribuições de esgoto no passar dos anos.

**TABELA 93.** Projeção realizada para o aumento de capacidade das ETEs conforme o crescimento do município (2014 a 2044).

| PLANO DE AMPLIAÇÃO DE CAPACIDADE DAS ETEs POR SUB-BACIA DE ESGOTAMENTO | 2014          | 2019          | 2024          | 2029          | 2034          | 2039          | 2044          |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>SUB-BACIA MOGI MIRIM</b>                                            | <b>209,44</b> | <b>213,13</b> | <b>214,59</b> | <b>215,90</b> | <b>216,88</b> | <b>217,39</b> | <b>217,84</b> |
| <b>AMPLIAÇÃO (l/s)</b>                                                 |               | <b>3,69</b>   | <b>1,45</b>   | <b>1,31</b>   | <b>0,98</b>   | <b>0,51</b>   | <b>0,45</b>   |
|                                                                        |               | 1,8%          | 0,7%          | 0,6%          | 0,5%          | 0,2%          | 0,2%          |
| <b>SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO</b>                                      | <b>6,61</b>   | <b>6,79</b>   | <b>6,94</b>   | <b>7,10</b>   | <b>7,26</b>   | <b>7,40</b>   | <b>7,54</b>   |
| <b>AMPLIAÇÃO (l/s)</b>                                                 |               | <b>0,18</b>   | <b>0,16</b>   | <b>0,16</b>   | <b>0,15</b>   | <b>0,14</b>   | <b>0,14</b>   |
|                                                                        |               | 2,7%          | 2,3%          | 2,3%          | 2,1%          | 2,0%          | 2,0%          |
| <b>SUB-BACIA PAR. DA CACHOEIRA</b>                                     | <b>2,07</b>   | <b>2,12</b>   | <b>2,17</b>   | <b>2,22</b>   | <b>2,27</b>   | <b>2,31</b>   | <b>2,36</b>   |
| <b>AMPLIAÇÃO (l/s)</b>                                                 |               | <b>0,06</b>   | <b>0,05</b>   | <b>0,05</b>   | <b>0,05</b>   | <b>0,04</b>   | <b>0,05</b>   |
|                                                                        |               | ∞             | 2,3%          | 2,3%          | 2,1%          | 2,0%          | 2,0%          |

Realizando-se uma comparação entre o total de esgoto gerado pela população residente na Sub-bacia Mogi Mirim e a média tratada por dia na ETE, verifica-se que o tratamento está sendo realizado para cerca de 73% de todo o esgoto gerado nesta Bacia, e 70% do total gerado no município.

Dessa forma, verifica-se que a necessidade de aumento da capacidade da ETE é urgente, porém, está na dependência da realização dos coletores tronco para que os efluentes efetivamente cheguem até a ETE.

Já para os sistema da Sub-Bacia Martin Francisco, existe a necessidade de construção urgente de uma ETE para tratar a parcela coletada pelas redes atualmente, com capacidade de pelo menos 3,54 l/s, mas já com a previsão de expansão compatível com a execução do Coletor Martin Francisco, que deverá dobrar a demanda por tratamento nesta bacia.

Sobre o sistema da Sub-bacia Paraíso da Cachoeira, é preciso avaliar detalhadamente as alternativas de intervenção, pois, como trata-se de um bairro de chácaras, dependendo da configuração topográfica e da distância entre os lotes dessas chácaras, pode não ser viável economicamente a realização de um sistema com redes e ETE naquela bacia. Essa avaliação detalhada demanda um estudo de concepção para esse sistema.



## 15.2. PROGNÓSTICOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os estudos e o diagnóstico realizados apontam para uma situação transitória do município na gestão de seus despejos líquidos.

O elevado custo de execução de obras de redes e coletores que pode ultrapassar 70% do custo total do sistema de esgotamento tem sido um grande empecilho para a melhoria das condições de esgotamento do sistema.

O município deve a princípio adequar-se a todas as normas estabelecidas pela CETESB quanto a estações elevatórias e Estações de Tratamento de Esgoto, bem como avaliar a capacidade de investimentos no sistema para melhorar a relação coleta/tratamento, e, buscar em curto prazo a universalização do atendimento de seu SES.

É importante que o SAAE Mogi Mirim atente para as ligações clandestinas de redes de águas pluviais na rede de esgotamento, pois, caso esse tipo de problema persista, continuarão sendo observados os problemas de rompimentos e extravasamentos nas redes e PVs do sistema. Esses agravos tendem a piorar conforme vão sendo ampliadas as redes, sobrecarregando seus coletores para próximo de seus limites de capacidade.

O município necessitará de diversas medidas de grande impacto e elevado custo, especialmente para a execução dos coletores tronco e redes nos bairros que ainda não são atendidos.

### 15.3. PROJEÇÕES DE CONTRIBUIÇÃO EM DIFERENTES CENÁRIOS

#### 15.3.1. Cenário Imediato

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário imediato como os primeiros 05 anos de implementação do plano, ou seja, o período compreendido entre 2014 e 2019.

Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 94.** Contribuições de esgoto, necessidade de aumento da capacidade de esgotamento e tratamento pelo sistema público no Cenário Imediato.

|                                                                                   |                          | 2014   | 2019   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|--------|
| SEM INFILTRAÇÃO                                                                   | Contribuição média (l/s) | 141,43 | 145,22 |
| % de crescimento em relação à situação atual                                      |                          |        | 2,7%   |
|                                                                                   |                          |        |        |
| COM INFILTRAÇÃO                                                                   | Contribuição média (l/s) | 163,93 | 168,19 |
| % de crescimento em relação à situação atual                                      |                          |        | 2,6%   |
| Aumento da capacidade de tratamento necessária sem infiltração                    |                          | 0,00   | 0,00   |
| (l/s)                                                                             |                          |        |        |
| Aumento da capacidade de tratamento em relação à capacidade atual com infiltração |                          | 13,93  | 18,19  |
| (l/s)                                                                             |                          |        |        |

Observações realizadas para o cenário imediato:

- No cenário imediato nota-se que o município deve preocupar-se bastante com a realização do cadastro das redes de esgotamento, e de seus componentes, para poder avaliar mais profundamente quais as medidas necessárias para sanar os problemas de contribuições de águas pluviais;
- Devem ser executados os coletores tronco identificados e interrompidos os lançamentos de esgoto "in natura" nos mananciais do município;
- Devem ser corrigidos de imediato todos os problemas identificados no diagnóstico deste plano, e os que serão apontados após a realização do cadastro das redes;
- Medições tanto das vazões de chegada nas ETEs quanto nas redes de esgotamento em períodos de seca e de chuva deverão ser realizadas, para determinar a influência real da infiltração de água

nas redes e, conseqüentemente, a real necessidade de ampliação das ETEs;

- Deverão ser providenciados entre 2014 e 2019 a substituição de aproximadamente 13,5 km de redes, e a execução de 27,0 km de novas redes de esgotamento, conforme os planos de ampliação e substituição apresentados, porém, como grande parte dessas novas redes e interceptores faz parte do contrato de Concessão da SESAMM, o SAAE deverá implantar 12,0 km desse total.
- Deverão ser providenciados entre 2014 e 2019 a execução de aproximadamente 2.500 novas ligações de esgoto de responsabilidade do SAAE.
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar substituição e remanejamento de aproximadamente 1.350 ligações de esgoto conforme o plano de ampliação apresentado.
- As estações elevatórias de esgoto do sistema atendem às demandas calculadas para este cenário, porém, conforme discutido no diagnóstico, são necessárias pequenas reformas e ajustes nas instalações de acordo com as Normas e da CETESB.

### 15.3.2. Cenário de Curto Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de curto prazo como o período compreendido entre 2020 e 2024.

Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 95.** Contribuições de esgoto necessidade de aumento da capacidade de esgotamento e tratamento pelo sistema público no Cenário de Curto Prazo.

|                                                                                   |                          | 2020   | 2024   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|--------|
| SEM INFILTRAÇÃO                                                                   | Contribuição média (l/s) | 145,22 | 148,59 |
| % de crescimento em relação à situação anterior                                   |                          | 2,7%   | 2,3%   |
| COM INFILTRAÇÃO                                                                   | Contribuição média (l/s) | 168,19 | 170,51 |
| % de crescimento em relação à situação anterior                                   |                          | 2,6%   | 1,4%   |
| Aumento da capacidade de tratamento necessária sem infiltração                    |                          | 0,00   | 0,00   |
| (l/s)                                                                             |                          |        |        |
| Aumento da capacidade de tratamento em relação à capacidade atual com infiltração |                          | 18,19  | 24,81  |
| (l/s)                                                                             |                          |        |        |



Observações realizadas para o cenário de curto prazo:

- A SESAMM deverá implantar a 3ª. Fase da ETE Mogi Mirim para tratar os efluentes encaminhados por meio dos novos coletores tronco;
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2020 e 2024 a substituição de aproximadamente 13,5 km de redes, e a execução de 7,6 km de novas redes de esgotamento, conforme os planos de ampliação e substituição apresentados;
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2020 e 2024 a substituição e remanejamento de aproximadamente 1.350 ligações de esgoto, e a execução de aproximadamente 750 novas ligações de esgoto, de acordo com os planos de ampliação apresentados;
- Medições tanto das vazões de chegada nas ETEs quanto nas redes de esgotamento em períodos de seca e de chuva deverão ser mantidas, para determinar a influência real da infiltração de água nas redes e consequentemente a real necessidade de ampliação das ETEs;
- De uma forma geral, as estações elevatórias, linhas de recalque e emissários existentes atenderão às demandas, porém, melhorias na conservação e operação de seus equipamentos deverão ser periódicas;

### 15.3.3. Cenário de Médio Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de médio prazo como o período compreendido entre 2025 e 2034. Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 96.** Contribuições de esgoto necessidade de aumento da capacidade de esgotamento e tratamento pelo sistema público no Cenário de Médio Prazo.

|                                                                                   |                          | 2025   | 2034   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|--------|
| SEM INFILTRAÇÃO                                                                   | Contribuição média (l/s) | 148,59 | 155,23 |
| % de crescimento em relação à situação anterior                                   |                          | 2,3%   | 4,5%   |
|                                                                                   |                          |        |        |
| COM INFILTRAÇÃO                                                                   | Contribuição média (l/s) | 170,51 | 174,81 |
| % de crescimento em relação à situação anterior                                   |                          | 1,4%   | 2,5%   |
| Aumento da capacidade de tratamento necessária sem infiltração                    |                          | 0,00   | 5,23   |
| (l/s)                                                                             |                          |        |        |
| Aumento da capacidade de tratamento em relação à capacidade atual com infiltração |                          | 20,51  | 24,81  |
| (l/s)                                                                             |                          |        |        |

Observações realizadas para o cenário de médio prazo:

- O SAAE e a SESAMM devem avaliar a real necessidade de se realizar o 4º. Módulo da ETE Mogi Mirim, verificando-se conforme o contrato de concessão, as questões de demanda e econômico-financeira a cada 5 anos.
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2025 e 2034 a substituição de aproximadamente 27,0 km de redes, e a execução de 15,0 km de novas redes de esgotamento, conforme os planos de ampliação e substituição apresentados;
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2025 e 2034 a substituição e remanejamento de aproximadamente 2.700 ligações de esgoto, e a execução de aproximadamente 1.500 novas ligações de esgoto, de acordo com os planos de ampliação apresentados;
- Medições tanto das vazões de chegada nas ETEs quanto nas redes de esgotamento em períodos de seca e de chuva deverão ser mantidas, para determinar a influência real da infiltração de água nas redes e consequentemente a real necessidade de ampliação das ETEs;
- As elevatórias do sistema ainda poderão atender às demandas com as capacidades instaladas, bem como as linhas de recalque e emissários existentes;

#### 15.3.4. Cenário de Longo Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de longo prazo como o período compreendido entre 2035 e o horizonte do Plano, 2044. Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 97.** Contribuições de esgoto necessidade de aumento da capacidade de esgotamento e tratamento pelo sistema público no Cenário de Longo Prazo.

|                                                                                   |                          | 2035   | 2044   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|--------|
| SEM INFILTRAÇÃO                                                                   | Contribuição média (l/s) | 155,23 | 161,34 |
| % de crescimento em relação à situação anterior                                   |                          | 4,5%   | 3,9%   |
|                                                                                   |                          |        |        |
| COM INFILTRAÇÃO                                                                   | Contribuição média (l/s) | 174,81 | 178,25 |
| % de crescimento em relação à situação anterior                                   |                          | 2,5%   | 2,0%   |
| Aumento da capacidade de tratamento necessária sem infiltração                    |                          | 5,23   | 16,34  |
| (l/s)                                                                             |                          |        |        |
| Aumento da capacidade de tratamento em relação à capacidade atual com infiltração |                          | 24,81  | 28,25  |
| (l/s)                                                                             |                          |        |        |

Observações realizadas para o cenário de longo prazo:

- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2035 e 2044 a substituição de aproximadamente 27,0 km de redes, e a execução de 13,8 km de novas redes de esgotamento, conforme os planos de ampliação e substituição apresentados;
- O SAAE Mogi Mirim deverá providenciar entre 2035 e 2044 a substituição e remanejamento de aproximadamente 2.400 ligações de esgoto, e a execução de aproximadamente 1.400 novas ligações de esgoto, de acordo com os planos de ampliação apresentados;
- Medições tanto das vazões de chegada nas ETEs quanto nas redes de esgotamento em períodos de seca e de chuva deverão ser mantidas, para determinar a influência real da infiltração de água nas redes e consequentemente a real necessidade de ampliação das ETEs;
- As elevatórias do sistema ainda poderão atender às demandas com as capacidades instaladas, bem como as linhas de recalque e emissários existentes;



## 15.4. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS COM AS AÇÕES DECORRENTES DO PLANO

Conforme já mencionado, a compatibilização das carências levantadas com as ações decorrentes deste Plano Diretor de Saneamento Ambiental implica em medidas de natureza educacional e de obras de engenharia, que deverão acarretar em esforço conjunto entre o Poder Público e a Sociedade, e em custos expressivos para o órgão gestor do sistema.

O sucesso da implementação das ações previstas no Plano depende do acompanhamento das realizações propostas pelo SAAE Mogi Mirim, pela sociedade civil, de acordo com o planejamento de intervenções apresentado, e da disponibilidade orçamentária para efetivação dessas ações.

De acordo com as observações realizadas para os diferentes cenários considerados, as ações propostas terão grande eficácia em suprir as carências apontadas para o sistema de esgotamento sanitário.

A Tabela 98 apresenta um resumo das carências observadas durante a elaboração do Plano, e as medidas necessárias para o saneamento das mesmas.

**TABELA 98.** Carências observadas e ações mitigadoras previstas para o SES de Mogi Mirim

| OBRAS DE ENGENHARIA                                                                        |                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                                    | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                       |
| <b>Redes Coletoras</b>                                                                     |                                                                                                                                                         |
| Redes antigas, com vazamentos, materiais obsoletos e diâmetros inadequados                 | Substituição das redes conforme previsto no plano de substituição elaborado neste PMSB                                                                  |
| Distribuição mal realizada das redes no sistema devido à expansão desordenada do município | Verificação da disposição atual a partir do cadastro e realização do estudo de melhorias contemplando as projeções de crescimento realizadas neste PMSB |

| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                                                        | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Redes recebendo contribuição de águas pluviais acarretando diversos problemas de rompimentos e extravasamentos | Fiscalização junto às economias para verificação e correção de ligações irregulares na rede de esgotamento                                                                 |
| Insuficiência da extensão de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população                       | Ampliação das redes de esgotamento conforme previsto por este Plano acompanhando a evolução da população e expansão das áreas de industrialização                          |
| <b>Emissários</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                            |
| Falta de cadastro e faixas de servidão                                                                         | Realização imediata do cadastro das redes, coletores, PVs e instituição das faixas de servidão                                                                             |
| Insuficiência da capacidade dos emissários para absorver as demandas do sistema.                               | Verificação e correção da integridade dos emissários, estabelecer meta de intervenção, substituição ou execução de emissário paralelo.                                     |
| <b>Estações Elevatórias de Esgoto</b>                                                                          |                                                                                                                                                                            |
| Elevatórias desprotegidas susceptíveis a roubos e danos em suas instalações                                    | Melhorar as condições de cercamento e proteção das áreas e equipamentos das estações elevatórias                                                                           |
| Conservação inadequada dos equipamentos e instalações                                                          | Realizar planos de manutenção preventiva e conservação das unidades<br>Realizar treinamentos específicos para os operadores das elevatórias                                |
| Insuficiência no atendimento aos padrões estabelecidos pela CETESB.                                            | Instalação de bomba reserva, execução de tanque de contenção ou presença de um gerador, ambos garantindo o não comprometimento do sistema durante um período de duas horas |
| Ausência de medidores                                                                                          | Instalação de medidores de vazão para análise da eficiência, dimensionamento e possíveis alterações no sistema de coleta.                                                  |

| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                           |  | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Estações de Tratamento de Esgoto                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| Insuficiência da capacidade de tratamento quando considerada taxa de infiltração. |  | Realizar medições tanto das vazões de chegada nas ETEs quanto nas redes de esgotamento em períodos de seca e de chuva, para determinar a influência real da infiltração de água nas redes.                                                                     |  |
| AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                           |  | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água                             |  | Ações de educação ambiental e incentivo à identificação de lançamentos irregulares e saneamento dos mesmos pelo SAAE Mogi Mirim                                                                                                                                |  |
| Poluição dos mananciais de abastecimento                                          |  | Intervenção junto aos moradores das regiões em que estão localizados esses mananciais e à sociedade como um todo no sentido de esclarecer sobre a importância de se preservar as áreas de mananciais e não jogar dejetos sólidos ou líquidos nos cursos d'água |  |
| Ligações clandestinas de água pluvial nas redes de esgotamento sanitário          |  | Ações de educação ambiental para explicar os malefícios e problemas advindos dessa prática para a saúde e o meio ambiente                                                                                                                                      |  |



## 15.5. ESTRUTURAÇÃO DA LOGÍSTICA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Município de Mogi Mirim possui uma topografia privilegiada para esgotamento de seus dejetos líquidos, com terreno acidentado, porém com grande convergência de suas bacias para uma bacia central, a do Rio Mogi Mirim.

É nesta bacia que reside a maior parte da população, o que favorece o escoamento por gravidade para um sistema de tratamento central como é o caso da Estação de Tratamento de Esgoto Mogi Mirim.

Conforme observado nos estudos de demanda e de alternativas realizados, para que se disponha de um sistema de esgotamento eficiente no município de Mogi Mirim, será necessária uma grande complementação do sistema de esgotamento, passando pelas medidas identificadas de substituição de redes antigas e problemáticas até as reformas das Elevatórias e construção de novas Estações de Tratamento de Esgoto nas sub-bacias Martin Francisco e Paraíso da Cachoeira.

Para estruturação completa do sistema no horizonte deste Plano, foram previstas a substituição de aproximadamente 90 km de redes de esgotamento e complementação, segundo estudos, com a execução de adicionais 83,4 km.

Dentre as principais medidas de estruturação do sistema, destacam-se as medições tanto das vazões de chegada nas ETEs quanto nas redes de esgotamento em períodos de seca e de chuva, para determinar a influência real da infiltração de água nas redes, necessidade de substituição de redes, análise e reparos ligações cruzadas com a rede de águas pluviais, cadastro e instituição de faixa de servidão das redes e emissários existentes.

Apesar da grande dificuldade em se obter os recursos e realmente colocar em prática as ações de correção dos erros do passado e da estruturação do sistema de esgotamento, o município de Mogi Mirim tem conseguido caminhar para alcançar seus objetivos, e atingir o grau de universalização dos serviços desejado pelo Poder Público e pela população.

## 15.6. CENÁRIOS ALTERNATIVOS PARA AS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO

No caso de haver industrialização forte do município, o sistema de esgotamento sanitário terá suas contribuições bastante aumentadas, alterando-se os diâmetros necessários para os emissários e linhas de recalque, as dimensões e equipamentos das elevatórias e consequentemente a capacidade das ETEs.

A alternativa, é a de se determinar que as indústrias realizem o tratamento dos esgotos na própria planta, bem como o encaminhamento do efluente tratado para os cursos d'água.

Nesse cenário alternativo, verifica-se que não haveria necessidade de se levar as redes de esgotamento até os parques industriais mais afastados, tendo em vista que as próprias indústrias seriam responsáveis pelo encaminhamento desses efluentes depois de tratados em unidades descentralizadas, aos cursos d'água, impactando significativamente no custo para realização de coletores e interceptores.

Há que se ponderar, porém, para este cenário alternativo, que deixar de considerar as indústrias como contribuintes para o sistema público é deixar de obter as receitas oriundas das tarifas pagas pelas indústrias pela utilização desse sistema.

## **15.7. SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O cenário normativo proposto é o que foi estudado ao longo deste plano, que aborda as questões de demandas para o sistema de abastecimento de água em consonância com o Plano Diretor Municipal.

Nesse cenário prevê-se as seguintes melhorias no sistema de esgotamento sanitário municipal:

### **CENÁRIO IMEDIATO (2014-2019)**

- Execução do cadastro de redes e emissários e poços de visita;
- Adequação das elevatórias de esgoto existentes às normas CETESB, instalação de bomba reserva e execução de tanque de contenção.
- Execução da macromedição nos sistemas existentes, a fim de prever a real necessidade de ampliação da ETE ;
- Regularização das redes problemáticas;
- Substituição de 13,50 km das redes de esgotamento;
- Ampliação de 12 km de rede de esgotamento para atendimento aos bairros carentes de redes, e conforme a expansão do município;
- Ampliação de 2.500 ligações de esgoto para atendimento aos bairros carentes de redes, e conforme a expansão do município;
- Substituição e remanejamento de 1.350 ligações de esgoto conforme o plano definido;
- Construção da ETE Martin Francisco com capacidade igual a 3,54 l/s.
- Avaliação da melhor alternativa para o Sistema de Esgotamento da Sub-bacia Paraíso da Cachoeira através da realização de estudo de concepção.
- Execução da 3ª. Fase da ETE Mogi Mirim (SESAMM) em conjunto com os emissários;



### **CENÁRIO DE CURTO PRAZO (2020-2024)**

- Ampliação da ETE Mogi Mirim com mais um módulo de capacidade igual a 75,0 l/s.
- Ampliação da ETE Martin Francisco com mais um módulo de capacidade igual a 3,54 l/s.
- Substituição de 13,5 km de redes de esgotamento conforme o plano definido;
- Ampliação de 7,6 km de rede de esgotamento para atendimento aos bairros carentes de redes, e conforme a expansão do município;
- Substituição e remanejamento de 1.350 ligações de esgoto conforme o plano definido;
- Ampliação de 750 ligações de esgoto para atendimento aos bairros carentes de redes, e conforme a expansão do município;

### **CENÁRIO DE MEDIO PRAZO (2025-2034)**

- Avaliação da real necessidade de se realizar o 4º. Módulo da ETE Mogi Mirim, verificando-se conforme o contrato de concessão, as questões de demanda e econômico-financeira a cada 5 anos;
- Substituição de 27,0 km das redes de esgotamento conforme o plano definido, e execução de 15,0 km de novas redes;
- Substituição e remanejamento de 2.700 ligações de esgoto conforme a expansão do município;
- Ampliação de 1.500 ligações de esgoto para atendimento aos bairros carentes de redes, e conforme a expansão do município;

### **CENÁRIO DE LONGO PRAZO (2035-2044)**

- Substituição de 30,00 km das redes de esgotamento conforme o plano definido;
- Substituição e remanejamento de 2.700 ligações de esgoto conforme o plano definido, e execução de 13,8 km de novas redes;
- Ampliação de 1.400 ligações de esgoto para atendimento aos bairros carentes de redes, e conforme a expansão do município;

## 16. SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 16.1. ANÁLISE E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO

O sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do município de Mogi Mirim dispõe de algumas alternativas para intervenção nos diferentes cenários considerados, evidenciando o fato de que o município necessita da implementação de algumas medidas para melhoria da situação atual de suas atividades de coleta e destinação final e manutenção da qualidade do serviço prestado com o passar do anos.

Essa constatação pôde ser realizada conforme o estudo de geração de resíduos sólidos e diagnóstico do sistema de manejo dos resíduos de diferentes naturezas.

#### 16.1.1. Intervenções Identificadas no PMSB.

Durante a realização dos estudos de geração de resíduos e do diagnóstico da qualidade e estado geral dos serviços prestados, foram identificados alguns pontos críticos em que são necessárias intervenções para manter a população atendida nos próximos anos e melhorar a qualidade da prestação de serviços atual em alguns pontos do município.

Dos estudos realizados delinearam-se as seguintes intervenções necessárias:

- **Realização Contínua de Estudos de Caracterização Gravimétrica e Composição dos Resíduos Domiciliares**

A caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos fornece sempre informações valiosas sobre os tipos e quantidades de resíduos gerados em cada setor de coleta. A partir dos dados obtidos nos ensaios de caracterização, é possível estruturar de forma mais consistente o planejamento de ações para otimização das atividades de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Esse planejamento pode ser realizado continuamente, melhorando os resultados das ações de Gestão, trazendo benefícios para a os responsáveis pelo gerenciamento (Prefeitura), a população, e o meio ambiente.

- **Estruturação das Cooperativas e Centrais de Triagem**

Com as informações obtidas sobre as composições médias de resíduos de todas as naturezas realizadas nos ensaios de caracterização, pode-se

estimar as produções médias dos tipos de resíduos recicláveis e que tenham valor comercial.

Essas informações são valiosas nos estudos de viabilidade de implantação de projetos de coleta seletiva de materiais, que além de possuírem função social importante como a geração de emprego e renda, proporcionam ganhos ambientais e, quando bem planejados/executados, até ganhos financeiros.

Quando se deixa de levar os materiais que poderiam ser reaproveitados para os Aterros Sanitários, ou se obtém economia com a disposição de resíduos em aterros particulares, ou se obtém o prolongamento da vida útil dos aterros municipais. Em ambos os casos, pensando-se como gestão integrada, os ganhos são significativos ao gestor e ao meio ambiente.

Nesse sentido, devem ser não só incentivadas as atividades de coleta seletiva, quanto estruturadas as centrais de triagem e Cooperativas de trabalhadores da coleta seletiva, para que se consiga o máximo aproveitamento dos materiais recicláveis em todas as situações.

- **Implementação de Medidas de Educação Ambiental e Incentivo à Coleta Seletiva**

Com a estruturação das cooperativas e das centrais de triagem deve-se fazer com que os materiais sejam fornecidos a essas cooperativas pela população.

As medidas de educação ambiental e incentivo à coleta seletiva deverão ser realizadas de forma contínua, com a sensibilização de toda a população com foco nos benefícios socioambientais que essas medidas podem trazer ao município como um todo.

- **Implementação de Medidas de Incentivo à Aquisição de Materiais Recicláveis pelas Indústrias**

Com a estruturação das cooperativas e fornecimento dos materiais pela população, será necessário promover o incentivo à aquisição dos materiais recicláveis pelas empresas que de alguma forma possam se beneficiar desses materiais.

Esse incentivo também cabe à Prefeitura como principal gestora do Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

- **Realização de Compostagem dos Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares associada com a Compostagem de Resíduos de Poda Vegetal**



O município de Mogi Mirim já vem implementando programas isolados de compostagem de matéria orgânica, porém, esses programas ainda são muito limitados, e não exploram a potencialidade de utilização de matéria orgânica gerada nas atividades cotidianas.

Deve-se incentivar e buscar parcerias para aproveitamento maior dos recursos para realização de compostagem da matéria orgânica associada aos resíduos de poda vegetal, que podem aumentar o valor agregado e a viabilidade da implantação de usinas de compostagem no município.

- **Estudos de Área para Implantação de Novo Aterro Sanitário**

Os custos de coleta, transbordo, transporte até o aterro sanitário e da própria disposição dos resíduos no aterro particular são relativamente altos e onerosos aos cofres públicos.

A manutenção de um aterro sanitário no município pode ser uma alternativa viável, desde que combinada com as demais medidas de gestão integrada propostas neste Plano.

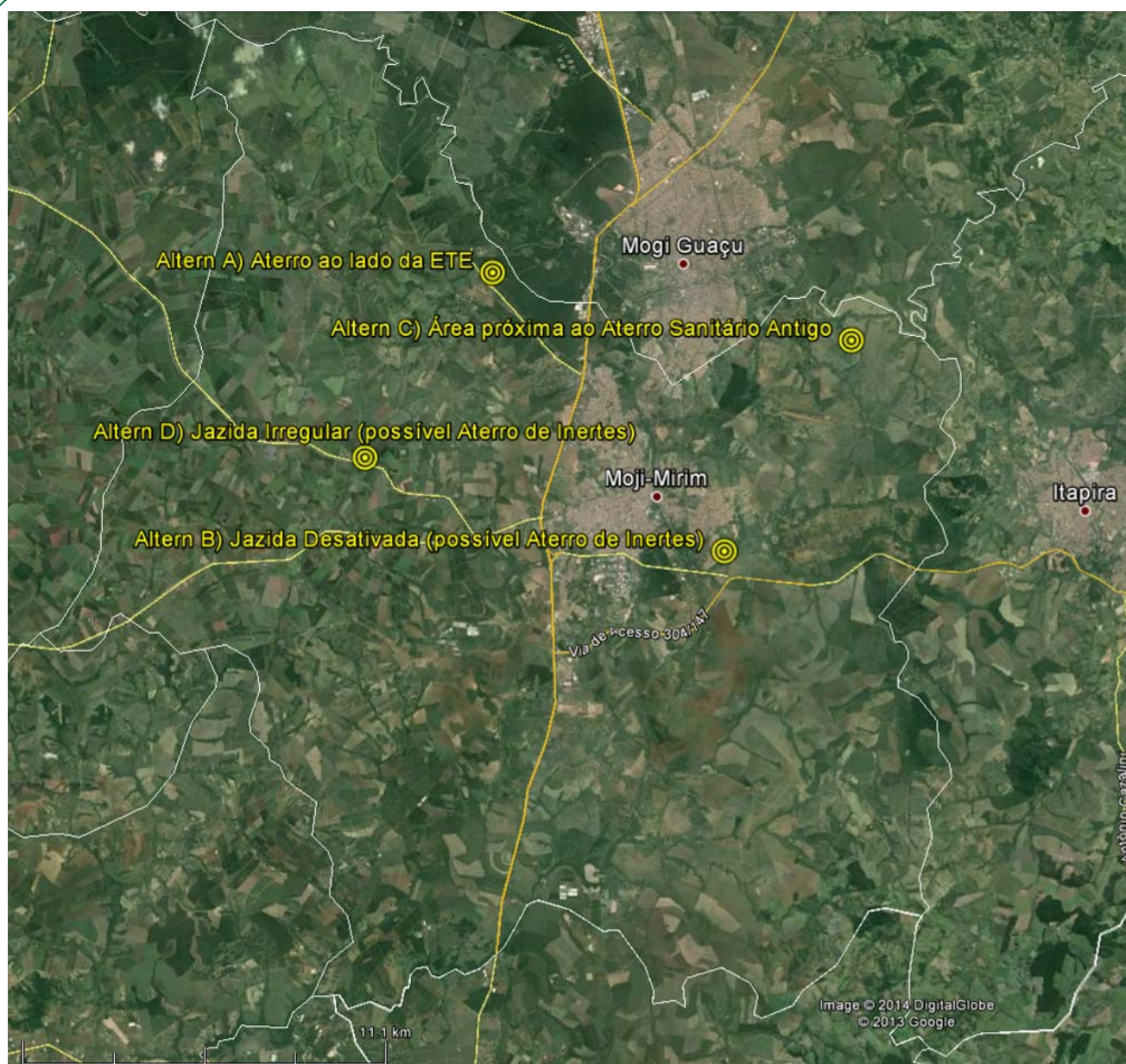
Deve-se no entanto ter muito cuidado com as questões de licenciamento e gestão ambiental de um aterro, e, principalmente com a manutenção correta das instalações e equipamentos para que a área não se torne um foco de vetores de doenças.

A figura a seguir apresenta as áreas identificadas preliminarmente para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos dentro da área do município, considerando-se o zoneamento municipal, suas diretrizes ambientais e o Plano Diretor municipal.

- **Estudos de Área para Implantação de Novo Aterro de Materiais Inertes**

De acordo com as informações levantadas, o aterro de materiais inertes já se encontra próximo do limite de sua capacidade. Com isso, deve-se antes de tudo buscar a redução do volume de resíduos inertes que é encaminhado ao aterro, e, posteriormente, deve-se buscar nova área para aterro dessa natureza, licenciando-o para receber apenas os materiais que realmente não podem ser reaproveitados na indústria da construção civil.

A figura a seguir apresenta também as áreas identificadas preliminarmente para disposição final ambientalmente adequada de materiais inertes dentro da área do município, considerando-se o zoneamento municipal, suas diretrizes ambientais e o Plano Diretor.



**FIGURA 179.** Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos e materiais inertes.

As alternativas apresentadas na figura acima referem-se aos seguintes locais:

#### **Alternativa A)**

Coordenadas UTM: 7.524.800,00 N 294.036,300 E

Área ao lado da ETE Mogi Mirim, onde seria possível implantar aterro ou usina de tratamento de resíduos ou usina de tratamento de resíduos e aterro de inertes.

**Alternativa B)**

Coordenadas UTM: 7.516.358,00 N 301.304,00 E

Área de Jazida irregular desativada que poderia ser utilizada como aterro ou aterro de inertes. Deve ser criteriosamente avaliada a presença de nascentes no local, e estudo completo para que não haja impacto nos corpos hídricos além de estudos de impactos na vizinhança, por se ser próximo a residências.

**Alternativa C)**

Coordenadas UTM: 7.522.850,00 N 305.137,00 E

Área disponível próxima ao aterro sanitário antigo, na qual existe a possibilidade de se implantar novo aterro sanitário ou de inertes.

**Alternativa D)**

Coordenadas UTM: 7.519.073,00 N 290.220,00 E

Área em que funciona uma Jazida irregular em atividade. Essa área poderia ser utilizada como aterro sanitário e/ou aterro de inertes, inclusive em uso comum com o município de Conchal e cidades próximas para viabilizar devido a distância, talvez em um Consórcio Intermunicipal nos moldes da Lei 11.107/05.

- **Estruturação da Usina de Reaproveitamento de Resíduos de Construção Civil**

Existem atualmente uma usina de britagem de resíduos de construção civil que permite com que esses resíduos sejam utilizados para cascalhamento de ruas e aterramento de áreas.

Essas atividades, no entanto, não possuem tanto valor agregado que consigam ser realizadas pela Prefeitura de forma sustentável, necessitando constantemente de subsídios do poder público.

Existem experiências comprovadamente eficientes em diversos municípios que realizam o reaproveitamento de resíduos de construção civil, com a execução de blocos intertravados para pavimentos, blocos de alvenaria, tubos para drenagem de águas pluviais, dentre outros.

A estruturação dessas Usinas permitirá à prefeitura a comercialização ou utilização em obras próprias desses materiais, de forma autossustentável e com a proteção do meio ambiente.



- **Estudos de Viabilidade de Comercialização ou Utilização de Produtos da Usina de RCC**

A utilização de materiais produzidos na usina de aproveitamento de RCC nas obras públicas realizadas diretamente pela prefeitura por si só, já seria um ganho enorme tanto para a gestão, quanto para o ambiente, porém, deve-se realizar estudos de viabilidade de comercialização desses produtos também, de forma a aumentar as chances de se conseguir uma gestão financeiramente sustentável para essa atividade, incentivando os gestores e servindo como exemplo para outros municípios.

- **Identificação dos Resíduos Sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.**

Deverão ser identificados pela Secretaria de Obras os geradores de resíduos perigosos, que necessitem de gerenciamento específico, exigindo-se desses geradores especiais os respectivos Planos de Gerenciamento de seus resíduos nos termos da Lei 12.305/10.

Os resíduos considerados perigosos são aqueles gerados por processos produtivos, atividades de comércio, prestação de serviços, coleta, transbordo, armazenamento, tratamento, destinação, disposição ambiental e outras atividades classificadas em normas do SISNAMA, SNVS, SUASA e órgãos ambientais como geradoras ou operadoras de resíduos perigosos.

Os planos de gerenciamento desses resíduos perigosos deverão estar inseridos nos planos de resíduos sólidos de novos empreendimentos e cobrados de empreendimentos existentes que estejam produzindo ou manejando resíduos dessa natureza, como RSS, cosméticos, resíduos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, óleos e graxas, resíduos radioativos, explosivos, dentre outros.

- **Implementação e Fiscalização de Medidas de Minimização de Resíduos em Atividades Públicas e Industriais**

A Prefeitura já realiza a fiscalização das atividades industriais com relação à disposição ilegal de resíduos em áreas impróprias conjuntamente com a CETESB, porém, não se tem informações sobre se os processos produtivos das empresas instaladas no município são eficientes e se geram o mínimo de resíduos sólidos possível em suas atividades cotidianas (não industriais), que acabam sendo encaminhados aos sistemas públicos de coleta.

Deve-se realizar incentivos e fiscalização para que indústrias com grande número de funcionários não realize descarte exagerado de objetos, que

acabam onerando os custos do sistema de coleta e disposição final de resíduos no município.

- **Implementação de Bolsa de Resíduos com Incentivos da Prefeitura**

No caso de resíduos industriais, apesar desses resíduos serem de responsabilidade dos próprios geradores, muitas vezes, as indústrias desconhecem quem pode se beneficiar dos subprodutos de seus processos produtivos, e acabam dispondo em aterros esses subprodutos como resíduos.

Existem muitos casos em que uma empresa pode se aproveitar desses subprodutos, e, por desconhecimento também, acabam adquirindo produtos novos, deixando de aproveitar boas oportunidades de realizar a gestão integrada de resíduos.

A Prefeitura pode incentivar e promover as bolsas de resíduos no município para que essa gestão integrada produza os efeitos desejados de minimização de resíduos, beneficiando também os produtores e a população.

- **Incentivo à Produção Mais Limpa nos Processos Produtivos das Indústrias do Município**

Da mesma forma, os incentivos à produção mais limpa em processos produtivos nas indústrias de Mogi Mirim tendem a serem revertidos em ganhos ao meio ambiente e gestão integrada de resíduos e ambiental.

- **Implementação de Medidas de 3R**

Muito do que foi exposto até o momento está inserido nas medidas de 3R - Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Conforme já mencionado anteriormente, essas medidas não só produzirão economias à gestão do sistema, com a minimização dos gastos com transporte, transbordo e disposição final, como também trarão inúmeros benefícios ao meio ambiente.

- **Fiscalização e Controle dos Resíduos de Serviços de Saúde Gerenciados por Empresas Terceirizadas**

A Prefeitura já vem realizando a fiscalização e controle dos Resíduos de Serviços de Saúde, porém, a terceirização por si só não exime os gestores municipais da responsabilidade sobre a gestão eficiente desses RSS.

Deve-se manter a fiscalização e o acompanhamento das atividades da empresa contratada para que se possa garantir que o manejo e destinação final estejam sendo realizados adequadamente.

- **Melhoria na Logística de Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Áreas Afastadas e na Zona Rural.**

Verificou-se durante os estudos de logística do sistema, que a coleta dos resíduos em áreas afastadas da Sede do município e na Zona Rural não está totalmente otimizada, sendo que, recomenda-se à Prefeitura que estude juntamente com a empresa terceirizada melhorias na gestão desses serviços de forma mais organizada e com maior eficiência.

- **Definição de regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos**

Atualmente não existem regras claras sobre horários para coleta, transporte e transbordo dos resíduos coletados nas diferentes instancias da logística do Sistema. Devem ser definidas pela Secretaria de Obras, em conjunto com a Secretaria de Transportes, as regras de transporte e trânsito de resíduos dentro do município, sobretudo os resíduos perigosos, definindo-se os horários e locais proibidos quer seja por riscos de contaminação, por problemas perturbação do silêncio ou por interferências no trânsito.



## **16.2. PROGNÓSTICOS PARA O SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**

De acordo com os dados levantados, e com os estudos realizados, verifica-se que o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos do município de Mogi Mirim está bem estruturado e funciona bem.

Existem algumas melhorias a serem realizadas sobretudo no que diz respeito à integração dos sistemas, minimização de produção, e otimização de recursos, mas, em linhas gerais, o sistema apresenta-se suficiente para suportar o crescimento vegetativo do município.

De acordo com os estudos realizados verificou-se que a capacidade atual de coleta e transporte do município é suficiente e que a disposição final de seus resíduos possui alternativas adequadas junto à iniciativa privada (aterros particulares).

A principal busca pela melhoria da gestão integrada deve ser a de minimização dos resíduos domiciliares encaminhados ao aterro. Esse tipo de resíduo é o que se produz em maior quantidade no município e, conseqüentemente, o que terá melhores resultados de economia e cuidados com o meio ambiente com medidas de gestão eficientes.

Dentre as medidas citadas anteriormente, as de maior eficácia são a realização da coleta seletiva, com a minimização de materiais aproveitáveis na composição dos resíduos domiciliares, e, a compostagem da matéria orgânica, que, juntos, correspondem a cerca de 80% do total de resíduos que seriam encaminhados ao aterro.

O Aterro de materiais inertes, está próximo de sua capacidade e deve-se buscar novas alternativas não apenas para a disposição final dos resíduos inertes, como também para minimização da destinação de materiais para este tipo de aterro.

Em linhas gerais, o sistema está equacionado e tem possibilidade de absorver o crescimento, porém, os custos associados à terceirização de praticamente todas as medidas de gestão, inclusive o fornecimento de subsídios financeiros para a coleta seletiva são onerosos ao município, e devem ser repensados de forma a promover a otimização dos processos de gestão integrada a partir da implementação das medidas propostas anteriormente.

### 16.3. PROJEÇÕES DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS EM DIFERENTES CENÁRIOS

Para os sistemas de resíduos sólidos gerenciados com a maioria dos serviços prestados de forma terceirizada, as ações de melhorias não demandam grandes investimentos ou obras de grande vulto.

No caso desses sistemas, os terceirizados são responsáveis por todos os processos, e o investimento necessário também é por conta das empresas.

Com isso, todas as medidas necessárias para a implementação de melhorias de gestão nos diferentes cenários são condensadas no cenário imediato, no qual o gestor deve buscar aprimorar a gestão com a otimização dos recursos pagos às terceirizadas, através da fiscalização e controle dos contratos firmados.

Em Mogi Mirim, a Prefeitura gerencia uma parcela da geração de resíduos que demanda poucas ações de gestão ou melhorias, a não ser pelos resíduos de construção civil.

Nesse caso, as ações deverão ocorrer imediatamente também tanto no sentido de se buscar nova área para o aterro de inertes, quanto para a minimização do volume de materiais que segue para o aterro existente.

No caso de ser desejo da Prefeitura gerenciar parte dos serviços hoje terceirizados, como a disposição final de resíduos domiciliares (rejeitos), deve-se já, no cenário imediato, estudar área adequada e buscar junto ao comitê de Bacias e à CETESB orientações para possibilitar o licenciamento ambiental dessa atividade. Cabe ressaltar que a elevada concentração de nascentes e cursos d'água na região pode ser um obstáculo, e deve ser observado com cautela.

Apresentam-se a seguir os resultados e comentários das projeções de geração de resíduos efetuadas para os diferentes cenários.

### 16.3.1. Cenário Imediato

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário imediato como os primeiros 05 anos de implementação do plano, ou seja, o período compreendido entre 2014 e 2019.

Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 99.** Evolução da geração de Resíduos Sólidos de todas as naturezas no Cenário Imediato.

| TOTAL DO MUNICÍPIO                           |                       |       |       |
|----------------------------------------------|-----------------------|-------|-------|
| SISTEMA PÚBLICO                              |                       | 2014  | 2019  |
| DOMICILIAR                                   | Geração média (ton/d) | 86,0  | 88,8  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  |
|                                              |                       |       |       |
| VARRIÇÃO                                     | Geração média (ton/d) | 11,6  | 12,0  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  |
|                                              |                       |       |       |
| COLETA SELETIVA                              | Geração média (ton/d) | 2,35  | 2,43  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  |
|                                              |                       |       |       |
| COLETA RURAL                                 | Geração média (ton/d) | 1,90  | 1,96  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  |
|                                              |                       |       |       |
| INERTES                                      | Geração média (ton/d) | 30,0  | 31,0  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  |
|                                              |                       |       |       |
| RSS                                          | Geração média (ton/d) | 0,37  | 0,38  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       |       | 3,2%  |
|                                              |                       |       |       |
| TOTAL                                        | Geração média (ton/d) | 132,2 | 136,5 |
| Aumento de geração de resíduos (ton/d)       |                       | -     | 3,2%  |

Considerações realizadas para o cenário imediato:

- Deverão ser tomadas todas as medidas de gestão propostas neste Plano, visando principalmente à minimização da geração e encaminhamento de resíduos aos aterros.
- Deverão ser realizados os estudos de áreas para execução de aterros sanitários para resíduos domiciliares e para materiais inertes



### 16.3.2. Cenário de Curto Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de curto prazo como o período compreendido entre 2020 e 2024.

Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 100.** Evolução da geração de Resíduos Sólidos de todas as naturezas no Cenário de Curto Prazo.

| TOTAL DO MUNICÍPIO                            |                       |       |       |
|-----------------------------------------------|-----------------------|-------|-------|
| SISTEMA PÚBLICO                               |                       | 2020  | 2024  |
| DOMICILIAR                                    | Geração média (ton/d) | 88,8  | 90,8  |
| % de crescimento em relação à situação atual  |                       | 3,2%  | 5,6%  |
|                                               |                       |       |       |
| VARRIÇÃO                                      | Geração média (ton/d) | 12,0  | 12,2  |
| % de crescimento em relação à situação atual  |                       | 3,2%  | 5,6%  |
|                                               |                       |       |       |
| COLETA SELETIVA                               | Geração média (ton/d) | 2,43  | 2,48  |
| % de crescimento em relação à situação atual  |                       | 3,2%  | 5,6%  |
|                                               |                       |       |       |
| COLETA RURAL                                  | Geração média (ton/d) | 1,96  | 2,01  |
| % de crescimento em relação à situação atual  |                       | 3,2%  | 5,6%  |
|                                               |                       |       |       |
| INERTES                                       | Geração média (ton/d) | 31,0  | 31,7  |
| % de crescimento em relação à situação atual  |                       | 3,2%  | 5,6%  |
|                                               |                       |       |       |
| RSS                                           | Geração média (ton/d) | 0,38  | 0,39  |
| % de crescimento em relação à situação atual  |                       | 3,2%  | 5,6%  |
|                                               |                       |       |       |
| TOTAL                                         | Geração média (ton/d) | 136,5 | 139,7 |
| <b>Aumento de geração de resíduos (ton/d)</b> |                       | 3,2%  | 5,6%  |

Considerações realizadas para o cenário de Curto Prazo:

- Devem ser mantidas e melhoradas as medidas de minimização de geração e também de coleta seletiva e reaproveitamento de materiais, sempre com foco na gestão integrada dos resíduos e proteção ao meio ambiente.

### 16.3.3. Cenário de Médio Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de médio prazo como o período de 10 anos compreendido entre 2025 e 2034.

Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 101.** Evolução da geração de Resíduos Sólidos de todas as naturezas no Cenário de Médio Prazo.

| TOTAL DO MUNICÍPIO                           |                       |       |       |
|----------------------------------------------|-----------------------|-------|-------|
| SISTEMA PÚBLICO                              |                       | 2025  | 2034  |
| DOMICILIAR                                   | Geração média (ton/d) | 90,8  | 94,9  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 5,6%  | 10,4% |
| VARRIÇÃO                                     | Geração média (ton/d) | 12,2  | 12,8  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 5,6%  | 10,4% |
| COLETA SELETIVA                              | Geração média (ton/d) | 2,48  | 2,59  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 5,6%  | 10,4% |
| COLETA RURAL                                 | Geração média (ton/d) | 2,01  | 2,10  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 5,6%  | 10,4% |
| INERTES                                      | Geração média (ton/d) | 31,7  | 33,1  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 5,6%  | 10,4% |
| RSS                                          | Geração média (ton/d) | 0,39  | 0,41  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 5,6%  | 10,4% |
| TOTAL                                        | Geração média (ton/d) | 139,7 | 145,9 |
| Aumento de geração de resíduos (ton/d)       |                       | 5,6%  | 10,4% |

Considerações realizadas para o cenário de Médio Prazo:

- Devem ser mantidas e melhoradas as medidas de minimização de geração e também de coleta seletiva e reaproveitamento de materiais, sempre com foco na gestão integrada dos resíduos e proteção ao meio ambiente.

#### 16.3.4. Cenário de Longo Prazo

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de longo prazo como o período de 10 anos compreendido entre 2035 e 2044.

Para este cenário, as demandas observadas são:

**TABELA 102.** Evolução da geração de Resíduos Sólidos de todas as naturezas no Cenário de Longo Prazo.

| TOTAL DO MUNICÍPIO                           |                       |       |       |
|----------------------------------------------|-----------------------|-------|-------|
| SISTEMA PÚBLICO                              |                       | 2035  | 2044  |
| DOMICILIAR                                   | Geração média (ton/d) | 94,9  | 98,6  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 10,4% | 14,7% |
| VARRIÇÃO                                     | Geração média (ton/d) | 12,8  | 13,3  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 10,4% | 14,7% |
| COLETA SELETIVA                              | Geração média (ton/d) | 2,59  | 2,70  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 10,4% | 14,7% |
| COLETA RURAL                                 | Geração média (ton/d) | 2,10  | 2,18  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 10,4% | 14,7% |
| INERTES                                      | Geração média (ton/d) | 33,1  | 34,4  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 10,4% | 14,7% |
| RSS                                          | Geração média (ton/d) | 0,41  | 0,43  |
| % de crescimento em relação à situação atual |                       | 10,4% | 14,7% |
| TOTAL                                        | Geração média (ton/d) | 145,9 | 151,6 |
| Aumento de geração de resíduos (ton/d)       |                       | 10,4% | 14,7% |

Considerações realizadas para o cenário de Longo Prazo:

- Devem ser mantidas e melhoradas as medidas de minimização de geração e também de coleta seletiva e reaproveitamento de materiais, sempre com foco na gestão integrada dos resíduos e proteção ao meio ambiente.



#### 16.4. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS COM AS AÇÕES DECORRENTES DO PLANO

A compatibilização das carências levantadas com as ações decorrentes deste Plano Diretor de Saneamento Básico para o sistema de gestão integrada de resíduos sólidos implica em medidas de natureza educacional, de gestão de pessoal e de maquinários, e de obras de engenharia, que deverão acarretar em esforço conjunto entre o Poder Público e a Sociedade, e em custos expressivos para o órgão gestor do sistema, seja na implantação de sistemas públicos, seja na manutenção dos sistemas terceirizados.

O sucesso da implementação das ações previstas no Plano depende do acompanhamento das realizações propostas pela Prefeitura, pela sociedade civil, de acordo com o planejamento de intervenções apresentado, e da disponibilidade orçamentária para efetivação dessas ações.

De acordo com as observações realizadas para os diferentes cenários considerados, as ações propostas terão grande eficácia em suprir as carências apontadas para o sistema de manejo de resíduos sólidos.

A Tabela 103 apresenta um resumo das carências observadas durante a elaboração do Plano, e as medidas necessárias para o saneamento das mesmas.

**TABELA 103.** Carências observadas e ações mitigadoras previstas.

| OBRAS DE ENGENHARIA                                            |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                        | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                        |
| Inexistência de Aterro Sanitário Municipal                     | Buscar áreas disponíveis e adequadas para a implantação de um aterro sanitário municipal                                                 |
| Capacidade do Aterro de Inertes chegando ao fim                | Buscar áreas disponíveis e adequadas para a implantação de um novo aterro de inertes municipal                                           |
| Subutilização de materiais inertes saídos da usina de britagem | Buscar desenvolver produtos que agreguem valor e permitam reutilização maior de resíduos de RCC na própria indústria da Construção Civil |

| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                                                                                            | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conhecimento precário das características dos resíduos gerados no município                                                                        | Realizar a caracterização gravimétrica com maior frequência e estruturar os resultados para serem utilizados no planejamento de ações                              |
| Inexistência de programas de compostagem de resíduos consolidados e abrangentes que auxiliem a minimização do encaminhamento de resíduos ao aterro | Incentivar parcerias e implantar usinas de compostagem dos resíduos orgânicos em área adequada                                                                     |
| Programa de coleta seletiva ainda pouco difundido e abrangente no município                                                                        | Incentivar parcerias e implantar os programas de coleta seletiva, disponibilizando locais adequados para construção de galpões de triagem de materiais recicláveis |

### AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                                    | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programas de minimização da geração e reciclagem de resíduos pouco difundidos no município | A Prefeitura já dispõe de projeto de coleta seletiva e ações de educação ambiental. Faz-se necessário o incentivo à ampliação imediata desses projetos, visando a conscientização da população, melhoria do meio ambiente e minimização dos resíduos encaminhados aos aterros, prolongando-se sua vida útil |
| Poluição das ruas e dos mananciais de abastecimento                                        | Conscientização da população acerca dos problemas de se dispor o lixo de forma inadequada, incentivando a separação dos resíduos nas residências e a realização de compostagem doméstica de resíduos orgânicos                                                                                              |

## 16.5. INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Apresentam se na tabela a seguir os Indicadores de desempenho do Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Mogi Mirim, para os quais, como ainda se está no início da implementação das ações planejadas, buscou-se a avaliação inicial com a maior simplicidade possível de forma a, nas próximas revisões do PMSB, se poder utilizar indicadores mais complexos, em matrizes que forneçam informações de gestão.

**TABELA 104.** Indicadores de desempenho do Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Mogi Mirim.

| AÇÃO MONITORADA                                                                                                               | INDICADOR             | METODO DE AVALIAÇÃO<br>(Em que: )                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Realização Contínua de Estudos de Caracterização Gravimétrica e Composição dos Resíduos Domiciliares                          | Numeral<br>(de 1 a 4) | 1 - mínimo de 01 caracterização/ano<br>4 - ideal de 04 caracterizações/ano                   |
| Estruturação das Cooperativas e Centrais de Triagem                                                                           | S/N                   | <b>S</b> - Cooperativas Estruturadas<br><b>N</b> - Ausência de cooperativas estruturadas     |
| Implementação de Medidas de Educação Ambiental e Incentivo à Coleta Seletiva                                                  | S/N                   | <b>S</b> - Medidas de Educação Implementadas<br><b>N</b> - Ausência de Medidas de Educação   |
| Implementação de Medidas de Incentivo à Aquisição de Materiais Recicláveis pelas Indústrias                                   | S/N                   | <b>S</b> - Medidas de Incentivo Implementadas<br><b>N</b> - Ausência de Medidas de Incentivo |
| Realização de Compostagem dos Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares associada com a Compostagem de Resíduos de Poda Vegetal | S/N                   | <b>S</b> - Realização de Compostagem<br><b>N</b> - Ausência de Compostagem                   |
| Estudos de Área para Implantação de Novo Aterro Sanitário                                                                     | S/N                   | <b>S</b> - Estudos Realizados<br><b>N</b> - Ausência de Estudos                              |



| AÇÃO MONITORADA                                                                                                                                                                                        | INDICADOR | METODO DE AVALIAÇÃO<br>(Em que: )                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudos de Área para Implantação de Novo Aterro de Materiais Inertes                                                                                                                                   | S/N       | <b>S</b> - Estudos Realizados<br><b>N</b> - Ausência de Estudos                                                                |
| Estruturação da Usina de Reaproveitamento de Resíduos de Construção Civil                                                                                                                              | S/N       | <b>S</b> – Usina Estruturada<br><b>N</b> – Usina Não Estruturada                                                               |
| Estudos de Viabilidade de Comercialização ou Utilização de Produtos da Usina de RCC                                                                                                                    | S/N       | <b>S</b> - Estudos Realizados<br><b>N</b> - Ausência de Estudos                                                                |
| Identificação dos Resíduos Sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS. | S/P/N     | <b>S</b> – Resíduos Identificados<br><b>P</b> – Resíduos Parcialmente Identificados<br><b>N</b> – Resíduos Não Identificados   |
| Implementação e Fiscalização de Medidas de Minimização de Resíduos em Atividades Públicas e Industriais                                                                                                | S/N       | <b>S</b> - Medidas de Fiscalização e Minimização Implementadas<br><b>N</b> - Ausência de Medidas de Fiscalização e Minimização |
| Implementação de Bolsa de Resíduos com Incentivos da Prefeitura                                                                                                                                        | S/N       | <b>S</b> - Bolsa de Resíduos Implementada<br><b>N</b> - Ausência de Bolsa de Resíduos                                          |
| Incentivo à Produção Mais Limpa nos Processos Produtivos das Indústrias do Município                                                                                                                   | S/N       | <b>S</b> - Medidas de Incentivo Implementadas<br><b>N</b> - Ausência de Medidas de Incentivo                                   |
| Implementação de Medidas de 3R                                                                                                                                                                         | S/N       | <b>S</b> - Medidas de 3R Implementadas<br><b>N</b> - Ausência de Medidas de 3R                                                 |
| Fiscalização e Controle dos Resíduos de Serviços de Saúde Gerenciados por Empresas Terceirizadas                                                                                                       | S/N       | <b>S</b> - Medidas de Fiscalização e Controle Implementadas<br><b>N</b> - Ausência de Medidas de Fiscalização e Controle       |
| Melhoria na Logística de Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Áreas Afastadas e na Zona Rural.                                                                                                  | S/N       | <b>S</b> – Melhorias Realizadas<br><b>N</b> - Ausência de Melhorias                                                            |

## **16.6. SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO PARA O SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O cenário normativo para o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos parte das discussões que foram apresentadas neste Plano Municipal de Saneamento Básico em que a Prefeitura Municipal e o SAAE Mogi Mirim deverão implementar as medidas de complementação das equipes e maquinários existentes atualmente, ao mesmo tempo em que realizam as medidas de educação e conscientização da população de forma a implementar os programas envolvidos no desenvolvimento dos conceitos de 3R e de gestão integrada de resíduos sólidos.

O crescimento previsto para a população do município deverá ser acompanhado de diversas medidas que garantirão o pleno atendimento do sistema às atividades da população, previstas para serem executadas conforme descrito a seguir.

### **CENÁRIO IMEDIATO (2014-2019)**

- Realização Contínua de Estudos de Caracterização Gravimétrica e Composição dos Resíduos Domiciliares
- Estruturação das Cooperativas e Centrais de Triagem
- Implementação de Medidas de Educação Ambiental e Incentivo à Coleta Seletiva
- Implementação de Medidas de Incentivo à Aquisição de Materiais Recicláveis pelas Indústrias
- Realização de Compostagem dos Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares associada com a Compostagem de Resíduos de Poda Vegetal
- Estudos de Área para Implantação de Novo Aterro Sanitário
- Estudos de Área para Implantação de Novo Aterro de Materiais Inertes
- Estruturação da Usina de Reaproveitamento de Resíduos de Construção Civil
- Estudos de Viabilidade de Comercialização ou Utilização de Produtos da Usina de RCC
- Implementação e Fiscalização de Medidas de Minimização de Resíduos em Atividades Públicas e Industriais

- Implementação de Bolsa de Resíduos com Incentivos da Prefeitura
- Incentivo à Produção Mais Limpa nos Processos Produtivos das Indústrias do Município
- Implementação de Medidas de 3R
- Fiscalização e Controle dos Resíduos de Serviços de Saúde Gerenciados por Empresas Terceirizadas
- Melhoria na Logística de Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Áreas Afastadas e na Zona Rural.

### **CENÁRIO DE CURTO PRAZO (2020-2024)**

- Manutenção e melhoria das medidas de minimização de geração e também de coleta seletiva e reaproveitamento de materiais, sempre com foco na gestão integrada dos resíduos e proteção ao meio ambiente.

### **CENÁRIO DE MEDIO PRAZO (2025-2034)**

- Manutenção e melhoria das medidas de minimização de geração e também de coleta seletiva e reaproveitamento de materiais, sempre com foco na gestão integrada dos resíduos e proteção ao meio ambiente.

### **CENÁRIO DE LONGO PRAZO (2035-2044)**

- Manutenção e melhoria das medidas de minimização de geração e também de coleta seletiva e reaproveitamento de materiais, sempre com foco na gestão integrada dos resíduos e proteção ao meio ambiente.



## 17. SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 17.1. ANÁLISE E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO

O sistema de Manejo de Águas Pluviais de Mogi Mirim necessita de ações urgentes de melhorias para evitar a ocorrência de catástrofes e prejuízos sociais e financeiros ao município.

Durante os estudos de diagnóstico e avaliação, verificou-se que existem diversos problemas estruturais nos sistemas de micro e macrodrenagem que podem vir a causar problemas graves de enchentes e inundações em diversos locais do município.

Conforme mencionado anteriormente, Mogi Mirim é uma cidade com elevada quantidade de nascentes e cursos d'água, que deveriam ter suas capacidades hídricas respeitadas, e que, ao longo do tempo, com a impermeabilização das bacias devido ao crescimento urbano, foram ultrapassadas pelo escoamento de água nas chuvas críticas.

Essa impermeabilização aliada à necessidade de se estruturar o sistema viário para melhorar a mobilidade urbana levou os gestores municipais ao longo do tempo a construírem travessias nos cursos d'água, que ao longo do tempo foram ficando insuficientes para suportar os crescentes índices de impermeabilização da superfície com a pavimentação de vias e construção de casas em terrenos antes permeáveis.

Dessa forma, resta à PM Mogi Mirim realizar as obras de correção dos problemas identificados, o que demanda montantes de recursos elevados, pois as obras de drenagem de águas pluviais (micro e macro) constituem-se de obras dispendiosas.

A realização urgente de cadastro de todas as galerias existentes e também dos canais e travessias de cursos d'água é fundamental para que se possa aprofundar os estudos sobre a viabilidade de se ampliar as seções dessas travessias ou se devem ser implantados os reservatórios de contenção de cheias que certamente é a alternativa mais correta em termos de macrodrenagem urbana. A decisão pelos melhores locais para implantação de reservatórios de contenção deve ser pautada por estudos detalhados, pois geralmente envolvem desapropriações alterações de grande impacto no cenário natural e urbanizado.

Como alternativa viável, podem ser realizados parques lineares junto a esses reservatórios, que apenas serão totalmente alagados durante as chuvas de projeto (pico máximo), e permitem a utilização de suas áreas durante a maior parte do tempo.

A seguir apresentam-se as alternativas de intervenção identificadas nos estudos deste PMSB.

- **Cadastro Geral dos Sistemas de Micro e Macro drenagem**

O cadastro das galerias, bocas de lobo, poços de visita, bueiros, pontes, canais e reservatórios existentes é fundamental para que o planejamento possa ser realizado com maior eficácia.

De posse de um cadastro bem realizado é possível determinar os locais de problemas e realizar-se os cálculos hidráulicos mais precisos para determinar qual o melhor tipo de medida corretiva que deve ser executada.

- **Levantamento Detalhado de Todas as Travessias de Viários sobre os Cursos D'água**

Da mesma forma, o levantamento detalhado das travessias de viários sobre os cursos d'água permitirá a avaliação correta sobre a capacidade real de cada travessia, determinando-se a necessidade de reforma, adequação ou outra medida de estruturação que permitirá a correção de um problema existente ou mesmo a previsão e antecipação de futuros problemas com uma travessia.

- **Estudo e Identificação dos Melhores Locais para Execução de Reservatórios de Detenção**

A medida mais correta em termos de gestão e manejo de águas pluviais é a de contenção de picos de cheias, e não a de prover mais vazão às águas torrenciais que escoam pelos sistemas urbanos.

Dessa forma, dentre as possibilidades de se resolver os problemas identificados no Diagnóstico desse PMSB, a execução de reservatórios de contenção é sem dúvida a melhor delas.

A viabilidade econômica e ambiental para determinação do local adequado para construção de um reservatório de contenção de cheias, no entanto é um processo complicado, que demanda o envolvimento comprometido dos gestores públicos.

Juntamente com esses reservatórios, no entanto, pode-se realizar sistemas de lazer urbano, como os parques lineares, parques de várzea, campos de futebol dentre outros, que promovem a integração e bem estar da população.

- **Realização de Programas Educativos sobre o Funcionamento dos Sistemas de Drenagem e a Importância de Não se Jogar Lixo em Vias Públicas e Cursos D'Água**

A educação é o princípio de uma sociedade organizada e em paz com a natureza, e, desse modo, a Prefeitura deve promover programas educativos que expliquem à população carente a importância de não se jogar lixo em vias públicas ou em cursos d'água, pois uma vez que os bueiros e bocas de lobo são obstruídos por dejetos lançados pela população, a água não consegue escoar e ocorrem os alagamentos que trazem transtornos e prejuízos à própria população.

- **Ampliação das Galerias Insuficientes nos Locais Identificados**

Durante as vistorias técnicas foi possível observar diversos pontos com problemas nas galerias de drenagem de águas pluviais. Dentre esses problemas, a insuficiência de seção das galerias para escoar as vazões coletadas pelas bocas de lobo foram os mais frequentes.

A Prefeitura não dispõe do cadastro, porém já existe e foi apresentado neste PMSB o mapeamento aproximado dos locais mais críticos, e caberá à PM Mogi Mirim a realização da ampliação dos diâmetros/capacidades das galerias.

- **Instituição de Programa de Incentivo ou Promulgação de Lei sobre Contenção de Águas Pluviais nos Próprios Terrenos de Loteadores ou Grandes Propriedades**

A realização de programas para contenção de águas pluviais no próprio terreno ou mesmo de promulgação de lei específica como fez a Prefeitura de São Paulo, entre outras, pode auxiliar bastante na contenção dispersa de picos de cheia, diminuindo a necessidade de investimentos públicos para melhorias do sistema de manejo de águas pluviais.

- **Identificação e Eliminação de Ligações Cruzadas com o Sistema de Esgotamento Sanitário**

É sabido e também já foi citado no capítulo que trata sobre os sistemas de esgotamento sanitário, que existe um grande número de ligações cruzadas de esgoto nas galerias de drenagem, e também de drenagem nas redes de esgoto.

Apesar de não representarem problemas de aumento de vazão nas galerias de águas pluviais (proporcionalmente às vazões de picos de cheias), a contribuição de esgoto sanitário na rede de águas pluviais



constitui uma fonte de poluição aos cursos d'água, causando problemas graves de saúde pública.

- **Manutenção Frequente de Margens de Córregos e Canais e Limpeza das Galerias, Bocas de Lobo e Bueiros**

Além da realização de novas ações ou obras para os sistemas de drenagem, as ações de manutenção das margens dos córregos, limpeza e capina de áreas destinadas ao transporte de águas pluviais, limpeza de bocas de lobo, bueiros e galerias são fundamentais para manter o sistema em bom funcionamento.

Sistemas de drenagem de águas pluviais não podem ser lembrados apenas quando se aproxima a época de chuvas. A manutenção desses componentes deve ser realizada continuamente, com programação definida e, especialmente antes de se iniciarem a época de chuvas e imediatamente após cada chuva intensa.

- **Execução de Reservatórios de Contenção de Cheias Conforme Projetos Detalhados**

Determinados os locais para implantação de reservatórios de contenção de cheias, devem ser realizados os projetos detalhados, com cálculos hidráulicos e hidrológicos que possibilitem a correta implantação desses reservatórios com funcionalidade plena, e causando o mínimo de transtornos à população.

- **Reformas das Travessias Insuficientes Conforme Projetos Detalhados**

Mesmo tendo sido estabelecido que a melhor solução é a da realização de reservatórios de contenção de cheias, a verificação de quais as travessias que realmente precisam ser reformadas/ampliadas para o bom funcionamento do sistema como um todo deverá ser executada e os projetos devem prever a integração com o funcionamento dos reservatórios, de forma a não realizar a transferência dos problemas de estrangulamento para as seções mais a jusante.

## 17.2. PROGNÓSTICOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A realização das medidas propostas por este plano deverão produzir grande eficácia na melhoria do manejo integrado das águas pluviais do município de Mogi Mirim, bem como de sua importância nas bacias do Rio Mogi Guaçu e do PCJ.

De acordo com os estudos realizados, o montante de ações necessárias é grande, e consequentemente os custos deverão ser bastante elevados.

Os gestores municipais devem estar atentos e participar com empenho da realização do detalhamento do planejamento de ações específicas além das propostas por este PMSB, de forma a conseguir implementá-las no menor espaço de tempo possível, pois já existe histórico de mortes associadas aos problemas de drenagem urbana no município, além dos transtornos e prejuízos causados por enchentes e inundações.

Para os sistemas de manejo de águas pluviais, não é possível realizar-se projeções de crescimento de demandas, contribuições ou geração de chuvas, como foi realizado para as disciplinas de água, esgoto e resíduos sólidos, porém, ainda é possível se realizar as projeções de necessidades associadas a cada cenário a partir da identificação das zonas de expansão urbana, e a consequente impermeabilização do solo nesses locais.

Com a impermeabilização, cresce a demanda por canais mais largos e travessias ou galerias com maiores seções de vazão.

As obras de Micro e Macrodrenagem, no entanto, são obras demasiadamente dispendiosas, e, sua vida útil deve ser superior a 50 anos na grande maioria dos casos.

Desse modo, não se pode prever a realização de estruturas modulares ou a substituição de parte das redes ao longo dos anos, e, as estruturas de drenagem devem ser realizadas para chuvas críticas conforme os períodos de retorno definidos pela avaliação do custo x benefício x risco à população conforme a importância de cada estrutura componente do sistema.

Portanto, galerias de vias urbanas que não apresentam riscos sérios à população caso transbordem com frequência moderada podem ser calculadas com períodos de retorno entre 10 e 15 anos, porém, uma ponte ou uma barragem de contenção de cheias devem ser calculadas com períodos de retorno de 100 anos, para que o risco de um rompimento que pode ocasionar sérios problemas à população seja minimizado.

Com isso, os programas de melhorias de sistemas de drenagem urbana devem ser realizados de uma só vez, preferencialmente, pois não se pode prever quando é que se enfrentará uma chuva de 100 anos de recorrência, o que deixa o sistema completamente vulnerável, caso não esteja totalmente calculado e preparado para receber, absorver e conter essas chuvas críticas.

Não faz sentido portanto, realizar as obras aos poucos, e, assim como não faz sentido imaginar que as chuvas vão aumentando durante os anos.

O que se deseja em termos de projeto e planejamento é que as ações tomadas hoje perdurem por tempo suficiente para absorver a chuva de projeto já no primeiro ano.

Dessa forma, as projeções em diferentes cenários também não fazem sentido, pois a chuva crítica e a capacidade de escoamento da bacia, que determinarão o dimensionamento da infraestrutura de drenagem (desde a boca de lobo, galerias, até o reservatório de contenção), é uma só, definido o período de retorno de cálculo de cada estrutura.

Assim sendo, o cálculo será sempre para a pior situação, quer ela venha a ocorrer no primeiro ano do Plano, quer venha daqui a 100 ou 200 anos.

Portanto, organizou-se a tabela a seguir com as projeções aproximadas de chuvas críticas nas bacias estudadas, que deverão ser melhor detalhadas conforme a necessidade de realização dos projetos de engenharia para as estruturas necessárias.



**TABELA 105.** Cálculos da chuva crítica e vazões de projeto para diferente períodos de retorno ( T = 10, 25, 50 e 100 anos).

| Bacia                           | Ponto de Alagament<br>o/<br>Inundação | Área da Bacia<br>Contribuinte<br>no Ponto de<br>Estudo<br>(m2) | Coeficiente de<br>Escoamento<br>Médio Estimado<br>"C" - adotado | T = 10 anos                                                                 |                                                                                         | T = 25 anos                                                                 |                                                                                         | T = 50 anos                                                                 |                                                                                         | T = 100 anos                                                                 |                                                                                          |
|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                       |                                                                |                                                                 | Intensidade da<br>Chuva Crítica<br>p/ T = 10 anos e<br>t = 10 min<br>(mm/h) | Vazão Máxima de<br>Cheias (Q <sub>p</sub> )<br>p/ T = 10 anos e<br>t = 10 min<br>(m3/s) | Intensidade da<br>Chuva Crítica<br>p/ T = 25 anos e<br>t = 10 min<br>(mm/h) | Vazão Máxima de<br>Cheias (Q <sub>p</sub> )<br>p/ T = 25 anos e<br>t = 10 min<br>(m3/s) | Intensidade da<br>Chuva Crítica<br>p/ T = 50 anos e<br>t = 10 min<br>(mm/h) | Vazão Máxima de<br>Cheias (Q <sub>p</sub> )<br>p/ T = 50 anos e<br>t = 10 min<br>(m3/s) | Intensidade da<br>Chuva Crítica<br>p/ T = 100 anos e<br>t = 10 min<br>(mm/h) | Vazão Máxima de<br>Cheias (Q <sub>p</sub> )<br>p/ T = 100 anos e<br>t = 10 min<br>(m3/s) |
| Afluente<br>ME Mogi<br>Mirim 02 | P01                                   | 764.047                                                        | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 27,33                                                                                   | 177,22                                                                      | 31,97                                                                                   | 196,31                                                                      | 35,41                                                                                   | 215,25                                                                       | 38,83                                                                                    |
|                                 | P02                                   | 2.512.679                                                      | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 89,88                                                                                   | 177,22                                                                      | 105,14                                                                                  | 196,31                                                                      | 116,46                                                                                  | 215,25                                                                       | 127,70                                                                                   |
|                                 | P03                                   | 3.609.751                                                      | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 129,12                                                                                  | 177,22                                                                      | 151,04                                                                                  | 196,31                                                                      | 167,31                                                                                  | 215,25                                                                       | 183,46                                                                                   |
|                                 | P04                                   | 4.007.749                                                      | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 143,35                                                                                  | 177,22                                                                      | 167,70                                                                                  | 196,31                                                                      | 185,76                                                                                  | 215,25                                                                       | 203,69                                                                                   |
|                                 | P06                                   | 4.392.245                                                      | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 157,10                                                                                  | 177,22                                                                      | 183,79                                                                                  | 196,31                                                                      | 203,58                                                                                  | 215,25                                                                       | 223,23                                                                                   |
| Córrego<br>Bela Vista           | P09                                   | 8.330.143                                                      | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 297,96                                                                                  | 177,22                                                                      | 348,56                                                                                  | 196,31                                                                      | 386,10                                                                                  | 215,25                                                                       | 423,37                                                                                   |
| Afluente<br>ME Mogi<br>Mirim 01 | P19                                   | 1.046.693                                                      | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 37,44                                                                                   | 177,22                                                                      | 43,80                                                                                   | 196,31                                                                      | 48,51                                                                                   | 215,25                                                                       | 53,20                                                                                    |
|                                 | P18                                   | 4.775.668                                                      | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 170,82                                                                                  | 177,22                                                                      | 199,83                                                                                  | 196,31                                                                      | 221,35                                                                                  | 215,25                                                                       | 242,72                                                                                   |
|                                 | P17                                   | 5.027.091                                                      | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 179,81                                                                                  | 177,22                                                                      | 210,35                                                                                  | 196,31                                                                      | 233,01                                                                                  | 215,25                                                                       | 255,50                                                                                   |
|                                 | P16                                   | 1.374.983                                                      | 0,65                                                            | 151,49                                                                      | 37,61                                                                                   | 177,22                                                                      | 44,00                                                                                   | 196,31                                                                      | 48,74                                                                                   | 215,25                                                                       | 53,44                                                                                    |
|                                 | P16A                                  | 6.402.074                                                      | 0,65                                                            | 151,49                                                                      | 175,11                                                                                  | 177,22                                                                      | 204,85                                                                                  | 196,31                                                                      | 226,92                                                                                  | 215,25                                                                       | 248,82                                                                                   |
|                                 | P13A, P14,<br>P15, P15A               | 6.953.459                                                      | 0,70                                                            | 151,49                                                                      | 204,82                                                                                  | 177,22                                                                      | 239,61                                                                                  | 196,31                                                                      | 265,42                                                                                  | 215,25                                                                       | 291,04                                                                                   |
|                                 | P10, P11                              | 7.720.717                                                      | 0,70                                                            | 151,49                                                                      | 227,43                                                                                  | 177,22                                                                      | 266,05                                                                                  | 196,31                                                                      | 294,71                                                                                  | 215,25                                                                       | 323,15                                                                                   |
| Afluente<br>MD Mogi<br>Mirim    | P22                                   | 974.221                                                        | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 34,85                                                                                   | 177,22                                                                      | 40,76                                                                                   | 196,31                                                                      | 45,16                                                                                   | 215,25                                                                       | 49,51                                                                                    |
|                                 | P21                                   | 1.464.357                                                      | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 52,38                                                                                   | 177,22                                                                      | 61,27                                                                                   | 196,31                                                                      | 67,87                                                                                   | 215,25                                                                       | 74,42                                                                                    |
| Brejo                           | P23                                   | 882.367                                                        | 0,85                                                            | 151,49                                                                      | 31,56                                                                                   | 177,22                                                                      | 36,92                                                                                   | 196,31                                                                      | 40,90                                                                                   | 215,25                                                                       | 44,85                                                                                    |

\* Cálculos realizados de acordo com o Método Racional para fins de Planejamento.

## **17.3. PROJEÇÕES DE CONTRIBUIÇÃO EM DIFERENTES CENÁRIOS**

### **17.3.1. Cenário Imediato**

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário imediato como os primeiros 05 anos de implementação do plano, ou seja, o período compreendido entre 2014 e 2019.

Para este cenário, as demandas observadas englobam todas as ações de melhorias descritas nos prognósticos de forma a mitigar de imediato os potenciais problemas associados às chuvas críticas.

### **17.3.2. Cenário de Curto Prazo**

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de curto prazo como o período compreendido entre 2020 e 2024.

Para este cenário, as demandas observadas são a realização das manutenções rotineiras de todas as estruturas e eventuais correções de problemas pontuais observados.

Com a revisão do PMSB realizada de 04 em 04 anos, conforme a Lei 11.445/07, poderão ser observadas novas demandas de obras estruturantes para o Sistema de Drenagem, porém, em princípio, todas as obras necessárias deverão ter sido realizadas no cenário imediato para vida útil mínima de 50 anos.

### **17.3.3. Cenário de Médio Prazo**

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de médio prazo como o período compreendido entre 2025 e 2034. Para este cenário, as demandas observadas são as mesmas que as identificadas no período de curto prazo, englobando basicamente a manutenção dos sistemas implantados.

### **17.3.4. Cenário de Longo Prazo**

Considerou-se neste Plano Diretor de Saneamento, o cenário de longo prazo como o período compreendido entre 2035 e o horizonte do Plano, 2044. Para este cenário, as demandas observadas são as mesmas que as identificadas nos períodos de curto e médio prazos, englobando basicamente a manutenção dos sistemas implantados.

## 17.4. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS COM AS AÇÕES DECORRENTES DO PLANO

Conforme já mencionado, a compatibilização das carências levantadas com as ações decorrentes deste Plano Diretor de Saneamento Básico implica em medidas de natureza educacional e de obras de engenharia, que deverão acarretar em esforço conjunto entre o Poder Público e a Sociedade, e em custos expressivos para a Prefeitura.

O sucesso da implementação das ações previstas no Plano depende do acompanhamento das realizações propostas pela PM Mogi Mirim, pela sociedade civil, de acordo com o planejamento de intervenções apresentado, e da disponibilidade orçamentária para efetivação dessas ações.

De acordo com as observações realizadas para os diferentes cenários considerados, as ações propostas terão grande eficácia em suprir as carências apontadas para o sistema de drenagem de águas pluviais.

A Tabela 106 apresenta um resumo das carências observadas durante a elaboração do Plano, e as medidas necessárias para o saneamento das mesmas.

**TABELA 106.** Carências observadas e ações mitigadoras previstas para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais de Mogi Mirim.

| OBRAS DE ENGENHARIA                                                                                                               |                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                                                                           | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                       |
| <b>Galerias e Dispositivos de Microdrenagem</b>                                                                                   |                                                                                                                                                         |
| Tubulações antigas, com vazamentos, materiais obsoletos e diâmetros inadequados                                                   | Substituição das redes conforme cadastro a ser elaborado por recomendação deste PMSB                                                                    |
| Distribuição mal realizada das redes no sistema devido à expansão desordenada do município                                        | Verificação da disposição atual a partir do cadastro e realização do estudo de melhorias contemplando as projeções de crescimento realizadas neste PMSB |
| Redes recebendo contribuição de esgoto sanitário acarretando diversos problemas contaminação dos cursos d'água e de saúde pública | Fiscalização junto às economias para verificação e correção de ligações irregulares na rede de drenagem                                                 |



| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                                  | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Insuficiência da extensão de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população | Ampliação das redes de galerias conforme necessidade acompanhando a evolução da população e expansão das vias pavimentadas                                                                             |
| Bocas de Lobo, PVs e Galerias entupidas                                                  | Realização das manutenções preventivas e limpezas periódicas de todas as estruturas, além de ações de educação ambiental                                                                               |
| <b>Travessias</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| Falta de cadastro e levantamento detalhado das seções                                    | Realização imediata do cadastro das travessias, levantando-se suas seções, declividades, materiais e estados de conservação                                                                            |
| Insuficiência da capacidade das travessias em escoar as vazões de cheias                 | Verificação das estruturas, cálculo das capacidades máximas de cada estrutura e verificação da necessidade de reforma ou projeto integrado com a construção de reservatórios de contenção de cheias    |
| <b>Canais e Córregos</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                        |
| Manutenção precária das margens                                                          | Realizar a manutenção programada e preventiva de todas as margens de canais e córregos                                                                                                                 |
| Obstrução de canais e córregos                                                           | Realizar o levantamento cadastral de todos os canais e cursos d'água determinando-se os problemas de obstrução e realizando-se a correção/desobstrução                                                 |
| Assoreamento de canais e córregos                                                        | Realizar o levantamento cadastral de todos os canais e cursos d'água determinando-se os problemas de acúmulo de areia e materiais inertes e realizando-se o desassoreamento dos cursos d'água e canais |

| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                  | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reservatórios de Contenção de Cheias</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Inexistência de reservatórios de contenção de cheias                     | Realização de estudos de viabilidade e locação de reservatórios de contenção de cheias.<br><br>Implantação de reservatórios de contenção de cheias.                                                                                                            |
| <b>AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| CARÊNCIAS IDENTIFICADAS                                                  | AÇÕES MITIGADORAS                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lançamento de esgoto nas galerias de águas pluviais                      | Ações de educação ambiental e incentivo à identificação de lançamentos irregulares e saneamento dos mesmos pela Prefeitura e pelo SAAE Mogi Mirim                                                                                                              |
| Poluição dos mananciais de abastecimento                                 | Intervenção junto aos moradores das regiões em que estão localizados esses mananciais e à sociedade como um todo no sentido de esclarecer sobre a importância de se preservar as áreas de mananciais e não jogar dejetos sólidos ou líquidos nos cursos d'água |
| Ligações clandestinas de água pluvial nas redes de esgotamento sanitário | Ações de educação ambiental para explicar os malefícios e problemas advindos dessa prática para a saúde e o meio ambiente                                                                                                                                      |

## 17.5. CENÁRIOS ALTERNATIVOS PARA O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No caso de não haver possibilidades de execução de reservatórios de contenção de cheias nos locais estudados, deve-se estudar o aumento das seções de vazão das travessias existentes.

Esse estudo, porém, deve englobar todas as contribuições de águas pluviais da bacia em pauta, e também das demais bacias e cursos d'água localizados à jusante, bem como de todas as estruturas de travessias ou barramentos existentes nos cursos d'água envolvidos até que se tenha certeza de que o aumento de vazão proporcionado pelo aumento de seção de uma travessia não impactará negativamente nas estruturas de jusante.

Não se pode pensar em uma estrutura de sistema de macrodrenagem de forma isolada, portanto, esses estudos devem ser bastante criteriosos e realizados considerando-se a visão integrada de todas as bacias envolvidas e do uso e ocupação do solo de cada uma delas.



## **17.6. SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

O cenário normativo proposto é o que foi estudado ao longo deste plano, que aborda as questões de gestão das bacias inseridas na área urbana do sistema de manejo de águas pluviais em consonância com o Plano Diretor Municipal.

Nesse cenário prevê-se as seguintes melhorias nos sistemas de macro e microdrenagem municipais:

### **CENÁRIO IMEDIATO (2014-2019)**

- Cadastro Geral dos Sistemas de Micro e Macro drenagem
- Levantamento Detalhado de Todas as Travessias de Viários sobre os Cursos D'água
- Estudo e Identificação dos Melhores Locais para Execução de Reservatórios de Detenção
- Realização de Programas Educativos sobre o Funcionamento dos Sistemas de Drenagem e a Importância de Não se Jogar Lixo em Vias Públicas e Cursos D'Água
- Ampliação das Galerias Insuficientes nos Locais Identificados
- Instituição de Programa de Incentivo ou Promulgação de Lei sobre Contenção de Águas Pluviais nos Próprios Terrenos de Loteadores ou Grandes Propriedades
- Identificação e Eliminação de Ligações Cruzadas com o Sistema de Esgotamento Sanitário
- Manutenção Frequente de Margens de Córregos e Canais e Limpeza das Galerias, Bocas de Lobo e Bueiros
- Execução de Reservatórios de Contenção de Cheias Conforme Projetos Detalhados
- Reformas das Travessias Insuficientes Conforme Projetos Detalhados

### **CENÁRIO DE CURTO PRAZO (2020-2024)**

- Para este cenário, as demandas observadas são a realização das manutenções rotineiras de todas as estruturas e eventuais correções de problemas pontuais observados.

### **CENÁRIO DE MEDIO PRAZO (2025-2034)**

- Para este cenário, as demandas observadas são a realização das manutenções rotineiras de todas as estruturas e eventuais correções de problemas pontuais observados.

### **CENÁRIO DE LONGO PRAZO (2035-2044)**

- Para este cenário, as demandas observadas são a realização das manutenções rotineiras de todas as estruturas e eventuais correções de problemas pontuais observados.

## **V – ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS**

### **18. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

#### **18.1. LEVANTAMENTO DOS INVESTIMENTOS ASSOCIADOS ÀS AÇÕES PROPOSTAS**

A Tabela abaixo apresenta o levantamento aproximado dos custos envolvidos na implantação das ações que deverão ser realizadas pelo SAAE Mogi Mirim para solucionar os problemas existentes e fornecer água tratada com qualidade e em quantidade suficiente à população de Mogi Mirim pelos próximos 30 anos.



**INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**R\$ 128.860.651,05**

**1. Sistemas de Produção**

**R\$ 27.168.038,24**

**1.1 - Acesso às instalações da tomada de água - Captação na Usina Mogi Guaçu**

Intervenções para implantar cercas, portão e acesso

**1.1 Custo de Implantação:**

**R\$ 150.000,00**

**1.2 - Elevatória de água bruta**

Intervenções para melhoria de acesso aos macromedidores e das tampas de madeira no barrilete junto as bombas

**1.2 Custo de Implantação:**

**R\$ 70.000,00**

**1.3 - Substituição de adução em cimento amianto por ferro fundido**

Intervenções para substituir :

|              | <b>Diâmetro</b> | <b>Extensão</b> | <b>PU</b>    | <b>P.TOTAL</b>   |
|--------------|-----------------|-----------------|--------------|------------------|
| Água Bruta   | 600             | 5.675,00        | R\$ 1.266,29 | R\$ 7.186.195,75 |
| Água Tratada | 400             | 2.650,00        | R\$ 986,29   | R\$ 2.613.668,50 |
| Água Tratada | 450             | 1.250,00        | R\$ 1.056,29 | R\$ 1.320.362,50 |
| Água Tratada | 500             | 2.300,00        | R\$ 1.106,29 | R\$ 2.544.467,00 |

**1.3 Custo de Implantação:**

**R\$ 13.664.693,75**

#### 1.4 - Ampliação, reforma e adequação da ETA - Morro Vermelho

1.4.1 Intervenções para substituir substituição de material filtrante

R\$ 170.000,00

1.4.2 Intervenções para melhoria dos sistema de químicos e adequações de segurança no sistema de cloro

R\$ 250.000,00

1.4.3 Intervenções para tratamento dos resíduos da lavagem dos filtros e decantadores

Base Projeto do SAAE elaborado pela MAXIMUS Eng e  
Consultoria

R\$ 2.100.000,00

1.4.4 Ampliação da estação em 100 l/s

Base Projeto do SAAE elaborado pela PROESPLAN

R\$ 6.864.837,99

**1.4 Custo de Implantação:**

**R\$ 9.384.837,99**

#### 1.5 - Melhorias da ETA - Martim Francisco

Intervenções para ajustes e melhorias/troca de material filtrantes e tratamento do lodo

R\$ 50.000,00

**1.5 Custo de Implantação:**

**R\$ 50.000,00**

### 1.6 - Melhorias área dos Poços das Chacarás

Intervenções para ajustes e melhorias do sistema de químicos, medição e de telemetria nos 02 poços

R\$ 35.000,00

**1.6 Custo de Implantação: R\$ 35.000,00**

### 1.7 - Reforço de anel de distribuição para atender demandas futuras da área sul do município

Intervenções em reforço de adução com booster -80 l/s

| Diâmetro | Extensão | PU         | P.TOTAL          |
|----------|----------|------------|------------------|
| 300      | 4.850,00 | R\$ 786,29 | R\$ 3.813.506,50 |

**1.7 Custo de Implantação: R\$ 3.813.506,50**

## **2. Reservação R\$ 1.500.000,00**

### 2.1 - Melhorias na reservação

Intervenções para adequações e melhorias com impermeabilização e reparos em 25 reservatórios

Custo médio de 60.000,00 por unidade

**2.1 Custo de Implantação: R\$ 1.500.000,00**



### 3. Sistemas de Distribuição

**R\$ 97.742.612,81**

#### 3.1 - Controle de Perdas

3.1.1 Intervenções para substituição de rede em ferro fundido no centro - conforme estudo do SAAE

| Diâmetro existente (polegadas) | Diâmetro a implantar (mm) | Extensão  | PU         | Conexões  | P.TOTAL          |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|------------|-----------|------------------|
| 2"                             | 63                        | 14.267,00 | R\$ 268,16 | 80.522,95 | R\$ 3.906.361,67 |
| 3"                             | 110                       | 830,00    | R\$ 477,56 | 4.684,52  | R\$ 401.059,32   |
| 4"                             | 110                       | 3.110,00  | R\$ 477,56 | 17.552,84 | R\$ 1.502.764,44 |
| 6"                             | 160                       | 2.435,00  | R\$ 556,80 | 15.584,00 | R\$ 1.371.392,00 |
| 8"                             | 200                       | 175,00    | R\$ 640,64 | 1.724,80  | R\$ 113.836,80   |
| 10"                            | 250                       | 2.050,00  | R\$ 793,41 | 40.409,60 | R\$ 1.666.900,10 |

3.1.2 Intervenções para substituição de ligações das redes acima no centro por MND - conforme estudo do SAAE

| Diâmetro existente (polegadas) | Extensão  | Quantidade de ligação | PU           | ml/ ligações | P.TOTAL        |
|--------------------------------|-----------|-----------------------|--------------|--------------|----------------|
| 2"                             | 14.267,00 | 1.500,00              | R\$ 608,00   | 9,51         | R\$ 912.000,00 |
| 3"                             | 830,00    | 87,00                 | R\$ 827,34   | 9,54         | R\$ 71.978,58  |
| 4"                             | 3.110,00  | 35,00                 | R\$ 827,34   | 88,86        | R\$ 28.956,90  |
| 6"                             | 2.435,00  | 20,00                 | R\$ 1.038,00 | 121,75       | R\$ 20.760,00  |

### 3.1.3 Intervenções para substituição de rede existente ( 489 Km) - na proporção de 1% ao ano - em 30 anos

Extensão Total - 146.700,00

| %   | Diâmetro | Extensão       | PU         | P.TOTAL       |
|-----|----------|----------------|------------|---------------|
| 75% | 50 mm    | 110.025,00 R\$ | 268,16 R\$ | 29.504.304,00 |
| 10% | 75 mm    | 14.670,00 R\$  | 268,16 R\$ | 3.933.907,20  |
| 15% | 100 mm   | 22.005,00 R\$  | 477,56 R\$ | 10.508.707,80 |

### 3.1.4 Intervenções para substituição de ligação existente da rede acima - MND

Extensão Total - 146.700,00

MI/ligação 9,51

Total de ligações 15.425,87

| Quantidade de ligação | PU         | P.TOTAL      |
|-----------------------|------------|--------------|
| 15.426,00 R\$         | 608,00 R\$ | 9.379.008,00 |

### 3.1.5 Intervenções para substituição de hidrometros - a cada 5 anos - Conforme indicação do INMETRO

Parque atual (Abril-2013) 31.233,00 Ligações

70% - 4 anos 21.863,10 Ligações

30% - média de 10 anos 9.369,90 Ligações

Consideração para troca :

#### TOTAL DE HD

20 Anos 4 Trocas 124.932,00

30 Anos 5 Trocas 156.165,00

Utilizar 30 anos p/ universo de manutenção de perdas em 30%

| Quantidade<br>de Trocas | PU         | P.TOTAL       |
|-------------------------|------------|---------------|
| 156.165,00 R\$          | 120,00 R\$ | 18.739.800,00 |



### 3.1.6 Intervenções para combate efetivo a perdas para atender metas

Base de 01 equipe para cada 5.000 ligações (Base SANEPAR - Baixar 10 pontos percentuais)

Custo por equipe/ano R\$ 80.000,00  
Parque atual (Abril-2013) 31.233,00 Ligações

| Tempo<br>(anos) | Quantidade<br>de Equipes<br>(média/ano) | PU / ano      | P.TOTAL          |
|-----------------|-----------------------------------------|---------------|------------------|
| 30              | 4,00                                    | R\$ 80.000,00 | R\$ 9.600.000,00 |

**3.1 Custo de Implantação: R\$ 91.661.736,81**

### 3.2 -Rede de distribuição

3.2.1 Intervenções para adequações e melhorias e reparos em 7 boosters

Custo médio de 30.000,00 por unidade

| Quantidade<br>de Boosters | PU            | P.TOTAL        |
|---------------------------|---------------|----------------|
| 7,00                      | R\$ 30.000,00 | R\$ 210.000,00 |

### 3.2.2 Intervenções para redes novas em crescimento vegetativo

Extensão prevista 69.987,00

| Diâmetro    | Extensão  | PU (Base SINAPI) | P.TOTAL          |
|-------------|-----------|------------------|------------------|
| 50 a 100 mm | 69.987,00 | R\$ 65,00        | R\$ 4.549.155,00 |

### 3.2.3 Intervenções para ligações nas redes novas em crescimento vegetativo

Quantidade prevista 4.460,00

| Diâmetro    | Extensão | PU (Base SINAPI) | P.TOTAL          |
|-------------|----------|------------------|------------------|
| 50 a 100 mm | 4.460,00 | R\$ 296,35       | R\$ 1.321.721,00 |

**3.2 Custo de Implantação: R\$ 6.080.876,00**

**4. Melhorias Operacionais e Comerciais****R\$ 2.450.000,00****4.1 - Implantação de supervisório e centro de controle**

Intervenções adequação e melhorias na telemetria existente e implantação de supervisório/centro de controle de operação (CCO)

R\$ 850.000,00

**4.1 Custo de Implantação:****R\$ 850.000,00****4.2 - Reforma e adequação de Prédio administrativo do SAAE e atendimento ao Público**

Intervenções adequação, reforma e melhorias no Prédio e atendimento ao Público

R\$ 850.000,00

**4.2 Custo de Implantação:****R\$ 850.000,00****4.3 - Projetos e modelagem do sistema**

Intervenções modelagem e projetos de otimização

R\$ 750.000,00

**4.3 Custo de Implantação:****R\$ 750.000,00**



## **18.2. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Apresenta-se a seguir o Cronograma Físico-Financeiro de implantação das obras propostas para o Sistema de Abastecimento de Água conforme os valores apresentados e o planejamento realizado para os diferentes cenários.

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS - PRODUÇÃO/RESERVAÇÃO/DISTRIBUIÇÃO/MELHORIAS OPERACIONAIS e COMERCIAIS

| ANO   | CUSTOS DAS INTERVENÇÕES (R\$) |        |            |           |        |        |           |           |           |           |            |           |            |           |         |           |           |         |         |         | (x1000) |
|-------|-------------------------------|--------|------------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|
|       | ÁGUA                          |        |            |           |        |        |           |           |           |           |            |           |            |           |         |           |           |         |         |         |         |
|       | 1.1                           | 1.2    | 1.3        | 1.4       | 1.5    | 1.6    | 1.7       | 2.1       | 3.1.1     | 3.1.2     | 3.1.3      | 3.1.4     | 3.1.5      | 3.1.6     | 3.2.1   | 3.2.2     | 3.2.3     | 4.1     | 4.2     | 4.3     |         |
| 2014  | 150.000                       | 70.000 | 4.554.898  | 2.479.451 | 50.000 | 35.000 |           | 500.000   | 2.987.438 | 344.565   | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   | 105.000 | 151.639   | 44.057    | 340.000 | 850.000 | 750.000 | 16.134  |
| 2015  |                               |        | 4.554.898  | 6.905.387 |        |        |           | 500.000   | 2.987.438 | 344.565   | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   | 105.000 | 151.639   | 44.057    | 510.000 |         |         | 18.825  |
| 2016  |                               |        | 4.554.898  |           |        |        |           | 500.000   | 2.987.438 | 344.565   | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 11.305  |
| 2017  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2018  |                               |        |            |           |        |        | 1.906.753 |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 4.825   |
| 2019  |                               |        |            |           |        |        | 1.906.753 |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 4.825   |
| 2020  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2021  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2022  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2023  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2024  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2025  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2026  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2027  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2028  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2029  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2030  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2031  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2032  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2033  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2034  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2035  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2036  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2037  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2038  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2039  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2040  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2041  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2042  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| 2043  |                               |        |            |           |        |        |           |           |           |           | 1.464.897  | 312.634   | 624.660    | 320.000   |         | 151.639   | 44.057    |         |         |         | 2.918   |
| TOTAL | 150.000                       | 70.000 | 13.664.694 | 9.384.838 | 50.000 | 35.000 | 3.813.507 | 1.500.000 | 8.962.314 | 1.033.695 | 43.946.919 | 9.379.008 | 18.739.800 | 9.600.000 | 210.000 | 4.549.155 | 1.321.721 | 850.000 | 850.000 | 750.000 | 128.861 |

## 19. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 19.1. LEVANTAMENTO DOS INVESTIMENTOS ASSOCIADOS ÀS AÇÕES PROPOSTAS

As tabelas a seguir apresentam o levantamento aproximado dos custos envolvidos na implantação das ações que deverão ser realizadas pelo SAAE Mogi Mirim para solucionar os problemas existentes e realizar a coleta e tratamento do esgoto de forma eficiente e ambientalmente correta no município de Mogi Mirim pelos próximos 30 anos.

Os custos foram levantados com base em estudo desenvolvido pela SABESP "Estudo de Custos de Empreendimentos - TE/TEV" em dezembro/2006, ajustando-se os valores para 2012, conforme os índices de inflação período.

Elaborou-se também um Cronograma Físico-Financeiro de implantação das obras propostas conforme os valores apresentados e o planejamento realizado para os diferentes cenários. Este cronograma é apresentado adiante.



**INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**R\$ 92.570.043,13**

**1. Sistemas de Coleta**

**R\$ 75.298.101,73**

- 1.1 Intervenções para adequações e melhorias e reparos em 6 elevatórias de esgoto bruto/Fechamento e urbanização  
Custo médio de 60.000,00 por unidade

| Quantidade de Elevatórias | PU            | P.TOTAL        |
|---------------------------|---------------|----------------|
| 6,00                      | R\$ 60.000,00 | R\$ 360.000,00 |

**1.1 Custo de Implantação: R\$ 360.000,00**

- 1.2 Intervenções para redes novas em crescimento vegetativo

Extensão prevista 63.269,00 m

| Diâmetro     | Extensão (m) | PU (Base SINAPI) | P.TOTAL           |
|--------------|--------------|------------------|-------------------|
| 150 a 300 mm | 61.370,93    | R\$ 460,00       | R\$ 28.230.627,80 |
| 300 a 500 mm | 1.841,13     | R\$ 750,00       | R\$ 1.380.845,93  |

**1.2 Custo de Implantação: R\$ 29.611.473,73**

### 1.3 Intervenções para ligações nas redes novas em crescimento vegetativo

Quantidade prevista 6.183,00 m

| Quantidade   | PU (Base SINAPI) | P.TOTAL      |
|--------------|------------------|--------------|
| 6.183,00 R\$ | 440,00 R\$       | 2.720.520,00 |

**1.3 Custo de Implantação: R\$ 2.720.520,00**

### 1.4 Intervenções para substituição de rede existente ( 265 Km) - na proporção de 0,5% ao ano - em 30 anos

| Diâmetro     | Extensão (m)  | PU           | P.TOTAL       |
|--------------|---------------|--------------|---------------|
| 150 a 300 mm | 78.570,00 R\$ | 460,00 R\$   | 36.142.200,00 |
| 300 a 500 mm | 2.430,00 R\$  | 1.100,00 R\$ | 2.673.000,00  |

**1.4 Custo de Implantação: R\$ 38.862.720,00**

### 1.5 Intervenções para substituição de ramal em rede existente - na proporção de 0,5% ao ano - em 30 anos

| Quantidade   | PU         | P.TOTAL      |
|--------------|------------|--------------|
| 8.137,80 R\$ | 460,00 R\$ | 3.743.388,00 |
| 855,71       |            |              |

**1.5 Custo de Implantação: R\$ 3.743.388,00**

**2. Estação de Tratamento de Esgoto****R\$ 1.500.000,00****2.1 - ETE - Distrito de Martim Francisco**

Tratamento para 1500 ligações - 5.000 Habitantes

Custo médio de R\$ 300,00 /Hab

R\$ 1.500.000,00

**2.1 Custo de Implantação: R\$ 1.500.000,00****3. Melhorias Operacionais****R\$ 2.504.000,00****3.1 - Implantação de supervisório e centro de controle**

Intervenções adequação de telemetria existente e interface com supervisório/centro de controle de operação (CCO) e instalação de medidor em ETE

| Quantidade<br>(VB) | PU            | P.TOTAL        |
|--------------------|---------------|----------------|
| 1,00               | R\$ 80.000,00 | R\$ 180.000,00 |

**3.1 Custo de Implantação: R\$ 180.000,00**



### 3.2 - Combate a ligações cruzadas de águas pluviais em rede de esgoto

Intervenções para localização e regularização

| Quantidade<br>(VB) | PU               | P.TOTAL          |
|--------------------|------------------|------------------|
| 1,00               | R\$ 1.250.000,00 | R\$ 1.250.000,00 |

**3.2 Custo de Implantação: R\$ 1.250.000,00**

### 3.3 - Limpeza de rede de esgoto existente

Intervenções para limpeza na proporção de 60 ml/mês

| Extensão (m) | PU        | P.TOTAL        |
|--------------|-----------|----------------|
| 21.600,00    | R\$ 15,00 | R\$ 324.000,00 |

**3.3 Custo de Implantação: R\$ 324.000,00**

### 3.4 - Projetos ETE e redes

Intervenções em projetos de redes e ETEs

R\$ 750.000,00

**3.4 Custo de Implantação: R\$ 750.000,00**

#### 4. Coletores Tronco

**R\$ 13.267.941,40**

**4.1** Intervenções para implantação do Coletor Tronco Bairrinho ( 1.660,84 m), e substituir a EE Linda Chaiab

| Diâmetro     | Extensão     | PU         | P.TOTAL    |
|--------------|--------------|------------|------------|
| 150 a 200 mm | 1.660,84 R\$ | 460,00 R\$ | 763.986,40 |

**4.1 Custo de Implantação: R\$ 763.986,40**

**4.2** Intervenções para conclusão do Coletor Bela Vista, com substituição de coletor existente ( 1.120,82 m)

| Diâmetro     | Extensão     | PU         | P.TOTAL    |
|--------------|--------------|------------|------------|
| 300 a 500 mm | 1.120,82 R\$ | 750,00 R\$ | 840.615,00 |

**4.2 Custo de Implantação: R\$ 840.615,00**

**4.3** Intervenções para substituição do Coletor Tronco Corrego Toledo ( 2.000 m)

| Diâmetro        | Extensão     | PU         | P.TOTAL      |
|-----------------|--------------|------------|--------------|
| Médio de 300 mm | 2.000,00 R\$ | 550,00 R\$ | 1.100.000,00 |

**4.3 Custo de Implantação: R\$ 1.100.000,00**

**4.4** Intervenções para implantação do Coletor Tronco Sub-Bacia 11 ( 1.092 m)

| Diâmetro     | Extensão     | PU         | P.TOTAL    |
|--------------|--------------|------------|------------|
| 200 a 300 mm | 1.092,00 R\$ | 460,00 R\$ | 502.320,00 |

**4.4 Custo de Implantação: R\$ 502.320,00****4.5** Intervenções para implantação do Coletor Tronco Martim Francisco ( 17.687 m)

| Diâmetro     | Extensão      | PU         | P.TOTAL      |
|--------------|---------------|------------|--------------|
| 200 a 300 mm | 17.687,00 R\$ | 460,00 R\$ | 8.136.020,00 |

**4.5 Custo de Implantação: R\$ 8.136.020,00****4.6** Intervenções para implantação do Coletor Tronco Distrito Industrial Luis Torrani, para substituir a elevatória existente ( 3.500 m)

| Diâmetro        | Extensão     | PU         | P.TOTAL      |
|-----------------|--------------|------------|--------------|
| Médio de 300 mm | 3.500,00 R\$ | 550,00 R\$ | 1.925.000,00 |

**4.6 Custo de Implantação: R\$ 1.925.000,00**

## **19.2. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Apresenta-se a seguir o Cronograma Físico-Financeiro de implantação das obras propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário conforme os valores apresentados e o planejamento realizado para os diferentes cenários.



CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS - COLETA/TRATAMENTO/MELHORIAS OPERACIONAIS

| ANO   | CUSTOS DAS INTERVENÇÕES (R\$) |            |           |            |           |           |         |           |         |         |         |         |           |         |           |           | (x1000)     |
|-------|-------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|-------------|
|       | ESGOTO                        |            |           |            |           |           |         |           |         |         |         |         |           |         |           |           |             |
|       | 1.1                           | 1.2        | 1.3       | 1.4        | 1.5       | 2.1       | 3.1     | 3.2       | 3.3     | 3.4     | 4.1     | 4.2     | 4.3       | 4.4     | 4.5       | 4.6       | TOTAL ANUAL |
| 2014  | 108.000                       | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   | 1.500.000 | 72.000  | 416.667   | 10.800  | 750.000 | 0       | 0       | 0         | 50.232  | 0         | 0         | 5.388       |
| 2015  | 144.000                       | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   | 0         | 108.000 | 416.667   | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 452.088 | 406.801   | 0         | 4.018       |
| 2016  | 108.000                       | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         | 416.667   | 10.800  |         | 305.595 | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 3.321       |
| 2017  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 458.392 | 0       | 440.000   | 0       | 0         | 0         | 3.389       |
| 2018  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 660.000   | 0       | 0         | 770.000   | 3.921       |
| 2019  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 336.246 | 0         | 0       | 0         | 1.155.000 | 3.982       |
| 2020  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 504.369 | 0         | 0       | 406.801   | 0         | 3.402       |
| 2021  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 813.602   | 0         | 3.304       |
| 2022  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 1.627.204 | 0         | 4.118       |
| 2023  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 1.627.204 | 0         | 4.118       |
| 2024  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 2.440.806 | 0         | 4.931       |
| 2025  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 813.602   | 0         | 3.304       |
| 2026  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2027  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2028  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2029  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2030  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2031  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2032  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2033  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2034  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2035  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2036  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2037  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2038  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2039  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2040  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2041  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2042  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| 2043  |                               | 982.993    | 90.684    | 1.293.840  | 112.302   |           |         |           | 10.800  |         | 0       | 0       | 0         | 0       | 0         | 0         | 2.491       |
| TOTAL | 360.000                       | 29.489.787 | 2.720.520 | 38.815.200 | 3.369.049 | 1.500.000 | 180.000 | 1.250.000 | 324.000 | 750.000 | 763.986 | 840.615 | 1.100.000 | 502.320 | 8.136.020 | 1.925.000 | 92.026      |

## 20. SISTEMA DE **GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### 20.1. LEVANTAMENTO DOS INVESTIMENTOS ASSOCIADOS ÀS AÇÕES PROPOSTAS

A Tabela a seguir apresenta o levantamento aproximado dos custos envolvidos na implantação das ações que deverão ser realizadas pela Prefeitura Municipal de Mogi Mirim para solucionar os problemas existentes e prestar os serviços de gestão integrada de resíduos sólidos com qualidade e de forma suficiente à população de Mogi Mirim e ambientalmente correta pelos próximos 30 anos.

**INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS PARA O SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS R\$ 41.740.000,00**

**1. Sistemas de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos R\$ 41.740.000,00**

**1.1 - Investimentos necessários para melhorias na gestão integrada**

|       |                                                                                                                          | Quantidade | Unidade              | Valor Unitário |     | Valor Total   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|----------------|-----|---------------|
| 1.1.1 | Estruturação das Cooperativas e Centrais de Triagem                                                                      | 3,00       | central de triagem   | 1.000.000,00   | R\$ | 3.000.000,00  |
| 1.1.2 | Usina de Compostagem dos Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares associada com a Compostagem de Resíduos de Poda Vegetal | 1,00       | usina de compostagem | 3.500.000,00   | R\$ | 3.500.000,00  |
| 1.1.3 | Implantação de Novo Aterro Sanitário                                                                                     | 1,00       | Aterro Sanitário     | 17.000.000,00  | R\$ | 17.000.000,00 |
| 1.1.4 | Implantação de Novo Aterro de Materiais Inertes                                                                          | 1,00       | Aterro de Inertes    | 11.500.000,00  | R\$ | 11.500.000,00 |
| 1.1.5 | Usina de Reaproveitamento de Resíduos de Construção Civil                                                                | 1,00       | Usina de RCC         | 4.500.000,00   | R\$ | 4.500.000,00  |
| 1.1.6 | Aquisição de Caminhões Novos para a Coleta Seletiva                                                                      | 3,00       | caminhão             | 280.000,00     | R\$ | 840.000,00    |
| 1.1.7 | Aquisição de Caminhões Novos para a Coleta de RCC                                                                        | 3,00       | caminhão             | 280.000,00     | R\$ | 840.000,00    |
| 1.1.8 | Aquisição de Caminhões Novos para a Coleta de Resíduos de Poda Vegetal                                                   | 2,00       | caminhão             | 280.000,00     | R\$ | 560.000,00    |

## **20.2. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PARA O SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Apresenta-se a seguir o Cronograma Físico-Financeiro de implantação das obras propostas para o Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos conforme os valores apresentados e o planejamento realizado para os diferentes cenários.



CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS - MELHORIAS DE GESTÃO INTEGRADA

| ANO   | CUSTOS DAS INTERVENÇÕES (R\$) |           |            |            |           |         |         |         | (x1000) |
|-------|-------------------------------|-----------|------------|------------|-----------|---------|---------|---------|---------|
|       | RESÍDUOS SÓLIDOS              |           |            |            |           |         |         |         |         |
|       | 1.1.1                         | 1.1.2     | 1.1.3      | 1.1.4      | 1.1.5     | 1.1.6   | 1.1.7   | 1.1.8   |         |
| 2014  | 1.000.000                     | 1.750.000 |            |            | 4.500.000 |         |         |         | 7.250   |
| 2015  | 1.000.000                     | 1.750.000 |            | 5.750.000  |           | 280.000 |         |         | 8.780   |
| 2016  | 1.000.000                     |           | 8.500.000  | 5.750.000  |           | 280.000 | 280.000 |         | 15.810  |
| 2017  |                               |           | 8.500.000  |            |           | 280.000 | 280.000 | 280.000 | 9.340   |
| 2018  |                               |           |            |            |           |         | 280.000 | 280.000 | 560     |
| 2019  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2020  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2021  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2022  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2023  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2024  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2025  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2026  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2027  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2028  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2029  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2030  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2031  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2032  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2033  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2034  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2035  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2036  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2037  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2038  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2039  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2040  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2041  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2042  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| 2043  |                               |           |            |            |           |         |         |         | 0       |
| TOTAL | 3.000.000                     | 3.500.000 | 17.000.000 | 11.500.000 | 4.500.000 | 840.000 | 840.000 | 560.000 | 41.740  |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

## 21. SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 21.1. LEVANTAMENTO DOS INVESTIMENTOS ASSOCIADOS ÀS AÇÕES PROPOSTAS

As tabelas a seguir apresentam o levantamento aproximado dos custos envolvidos na implantação das ações que deverão ser realizadas pela Prefeitura Municipal de Mogi Mirim para solucionar os problemas existentes e realizar o manejo das águas pluviais de forma eficiente e ambientalmente correta no município de Mogi Mirim pelos próximos 30 anos.

Elaborou-se também um Cronograma Físico-Financeiro de implantação das obras propostas conforme os valores apresentados e o planejamento realizado para os diferentes cenários. Este cronograma é apresentado adiante.

INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

R\$ 147.051.000,00

1. Sistemas de Manejo de Águas Pluviais

R\$ 147.051.000,00

1.1 - Investimentos necessários para melhorias na gestão integrada e manejo das águas pluviais

|       |                                                                                                                                        | Quantidade | Unidade                              | Valor Unitário |     | Valor Total    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|-----|----------------|
| 1.1.1 | Cadastro Geral dos Sistemas de Micro e Macrodrenagem                                                                                   | 1,00       | cadastro                             | 450.000,00     | R\$ | 450.000,00     |
| 1.1.2 | Levantamento Detalhado de Todas as Travessias de Viários sobre os Cursos D'água                                                        | 1,00       | cadastro                             | 150.000,00     | R\$ | 150.000,00     |
| 1.1.3 | Estudos, Identificação dos Melhores Locais para Execução de Reservatórios de Detenção e Realização dos Projetos Executivos Necessários | 1,00       | estudos e projetos                   | 1.500.000,00   | R\$ | 1.500.000,00   |
| 1.1.4 | Ampliação das Galerias Insuficientes nos Locais Identificados                                                                          | 60,00      | km                                   | 500.000,00     | R\$ | 30.000.000,00  |
| 1.1.5 | Identificação e Eliminação de Ligações Cruzadas com o Sistema de Esgotamento Sanitário                                                 | 2.575,00   | ligações cruzadas                    | 680,00         | R\$ | 1.751.000,00   |
| 1.1.6 | Manutenção Frequente de Margens de Córregos e Canais e Limpeza das Galerias, Bocas de Lobo e Bueiros                                   | 90,00      | manutenções ao ano)                  | 30.000,00      | R\$ | 2.700.000,00   |
| 1.1.7 | Execução de Reservatórios de Contenção de Cheias Conforme Projetos Detalhados                                                          | 10,00      | reservatórios de contenção de cheias | 10.000.000,00  | R\$ | 100.000.000,00 |
| 1.1.8 | Reformas das Travessias Insuficientes Conforme Projetos Detalhados                                                                     | 30,00      | travessias                           | 350.000,00     | R\$ | 10.500.000,00  |

## **21.2. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DE IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Apresenta-se a seguir o Cronograma Físico-Financeiro de implantação das obras propostas para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais conforme os valores apresentados e o planejamento realizado para os diferentes cenários.



CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS - MELHORIAS DE GESTÃO INTEGRADA

| ANO   | CUSTOS DAS INTERVENÇÕES (R\$) |         |           |            |           |           |             |            | (x1000) |
|-------|-------------------------------|---------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|------------|---------|
|       | MANEJO DE AGUAS PLUVIAIS      |         |           |            |           |           |             |            |         |
|       | 1.1.1                         | 1.1.2   | 1.1.3     | 1.1.4      | 1.1.5     | 1.1.6     | 1.1.7       | 1.1.8      |         |
| 2014  | 450.000                       | 150.000 | 1.500.000 | 3.000.000  | 875.500   | 90.000    |             | 5.250.000  | 11.316  |
| 2015  |                               |         |           | 3.000.000  | 875.500   | 90.000    | 33.333.333  | 5.250.000  | 42.549  |
| 2016  |                               |         |           | 3.000.000  |           | 90.000    | 33.333.333  |            | 36.423  |
| 2017  |                               |         |           | 3.000.000  |           | 90.000    | 33.333.333  |            | 36.423  |
| 2018  |                               |         |           | 3.000.000  |           | 90.000    |             |            | 3.090   |
| 2019  |                               |         |           | 3.000.000  |           | 90.000    |             |            | 3.090   |
| 2020  |                               |         |           | 3.000.000  |           | 90.000    |             |            | 3.090   |
| 2021  |                               |         |           | 3.000.000  |           | 90.000    |             |            | 3.090   |
| 2022  |                               |         |           | 3.000.000  |           | 90.000    |             |            | 3.090   |
| 2023  |                               |         |           | 3.000.000  |           | 90.000    |             |            | 3.090   |
| 2024  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2025  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2026  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2027  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2028  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2029  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2030  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2031  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2032  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2033  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2034  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2035  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2036  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2037  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2038  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2039  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2040  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2041  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2042  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| 2043  |                               |         |           |            |           | 90.000    |             |            | 90      |
| TOTAL | 450.000                       | 150.000 | 1.500.000 | 30.000.000 | 1.751.000 | 2.700.000 | 100.000.000 | 10.500.000 | 147.051 |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

## **VI – AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA GESTÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO**

### **22. AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA GESTÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO**

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor saneamento apresenta-se como ponto fundamental para seu efetivo desenvolvimento.

A condição compulsória de desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento deverá estimular a administração municipal na busca de alternativas de recursos em diferentes fontes, e para a estruturação de modelos institucionais.

No contexto geral devem ser admitidas receitas a partir de tarifas decorrentes da prestação dos serviços de saneamento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como recursos de origem externa e interna à municipalidade sejam estes onerosos ou não.

#### **22.1. COMPORTAMENTO DAS RECEITAS E DESPESAS DO SAAE**

A avaliação econômico-financeira preliminar da prestação dos serviços de água e de esgotos foi feita através da análise das contas do sistema. Esta avaliação verificou que há um descompasso com dependência, cada vez mais, de dotações extra-orçamentárias.

Verifica-se que o aumento das receitas da SAAE não acompanhou os índices de inflação medidos anualmente, ao mesmo tempo em que suas despesas cresceram de forma muito mais acentuada.

O SAAE tem passado por um processo crescente de dificuldade de manter sua sustentabilidade financeira, exigindo constantes e amplas medidas de reestruturação administrativa/financeira, seja pela avaliação de suas despesas, ou pela ampliação de suas receitas com outros serviços que possam ser prestados e tarifados.

A importância desta estruturação é ampliada quando se verificam as intervenções nos SAA e SES apontadas neste estudo, que são necessárias para que se ofereça os serviços de forma adequada.

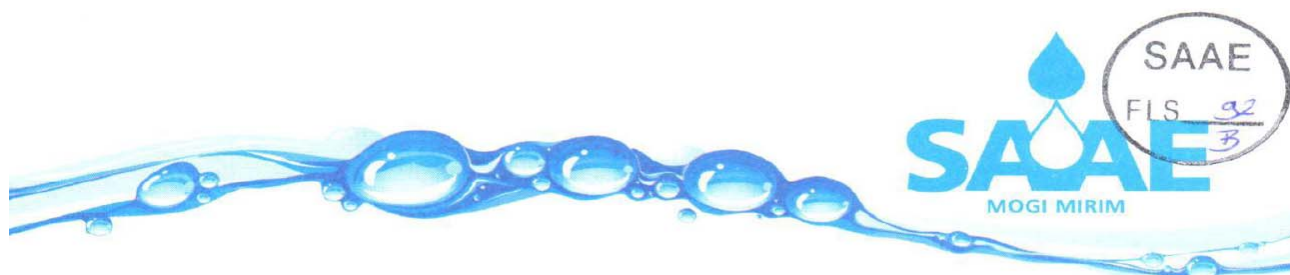
A análise dessa recomposição financeira do SAAE deverá ser aprofundada para identificar as principais alternativas para se manter a política social tarifária praticada e equilibrar o orçamento da Autarquia.

A tabela a seguir apresenta uma comparação dos valores de tarifas dentre prestadoras de serviço renomadas da região e as tarifas praticadas pelo SAAE Mogi Mirim.

**TABELA 107.** Comparativo entre as tarifas por prestadores de serviços regionais e pelo SAAE Mogi Mirim.

| OPERADORA | Mínimo 10 m <sup>3</sup> - residencial Padrão |              | TOTAL |
|-----------|-----------------------------------------------|--------------|-------|
|           | ÁGUA                                          | ESGOTO       |       |
| SABESP    | 16,31                                         | 16,31        | 32,62 |
| SANASA    | 18,86                                         | 18,86        | 37,72 |
| SAAE      | 10,54                                         | 10,54 + 0,53 | 21,61 |

As Figuras a seguir apresentam a estrutura tarifária geral do SAAE e os valores praticados para os serviços corriqueiros e especiais desenvolvidos pelo SAAE ao consumidor final.



**Anexo I**

**CATEGORIA (10) - RESIDENCIA**

| Consumo            | Valores (R\$) |           |          |           | Unidade |
|--------------------|---------------|-----------|----------|-----------|---------|
|                    | Água          | Esgoto    | TCTE     | Total     |         |
| Mínimo (até 10 m³) | R\$ 10,54     | R\$ 10,54 | R\$ 0,53 | R\$ 21,61 | Mínimo  |
| De 11 a 15 m³      | R\$ 1,04      | R\$ 1,04  | R\$ 0,05 | R\$ 2,13  | m³      |
| De 16 a 20 m³      | R\$ 4,73      | R\$ 4,73  | R\$ 0,24 | R\$ 9,70  | m³      |
| De 21 a 30 m³      | R\$ 4,77      | R\$ 4,77  | R\$ 0,24 | R\$ 9,78  | m³      |
| De 31 a 40 m³      | R\$ 4,98      | R\$ 4,98  | R\$ 0,25 | R\$ 10,21 | m³      |
| De 41 a 50 m³      | R\$ 5,23      | R\$ 5,23  | R\$ 0,26 | R\$ 10,72 | m³      |
| De 51 a 75 m³      | R\$ 5,55      | R\$ 5,55  | R\$ 0,28 | R\$ 11,38 | m³      |
| De 76 a 100 m³     | R\$ 6,07      | R\$ 6,07  | R\$ 0,30 | R\$ 12,44 | m³      |
| Acima de 100 m³    | R\$ 6,64      | R\$ 6,64  | R\$ 0,33 | R\$ 13,61 | m³      |

**CATEGORIA (20) – COMÉRCIO / PÚBLICA**

| Consumo            | Valores (R\$) |           |          |           | Unidade |
|--------------------|---------------|-----------|----------|-----------|---------|
|                    | Água          | Esgoto    | TCTE     | Total     |         |
| Mínimo (até 10 m³) | R\$ 27,68     | R\$ 27,68 | R\$ 1,38 | R\$ 56,74 | Mínimo  |
| De 11 a 15 m³      | R\$ 2,76      | R\$ 2,76  | R\$ 0,14 | R\$ 5,66  | m³      |
| De 16 a 20 m³      | R\$ 5,55      | R\$ 5,55  | R\$ 0,28 | R\$ 11,38 | m³      |
| De 21 a 30 m³      | R\$ 6,07      | R\$ 6,07  | R\$ 0,30 | R\$ 12,44 | m³      |
| De 31 a 40 m³      | R\$ 6,64      | R\$ 6,64  | R\$ 0,33 | R\$ 13,61 | m³      |
| De 41 a 50 m³      | R\$ 7,21      | R\$ 7,21  | R\$ 0,36 | R\$ 14,78 | m³      |
| De 51 a 75 m³      | R\$ 7,76      | R\$ 7,76  | R\$ 0,39 | R\$ 15,91 | m³      |
| De 76 a 100 m³     | R\$ 8,31      | R\$ 8,31  | R\$ 0,42 | R\$ 17,04 | m³      |
| Acima de 100 m³    | R\$ 8,89      | R\$ 8,89  | R\$ 0,44 | R\$ 18,22 | m³      |

**CATEGORIA (30) – INDÚSTRIA**

| Consumo            | Valores (R\$) |           |          |           | Unidade |
|--------------------|---------------|-----------|----------|-----------|---------|
|                    | Água          | Esgoto    | TCTE     | Total     |         |
| Mínimo (até 10 m³) | R\$ 46,56     | R\$ 46,56 | R\$ 2,33 | R\$ 95,45 | Mínimo  |
| De 11 a 15 m³      | R\$ 4,91      | R\$ 4,91  | R\$ 0,25 | R\$ 10,07 | m³      |
| De 16 a 20 m³      | R\$ 5,19      | R\$ 5,19  | R\$ 0,26 | R\$ 10,64 | m³      |
| De 21 a 30 m³      | R\$ 5,50      | R\$ 5,50  | R\$ 0,28 | R\$ 11,28 | m³      |
| De 31 a 40 m³      | R\$ 8,23      | R\$ 8,23  | R\$ 0,41 | R\$ 16,87 | m³      |
| De 41 a 50 m³      | R\$ 8,94      | R\$ 8,94  | R\$ 0,45 | R\$ 18,33 | m³      |
| De 51 a 75 m³      | R\$ 9,66      | R\$ 9,66  | R\$ 0,48 | R\$ 19,80 | m³      |
| De 76 a 100 m³     | R\$ 10,36     | R\$ 10,36 | R\$ 0,52 | R\$ 21,24 | m³      |
| De 101 a 250 m³    | R\$ 11,68     | R\$ 11,68 | R\$ 0,58 | R\$ 23,94 | m³      |
| De 251 a 500 m³    | R\$ 13,53     | R\$ 13,53 | R\$ 0,68 | R\$ 27,74 | m³      |
| Acima de 500 m³    | R\$ 15,52     | R\$ 15,52 | R\$ 0,78 | R\$ 31,82 | m³      |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

**FIGURA 180.** Estrutura Tarifária do SAAE Mogi Mirim – parte 1.





**CATEGORIA (40) - INDÚSTRIA SEMI-TRATADA**

| Consumo            | Valores (R\$) |           |          |           | Unidade |
|--------------------|---------------|-----------|----------|-----------|---------|
|                    | Água          | Esgoto    | TCTE     | Total     |         |
| Mínimo (até 10 m³) | R\$ 46,56     | R\$ 46,56 | R\$ 2,33 | R\$ 95,45 | Mínimo  |
| De 11 a 15 m³      | R\$ 4,83      | R\$ 4,83  | R\$ 0,24 | R\$ 9,90  | m³      |
| De 16 a 20 m³      | R\$ 5,09      | R\$ 5,09  | R\$ 0,25 | R\$ 10,43 | m³      |
| De 21 a 30 m³      | R\$ 5,36      | R\$ 5,36  | R\$ 0,27 | R\$ 10,99 | m³      |
| De 31 a 40 m³      | R\$ 8,16      | R\$ 8,16  | R\$ 0,41 | R\$ 16,73 | m³      |
| De 41 a 50 m³      | R\$ 8,85      | R\$ 8,85  | R\$ 0,44 | R\$ 18,14 | m³      |
| De 51 a 75 m³      | R\$ 9,53      | R\$ 9,53  | R\$ 0,48 | R\$ 19,54 | m³      |
| De 76 a 100 m³     | R\$ 10,26     | R\$ 10,26 | R\$ 0,51 | R\$ 21,03 | m³      |
| De 101 a 250 m³    | R\$ 11,53     | R\$ 11,53 | R\$ 0,58 | R\$ 23,64 | m³      |
| De 251 a 500 m³    | R\$ 13,39     | R\$ 13,39 | R\$ 0,67 | R\$ 27,45 | m³      |
| Acima de 500 m³    | R\$ 15,38     | R\$ 15,38 | R\$ 0,77 | R\$ 31,53 | m³      |

**CATEGORIA (600) - MISTA RESIDÊNCIA/COMÉRCIO**

| Consumo            | Valores (R\$) |           |          |           | Unidade |
|--------------------|---------------|-----------|----------|-----------|---------|
|                    | Água          | Esgoto    | TCTE     | Total     |         |
| Mínimo (até 10 m³) | R\$ 11,60     | R\$ 11,60 | R\$ 0,58 | R\$ 23,78 | Mínimo  |
| De 11 a 15 m³      | R\$ 1,15      | R\$ 1,15  | R\$ 0,06 | R\$ 2,36  | m³      |
| De 16 a 20 m³      | R\$ 5,55      | R\$ 5,55  | R\$ 0,28 | R\$ 11,38 | m³      |
| De 21 a 30 m³      | R\$ 6,07      | R\$ 6,07  | R\$ 0,30 | R\$ 12,44 | m³      |
| De 31 a 40 m³      | R\$ 6,64      | R\$ 6,64  | R\$ 0,33 | R\$ 13,61 | m³      |
| De 41 a 50 m³      | R\$ 7,21      | R\$ 7,21  | R\$ 0,36 | R\$ 14,78 | m³      |
| De 51 a 75 m³      | R\$ 7,76      | R\$ 7,76  | R\$ 0,39 | R\$ 15,91 | m³      |
| De 76 a 100 m³     | R\$ 8,31      | R\$ 8,31  | R\$ 0,42 | R\$ 17,04 | m³      |
| Acima de 100 m³    | R\$ 8,89      | R\$ 8,89  | R\$ 0,44 | R\$ 18,22 | m³      |

**CATEGORIA (610) - MISTA COMÉRCIO/INDÚSTRIA**

| Consumo            | Valores (R\$) |           |          |           | Unidade |
|--------------------|---------------|-----------|----------|-----------|---------|
|                    | Água          | Esgoto    | TCTE     | Total     |         |
| Mínimo (até 10 m³) | R\$ 30,45     | R\$ 30,45 | R\$ 1,52 | R\$ 62,42 | Mínimo  |
| De 11 a 15 m³      | R\$ 3,03      | R\$ 3,03  | R\$ 0,15 | R\$ 6,21  | m³      |
| De 16 a 20 m³      | R\$ 5,19      | R\$ 5,19  | R\$ 0,26 | R\$ 10,64 | m³      |
| De 21 a 30 m³      | R\$ 5,50      | R\$ 5,50  | R\$ 0,28 | R\$ 11,28 | m³      |
| De 31 a 40 m³      | R\$ 8,23      | R\$ 8,23  | R\$ 0,41 | R\$ 16,87 | m³      |
| De 41 a 50 m³      | R\$ 8,94      | R\$ 8,94  | R\$ 0,45 | R\$ 18,33 | m³      |
| De 51 a 75 m³      | R\$ 9,66      | R\$ 9,66  | R\$ 0,48 | R\$ 19,80 | m³      |
| De 76 a 100 m³     | R\$ 10,36     | R\$ 10,36 | R\$ 0,52 | R\$ 21,24 | m³      |
| Acima de 100 m³    | R\$ 11,68     | R\$ 11,68 | R\$ 0,58 | R\$ 23,94 | m³      |

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

**FIGURA 181.** Estrutura Tarifária do SAAE Mogi Mirim – parte 2.



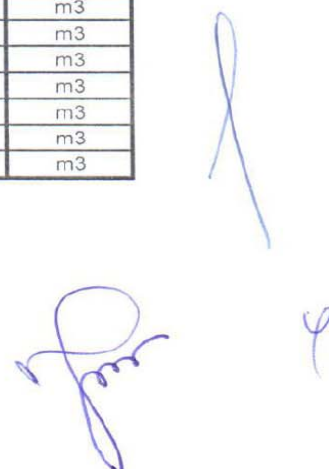
**CATEGORIA (620) - MISTA RESIDENCIA/INDUSTRIA**

| Consumo            | Valores (R\$) |           |          |           | Unidade |
|--------------------|---------------|-----------|----------|-----------|---------|
|                    | Água          | Esgoto    | TCTE     | Total     |         |
| Mínimo (até 10 m³) | R\$ 11,60     | R\$ 11,60 | R\$ 0,58 | R\$ 23,78 | Mínimo  |
| De 11 a 15 m³      | R\$ 1,15      | R\$ 1,15  | R\$ 0,06 | R\$ 2,36  | m³      |
| De 16 a 20 m³      | R\$ 5,19      | R\$ 5,19  | R\$ 0,26 | R\$ 10,64 | m³      |
| De 21 a 30 m³      | R\$ 5,50      | R\$ 5,50  | R\$ 0,28 | R\$ 11,28 | m³      |
| De 31 a 40 m³      | R\$ 8,23      | R\$ 8,23  | R\$ 0,41 | R\$ 16,87 | m³      |
| De 41 a 50 m³      | R\$ 8,94      | R\$ 8,94  | R\$ 0,45 | R\$ 18,33 | m³      |
| De 51 a 75 m³      | R\$ 9,66      | R\$ 9,66  | R\$ 0,48 | R\$ 19,80 | m³      |
| De 76 a 100 m³     | R\$ 10,36     | R\$ 10,36 | R\$ 0,52 | R\$ 21,24 | m³      |
| Acima de 100m³     | R\$ 11,68     | R\$ 11,68 | R\$ 0,58 | R\$ 23,94 | m³      |

**CATEGORIA (15) - RESIDENCIAL SOCIAL**

| Consumo         | Valores (R\$) |          |          |           | Unidade |
|-----------------|---------------|----------|----------|-----------|---------|
|                 | Água          | Esgoto   | TCTE     | Total     |         |
| Até 10 m³       | R\$ 3,18      | R\$ 3,18 | R\$ 0,16 | R\$ 6,52  | Mínimo  |
| De 11 a 15 m³   | R\$ 0,53      | R\$ 0,53 | R\$ 0,03 | R\$ 1,09  | m³      |
| De 16 a 20 m³   | R\$ 3,54      | R\$ 3,54 | R\$ 0,18 | R\$ 7,26  | m³      |
| De 21 a 30 m³   | R\$ 4,77      | R\$ 4,77 | R\$ 0,24 | R\$ 9,78  | m³      |
| De 31 a 40 m³   | R\$ 4,98      | R\$ 4,98 | R\$ 0,25 | R\$ 10,21 | m³      |
| De 41 a 50 m³   | R\$ 5,23      | R\$ 5,23 | R\$ 0,26 | R\$ 10,72 | m³      |
| De 51 a 75 m³   | R\$ 5,55      | R\$ 5,55 | R\$ 0,28 | R\$ 11,38 | m³      |
| De 76 a 100 m³  | R\$ 6,07      | R\$ 6,07 | R\$ 0,30 | R\$ 12,44 | m³      |
| Acima de 100 m³ | R\$ 6,64      | R\$ 6,64 | R\$ 0,33 | R\$ 13,61 | m³      |

A aplicação do percentual de 5% a título de Tarifa Complementar de Tratamento de Esgoto (TCTE) incidente sobre a tarifa de Esgotos.

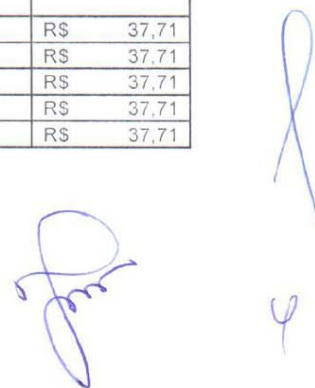


**FIGURA 182.** Estrutura Tarifária do SAAE Mogi Mirim – parte 3.



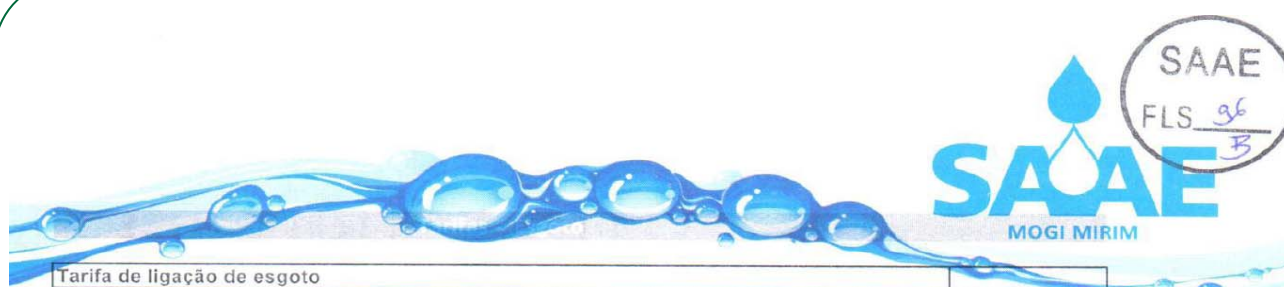


|                                                                                              |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Tarifa de ligação de água</b>                                                             |            |
| Residencial                                                                                  | R\$ 75,41  |
| Comercial                                                                                    | R\$ 148,02 |
| Industrial                                                                                   | R\$ 222,34 |
| <b>Tarifa de desligamento</b>                                                                |            |
| Desligamento no cavalete a pedido do usuário                                                 | R\$ 38,62  |
| Desligamento no ramal a pedido do usuário                                                    | R\$ 136,75 |
| Desligamento no cavalete a pedido do usuário com retirada de hidrômetro                      | R\$ 73,21  |
| <b>Tarifa de religação</b>                                                                   |            |
| Decorrente de corte no cavalete por falta de pagamento                                       | R\$ 38,62  |
| Decorrente de corte no ramal por falta de pagamento                                          | R\$ 136,75 |
| Decorrente de corte no cavalete por pedido do usuário                                        | R\$ 38,62  |
| Decorrente de corte no ramal por pedido do usuário                                           | R\$ 136,75 |
| Decorrente de corte no cavalete por pedido do usuário com colocação de hidrômetro            | R\$ 73,21  |
| <b>Tarifa de aferição de hidrômetro de até 1"</b>                                            | R\$ 25,74  |
| <b>Tarifa de fornecimento de água m³</b>                                                     | R\$ 8,12   |
| Valor por km do transporte (ida/volta)                                                       | R\$ 5,60   |
| <b>Tarifa de mudança de cavalete</b>                                                         |            |
| Residencial                                                                                  | R\$ 75,41  |
| Comercial                                                                                    | R\$ 148,02 |
| Industrial                                                                                   | R\$ 222,34 |
| <b>Tarifa de ligação corretiva ramal de água ou esgoto</b>                                   |            |
| Residencial                                                                                  | R\$ 75,41  |
| Comercial                                                                                    | R\$ 148,02 |
| Industrial                                                                                   | R\$ 222,34 |
| <b>Tarifa para ligação provisória e consumo mínimo de 15 dias (parques, circos, eventos)</b> | R\$ 810,05 |
| <b>Tarifa de regularização de cavalete</b>                                                   |            |
| Substituição de cavalete                                                                     | R\$ 37,71  |
| Rebaixamento de cavalete                                                                     | R\$ 37,71  |
| Giro de cavalete                                                                             | R\$ 37,71  |
| Levantamento de cavalete                                                                     | R\$ 37,71  |
| Instalação de ventosa                                                                        | R\$ 37,71  |



Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

**FIGURA 183.** Preços de Serviços ofertados pelo SAAE Mogi Mirim – parte 1.



| Tarifa de ligação de esgoto |            |
|-----------------------------|------------|
| Residencial                 | R\$ 75,41  |
| Comercial                   | R\$ 148,02 |
| Industrial                  | R\$ 222,34 |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Tarifa de localização de esgoto | R\$ 75,41 |
|---------------------------------|-----------|

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| Tarifa para limpeza de fossa por viagem | R\$ 138,18 |
|-----------------------------------------|------------|

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| Tarifa de instalação de válvula de retenção de esgoto | R\$ 37,71 |
|-------------------------------------------------------|-----------|

| Tarifas - Diversas                         |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| Tarifa de apreciação de projeto            |           |
| Até 70 m²                                  | Isento    |
| Acima de 70m² por m²                       | R\$ 1,48  |
| Substituição de projeto m²                 | R\$ 1,11  |
| Desmembramento por lote                    | R\$ 14,87 |
| Englobamento por lote                      | R\$ 14,09 |
| Loteamento por lote pré aprovação GRAPOHAB | R\$ 12,88 |
| Loteamento por lote pós aprovação GRAPOHAB | R\$ 12,88 |

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Tarifa para fornecimento de habite-se |          |
| Até 70 m²                             | Isento   |
| Acima de 70 m² por m²                 | R\$ 0,39 |

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| Tarifa de fornecimento de diretrizes             |           |
| Por lote                                         | R\$ 13,09 |
| Por unidade habitacional                         | R\$ 13,09 |
| Para estabelecimento comercial/industrial por m² | R\$ 0,07  |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| Tarifa de visita técnica | R\$ 65,46 |
| Tarifa de visita         | R\$ 6,54  |

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| Tarifa de reparo de calçada                     |           |
| Calçada de concreto m²                          | R\$ 13,09 |
| Calçada de pedra portuguesa m²                  | R\$ 32,72 |
| Calçada de grama (sem fornecimento de grama) m² | R\$ 6,54  |
| Calçada de piso (sem fornecimento do piso) m²   | R\$ 13,09 |

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| Tarifa para reposição de asfalto m² | R\$ 101,01 |
|-------------------------------------|------------|

|                                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|
| Tarifa de encaminhamento de conta para endereço diverso do da ligação | R\$ 9,97 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|

|                                                 |          |
|-------------------------------------------------|----------|
| Tarifa de fornecimento de atestados e certidões |          |
| Atestados de capacidade técnica e certidões     | R\$ 6,54 |

|                                                                        |          |
|------------------------------------------------------------------------|----------|
| Tarifa de fornecimento de fotocópia de documentos relacionados ao SAAE | R\$ 0,20 |
|------------------------------------------------------------------------|----------|

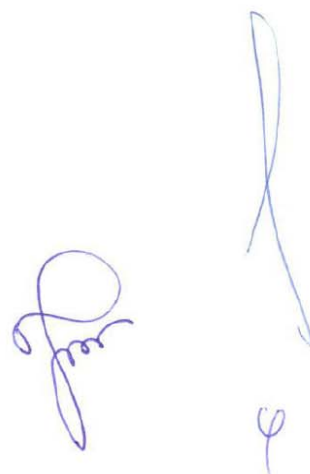
Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

**FIGURA 184.** Preços de Serviços ofertados pelo SAAE Mogi Mirim – parte 2.





|                                                                        |              |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Multa por violação de lacre</b>                                     |              |
| Residencial                                                            | R\$ 269,14   |
| Comercial                                                              | R\$ 672,69   |
| Industrial                                                             | R\$ 1.009,01 |
| <b>Multa por consentir retirada de água do prédio para outros fins</b> |              |
|                                                                        | R\$ 482,66   |
| <b>Multa por ligação de água pluvial na rede de esgotos</b>            |              |
|                                                                        | R\$ 818,82   |
| <b>Multa por ligação irregular / Adulteração de hidrômetro</b>         |              |
| Residencial                                                            | R\$ 652,30   |
| Comercial                                                              | R\$ 1.776,36 |
| Industrial                                                             | R\$ 2.664,54 |



**FIGURA 185.** Preços de Serviços ofertados pelo SAAE Mogi Mirim – parte 3.

Considerando-se o comportamento dos fluxos de receitas e despesas da SAAE, fica evidente um crescente desequilíbrio no fluxo de caixa da autarquia.

A principal despesa do SAAE atualmente é o pagamento mensal de elevados valores à SESAMM em cumprimento ao contrato firmado, o que impossibilita a realização de novos investimentos em melhorias dos sistemas.

## **22.2. CRITÉRIOS E PREMISSAS**

A estruturação dos quadros para análise foi elaborada neste Plano de forma simplificada a partir da apuração das atuais receitas e despesas constantes nos balancetes de abril/2012 a maio/2013, fornecidos pelo SAAE. Não foi levada em conta reserva para cobrir a inadimplência financeira (dos clientes/consumidores) e reserva para regulação e fiscalização, conforme nova Lei de Saneamento 11.445/07;

## **22.3. DESPESAS**

Avaliou-se que o comprometimento financeiro dos recursos oriundos da arrecadação de tarifas pela prestação dos serviços realizados pelo SAAE será agravado ainda nos próximos anos devido ao início da cobrança de taxa de outorga pelo uso dos recursos hídricos, já autorizada por Lei, que ainda não foi implementada por falta de regulamentação, inclusive do Comitê de Bacia Hidrográfica.

## **22.4. AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA NO CENÁRIO ATUAL.**

Como se observa no “Quadro de Custeio Operacional do SAAE”, apresentado a seguir, as despesas são bastante elevadas, e o saldo final do ano, quando não é negativo como foi em 2012, não acumula recursos suficientes para que se possa realizar um planejamento a longo prazo com obras de elevado custo, como foi possível verificar no Capítulo V.

A conclusão simples, direta e objetiva é que os serviços de água e esgotos de Mogi Mirim SP não são econômica e financeiramente sustentáveis se mantido o cenário atual.

A tabela a seguir apresenta o Quadro de Custeio Operacional do SAAE.

**TABELA 108.** Quadro de Custeio Operacional do SAAE Mogi Mirim.

**CUSTEIO OPERACIONAL DO SAAE DE MOGI MIRIM**
**RESUMO GERAL**

|         |  |          |       |
|---------|--|----------|-------|
| PERÍODO |  | 01/01/12 | 12    |
|         |  | 31/12/12 | Meses |

| DESPESAS - 2012                  |                   |          | RECEITA 2012                           | SALDO<br>2012   |
|----------------------------------|-------------------|----------|----------------------------------------|-----------------|
| CUSTEIO OPERACIONAL - 2012       |                   |          | Faturamento médio<br>mensal 2012 (x12) |                 |
| Planej. e Meio Ambiente          | R\$ 878.775,80    |          | R\$ 25.967.252,52                      |                 |
| Produção de Água                 | R\$ 5.965.251,67  |          |                                        |                 |
| Distribuição de água             | R\$ 5.769.355,47  |          |                                        |                 |
| Coleta e Afastamento             | R\$ 4.020.599,38  |          |                                        |                 |
| Tratamento de Esgoto<br>(SESAMM) | R\$ 9.505.381,93  |          |                                        |                 |
| TOTAL                            | R\$ 26.139.364,26 | R\$ 0,00 | R\$ 25.967.252,52                      | -R\$ 172.111,74 |

Fonte: Diretoria de Gestão Administrativa e Financeira - SAAE - Out/2013

| DESPESAS - 2013                         |                   | RECEITA 2013                         |                                                               | SALDO<br>2013  |
|-----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|
| CUSTEIO OPERACIONAL - 2012 + IPCA 6,59% |                   | ORÇAMENTO DE INVESTIMENTOS PARA 2013 | Faturamento médio mensal 2012 (x12) + Reajuste de tarifa 2013 |                |
| Planej. e Meio Ambiente                 | R\$ 936.687,12    | 934.730,04                           | 29.026.194,87                                                 |                |
| Produção de Água                        | R\$ 6.358.361,76  |                                      |                                                               |                |
| Distribuição de água                    | R\$ 6.149.556,00  |                                      |                                                               |                |
| Coleta e Afastamento                    | R\$ 4.285.556,88  |                                      |                                                               |                |
| Tratamento de Esgoto (SESAMM)           | R\$ 10.131.786,60 |                                      |                                                               |                |
| TOTAL                                   | R\$ 27.861.948,36 | 934.730,04                           | 29.026.194,87                                                 | R\$ 229.516,47 |

Fonte: Diretoria de Gestão Administrativa e Financeira - SAAE - Out/2013

## **23. AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA GESTÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

As informações sobre a situação econômico-financeira da gestão atual dos serviços de gestão integrada de Resíduos Sólidos e Manejo de Águas Pluviais não puderam ser obtidas de forma precisa.

O que se sabe é que a gestão dos sistemas de resíduos sólidos é realizada por meio da arrecadação de tarifas arrecadadas pela PM Mogi Mirim junto à população conjuntamente com o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU).

Da mesma forma tem-se a gestão direta dos resíduos de construção civil e de todo o sistema de drenagem de águas pluviais, que são mantidos com recursos da Prefeitura oriundos da arrecadação de impostos.

Dessa maneira, é muito difícil separar os gastos com esse ou aquele serviço prestado pela PM Mogi Mirim dentro de ambas as disciplinas.

Com isso, não será realizada a avaliação detalhada da gestão econômico-financeira, porém, pode-se adiantar que não existem recursos disponíveis para investimentos nos sistemas de drenagem de águas pluviais de forma a cobrir todo o montante de recursos financeiros necessários para as obras previstas, devido aos elevados valores apresentados no Capítulo V.

O município deverá buscar auxílio na obtenção desses recursos para que se possa realizar as ações necessárias antes que sejam vivenciadas novas situações de calamidade com relação à drenagem de águas pluviais.



### **23.1. CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA, DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, E DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

Em geral, os custos de prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são determinados pela demanda, hábitos da população, nível social e de educação de cada setor, e da infraestrutura disponível na Prefeitura. De acordo com essa estrutura, o titular do Serviços de Saneamento deve avaliar qual é a sua necessidade a partir dos estudos de caracterização gravimétrica, e de sazonalidades, tanto para a concessão desses serviços quando para previsão de recursos necessários.

No município de Mogi Mirim, como ocorre para a maioria dos municípios brasileiros, a previsão orçamentária é realizada com base na experiência de anos anteriores, porém, a partir da implementação das ações propostas neste PMSB, tendo sido identificadas e valoradas as medidas necessárias ao longo dos próximos 30 anos, os gestores municipais poderão ter ferramentas melhores para realizar as previsões de recursos financeiros e humanos necessários para se atingir as metas de universalização.

Conforme citado anteriormente, os investimentos são elevados, porém, ao longo dos anos poderão acarretar grande economia aos cofres públicos no caso do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, e, reduzirão a possibilidade de ocorrência de catástrofes e calamidades no caso das medidas de Manejo de Águas Pluviais.

## **VII – ALTERNATIVAS DE MODELOS INSTITUCIONAIS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO**

### **24. ALTERNATIVAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

A prestação dos serviços públicos de saneamento ambiental nos moldes da Lei Federal nº 11.445/07 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, pode ser realizada de maneiras distintas, dependendo de como o município está organizado, e da possibilidade de aporte de recursos para as ações de saneamento.

Essa prestação pode ser realizada de maneira direta ou indireta (delegação), apresentando vantagens e desvantagens de cada tipo de modelo de gestão.

A prestação direta pode ser centralizada, quando a Prefeitura Municipal é quem gerencia os serviços de saneamento e o Prefeito Municipal é o Ordenador de Despesas, ou pode ser descentralizada, sendo constituída uma **autarquia municipal**, ou uma **empresa pública**, ou uma sociedade **de economia mista** com controle público, ou uma **fundação**, de acordo com as legislações específicas de cada um desses órgãos constituintes da administração pública.

No caso da prestação indireta, pode existir a delegação dos serviços de saneamento através de **contratos de concessão** (Lei nº 8.987/95 que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal), **parcerias público privadas – PPPs** (Lei nº 11.079/04 que Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública), ou por gestão associada com a realização de contratos de programa com **consórcios públicos** (Lei nº 11.107/05 que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, ou na forma de **convênios de cooperação**.

Atualmente, a Prefeitura Municipal, como detentora da titularidade do serviço público de saneamento de Mogi Mirim constituiu através de Lei Municipal Complementar, a autarquia municipal para prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário denominada Serviço de Água e Esgoto de Mogi Mirim – SAAE Mogi Mirim, e gerencia os

serviços de gestão de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais por administração direta através da Secretaria de Obras e Planejamento.

O SAAE tem gerenciado esses serviços há mais de 40 anos, através da administração direta, arcando com as ações necessárias para expansão, melhorias e resolução de problemas nos sistemas com recursos oriundos das tarifas de água, esgoto e resíduos sólidos cobradas da população.

Com o crescimento do município, as ações necessárias para complementação dos sistemas e os custos a elas associados constituem ponto de grande preocupação para a Prefeitura, pois o planejamento financeiro para a realização dessas ações, muito provavelmente, não poderá ser bancado exclusivamente pelo SAAE ou pela P.M. de Mogi Mirim.

De acordo com os custos levantados conforme o Capítulo V deste PMSB, as ações propostas demandarão de investimentos de grande monta já no cenário imediato, e, caberá à ao SAAE e à Prefeitura Municipal buscar as alternativas para obter os recursos necessários.

Este problema ainda é agravado devido ao grande comprometimento de sua receita para cumprir os compromissos firmados com suas empresas terceirizadas o tratamento do esgoto sanitário e para a coleta e destinação final de resíduos domiciliares, varrição pública, e de resíduos de Serviços de Saúde.

Na maioria dos casos, em sistemas que já vem sendo deficitários ao longo dos anos por falta de equilíbrio financeiro, ou investimentos incorretos, ou mesmo pela falta de capacidade de pagamento dos investimentos necessários através das tarifas ou taxas cobradas dos usuários, elevar essas tarifas não é uma alternativa interessante, pois em nosso país já se observa uma elevada carga tributária.

Nesses casos, deve-se buscar alternativas para se atingir as metas de universalização preconizadas pela Lei 11.445/07. Dentre as alternativas possíveis para conseguir os recursos necessários aos investimentos propostos neste PMSB, a Prefeitura poderá buscar captar recursos junto aos governos Estadual e Federal que possuem diversos programas implantados para financiamento de obras de saneamento, como o PAC 2 e o Fehidro. Esses recursos estão disponíveis e são disputados entre centenas de municípios paulistas e brasileiros que se encontram em situações semelhantes às de Mogi Mirim.

Outra alternativa, conforme explicitado anteriormente é a terceirização através da concessão dos serviços prestados a uma empresa do ramo de saneamento que possua grande capacidade de investimento para arcar

com os custos necessários, mantendo a Prefeitura como ente planejador, regulador e fiscalizador dos serviços prestados.

Neste caso, o SAAE pode optar pela delegação total dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos, ou apenas de um ou dois desses serviços, como já realiza parcialmente com a SESAMM, utilizando-se desta estrutura que foi necessária para a implantação dos principais emissários e da ETE Mogi Mirim.

Existe também a possibilidade de que a PM Mogi Mirim opte pela delegação total dos serviços de gestão de resíduos sólidos e mesmo do manejo de águas pluviais, ou apenas de parte desses serviços, como já realiza parcialmente com a Construrban.

Existe ainda a possibilidade realizar a concessão parcial do tipo BOT (Build, Operate and Transfer) para execução de uma ETA ou ETE, ou mesmo de Reservatórios de Contenção de Cheias, por exemplo, em que uma empresa é contratada em regime de parceria com o SAAE ou a Prefeitura Municipal e realiza a construção, operação por período determinado da obra executada e ao término deste período, transfere a unidade para a Autarquia ou a Prefeitura.

Por serem instituições públicas, o SAAE ou a Prefeitura possuem ainda a opção de realizar consórcios intermunicipais de saneamento com os municípios vizinhos, nos moldes da Lei nº 11.107/05, ou se associar a algum consórcio existente, no qual, os custos administrativos e de manutenção seriam reduzidos, com ganho na economia de escala, porém, os custos para os investimentos iniciais continuariam a ser a maior preocupação atual da Prefeitura, além da dificuldade institucional inerente a tal tipo de solução.

Essa solução é bastante interessante quando se tem em mente a realização de aterros sanitários intermunicipais, porém, não se deve esquecer que o passivo ambiental ficará para o município no qual o Aterro estiver sediado.

Cabem ao Prefeito Municipal, à Câmara Municipal, à Presidência do SAAE, e à população de Mogi Mirim decidirem qual a forma de gestão que melhor se adequará às necessidades do município, conforme as metas definidas e as propostas elaboradas por este Plano Municipal de Saneamento Básico.



## **VI – RECOMENDAÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO** **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**

### **25. PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE**

A participação da sociedade será fundamental para a Prefeitura de Mogi Mirim e para o município na implementação e sucesso das medidas previstas neste Plano Municipal de Saneamento Básico.

De acordo com as informações levantadas e discussões realizadas, as medidas a serem tomadas em qualquer dos dois sistemas de saneamento estudados são dispendiosas e, em sua maioria requerem prazo razoável para sua implementação.

É necessária a realização de um balanço financeiro e estudo detalhado dentro da Prefeitura de Mogi Mirim, para que se consiga determinar as tarifas adequadas que consigam equivaler aos investimentos necessários para sanear as dificuldades dos sistemas municipais.

Desse modo, a Prefeitura Municipal deverá envolver a sociedade para ouvir os anseios, discutir as ações propostas e definir as prioridades de ação por parte dos gestores, explicitando a contrapartida necessária da população, de forma a obter melhor aceitação durante a execução dessas ações.

Cabe ressaltar, que uma vez apresentado o plano de ações à população, e aceitas as contrapartidas necessárias quer sejam em forma de tarifas, quer em forma de comprometimento com as ações educacionais, ou participativas propostas pela PM Mogi Mirim, deverá haver gestão próxima da sociedade participando as informações e decisões, e divulgando os objetivos alcançados dentro das metas propostas.

## 26. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, manejo de águas pluviais e drenagem urbana estão sujeitos a ocorrências que podem influenciar seu pleno desenvolvimento, resultando em condições desfavoráveis a adequada realização dos serviços.

Estas ocorrências podem estar associadas à realização de serviços de forma direta ou indireta, devendo em qualquer situação serem previstas ações para garantia da continuidade e regularidade dos mesmos.

Para tanto, foram classificadas ações de contingências e de emergência que devem ser observadas em todos os estágios da realização dos serviços, com atenção especial aos fatores relacionados à saúde pública e à qualidade do meio ambiente.

### 26.1. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Formulação de Leis e outros instrumentos jurídicos para permitir a adoção das ações em situações de não-conformidade;
- Promoção de Leis específicas, definindo atribuições, aspectos e punições para infratores no âmbito do PMSB;
- Formação de equipes pelo SAAE de resposta para a situações de emergência;
- Planos de divulgação de Emergências e Contingências na mídia;
- Inclusão e Mobilização social:
  - Envolvimento de associações de moradores e outros grupos representativos constituídos;
  - Criação de Grupo de Trabalho de Emergência, vinculado ao Conselho Municipal de Saneamento.
- Manutenção de Reservas financeiras para:
  - Contratação emergencial de empresas para manutenção em operações emergenciais ou críticas;
  - Contratação de serviços especializados em casos de emergências ambientais;

- Contratação de serviços de fornecimento e transporte de água tratada para situações emergenciais.
- Decretação de estado de atenção, emergência ou calamidade pública, conforme previsão na legislação específica;
- Elaboração de Plano de Emergência para cenários de não-conformidade:
  - Interrupção total ou parcial dos serviços;
  - Suspensão total ou parcial dos serviços;
  - Comprometimento operacional das unidades componentes dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
- Convocação do Grupo de Trabalho de Emergência;
- Mobilização dos agentes e esforços que forem detalhados nos "Planos de Emergência e Contingência";
- Avaliação e adaptação de procedimentos com base em resultados de eventos registrados (pretéritos);
- Desenvolvimento de medidas de avaliação de eficiência e eficácia;
- Proposição de simulações.

## **26.2. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

- Em casos de paralisação do Sistema de Varrição, devem ser acionados os funcionários da Secretaria de Obras para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade;
- Em casos de paralisação dos Serviços de Coleta Domiciliar, deve-se tem Empresas e veículos previamente cadastrados que deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos;
- Previsão de contratação de empresa especializada em caráter de emergência;

- Em casos de paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde devem ser realizados contratos emergenciais com empresas especializadas na coleta de resíduos dessas naturezas;
- Em casos de paralisação total do transbordo para o Aterro Sanitário deve-se ter preparado um Plano de disposição em outra localidade;
- Em eventos de incêndio, acionamento imediato do Corpo de Bombeiros;
- Em casos de tombamento de árvores, devem ser mobilizadas equipes de plantão e equipamentos;
- Em casos de interferência com a rede elétrica, acionamento da Concessionária de Energia Elétrica, acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil;
- Em casos de paralisação do serviço de capina e roçada, deve ser constituída equipe operacional da Secretaria de Obras para cobertura e continuidade do serviço.

### **26.3. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

- Em casos de presença de esgoto ou resíduos sólidos nas galerias de águas pluviais, devem ser comunicados os responsáveis pelo setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo;
- Deve ser intensificado o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem;
- No caso de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, obstruindo as galerias, devem ser comunicados imediatamente e mobilizada equipe da Secretaria de Obras para a sua remoção.
- No caso da presença de móveis, madeira ou pedras nas galerias ou canais, deve ser comunicada a Secretaria imediatamente para que



possa ser acionada a equipe com equipamentos adequados para remoção.

- Em eventos de assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais, deve ser realizada a limpeza imediata pela Secretaria de Obras.
- Deve-se avaliar e verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios;
- Em situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem devem ser mobilizados os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem;
- Deve ser acionada a autoridade de trânsito para que seja realizada a sinalização adequada, segurança do local e traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema;
- Devem ser acionados os técnicos responsáveis designados para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.); Acionamento urgente da Defesa Civil;
- Em casos de inundações ou enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem, o sistema de monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo;
- Deve ser acionada a autoridade de trânsito para que seja realizada a sinalização adequada, segurança do local e traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema;
- Devem ser acionados os técnicos responsáveis designados para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.); Acionamento urgente da Defesa Civil;
- Deve-se avaliar e comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a eventual formação de abrigos.

## 27. PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSCIENTIZAÇÃO SOCIAL

Conforme discutido neste Plano, muitas das ações que a Prefeitura de Mogi Mirim precisa desenvolver necessitam de projetos de educação ambiental e conscientização social paralelamente, para poderem ser efetivas na resolução dos problemas identificados.

A PM Mogi Mirim possui atualmente alguns desses programas em andamento, como:

- **Projeto Piloto de Coleta e Compostagem de Resíduos Orgânicos:** tem a intenção de demonstrar como o uso de sacos plásticos compostáveis certificados e a eficiência do processo de compostagem podem contribuir para a gestão de resíduos sólidos urbano
- **Programa Caça-Esgotos:** Visa identificar lançamentos clandestinos de esgotos no sistema de águas pluviais a fim de contribuir para a melhoria da qualidade dos corpos d'água do município.
- **Programa de Monitoramento Ambiental dos Cursos Hídricos do município de Mogi Mirim:**

<http://pt.scribd.com/doc/37262516/Monitoramento-Ambiental-do-Corpos-d%C2%B4Agua-do-municipio-de-Mogi-Mirim-SP>

Visa a coleta e análise bimestral de amostra dos principais cursos hídricos da área urbana do município para cálculo do IQA com o objetivo de acompanhar a qualidade da água e correlacionar isso com o tratamento de esgotos.

- **Projeto Recicle:** Visa conscientizar os funcionários do SAAE Mogi Mirim sobre a importância de Reduzir a geração de resíduos, Reutilizar e Reciclar.

Além desses, as escolas desenvolvem ações de educação ambiental e datas específicas além de visitas à ETA e à ETE em conjunto com o SAAE Mogi Mirim.

A Prefeitura e o SAAE devem buscar constantemente a realização de novos programas de educação ambiental e capacitação técnica das pessoas envolvidas com a gestão, manutenção e operação dos Sistemas de Saneamento, para que não apenas se crie a consciência de sua importância, como se saiba extrair o melhor de cada técnica, recurso, equipamento e veículo, tornando o sistema mais eficaz e eficiente.

## 28. ELABORAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO PMSB

A Prefeitura de Mogi Mirim terá muito trabalho para implementar as ações propostas neste Plano de Saneamento, além do elevado aporte de recursos financeiros, políticos e de pessoal.

A quantidade de intervenções necessárias é considerável e demandará controle eficiente por parte da administração dos sistemas, para as quais, as ferramentas de gestão devem incluir a elaboração de um sistema de informações completo para a Prefeitura de Mogi Mirim. Porém anteriormente à elaboração desse sistema, a Prefeitura deverá elaborar o cadastro das unidades componentes dos sistemas de drenagem para conhecer melhor os componentes desses sistemas que foram sendo desordenadamente executados durante os anos, acompanhando o crescimento vegetativo do município.

Esse sistema de informações deverá englobar as ações previstas por este PMSB, de forma a permitir o acompanhamento do processo de execução dessas ações, associado ao controle mais eficaz dos sistemas que já vem sendo operados normalmente.

O sistema poderá contemplar, por exemplo, além do acompanhamento das medidas necessárias (propostas), a informatização do sistema de leituras de níveis de rios e, cadastramento de redes e unidades dos sistemas, bem como roteiros dos caminhões de coleta e limpeza pública, com a utilização de sistemas de informação geográfica, identificação e cadastro em tempo real de problemas identificados nos sistemas, fornecendo agilidade na resolução desses problemas, dentre outros.

Dessa forma, a PM Mogi Mirim terá subsídios para dar respaldo à população e à Câmara Municipal, e respostas imediatas, conforme as decisões tomadas durante as consultas públicas e o planejamento realizado, atingindo seu objetivo principal de universalização do saneamento ambiental em Mogi Mirim.

## **VIII - BIBLIOGRAFIA**

- AZEVEDO NETTO (1998). **Manual de Hidráulica**. 8ª Edição. Ed. Edgard Blücher Ltda. São Paulo. 670p.
- BRASIL (2006). **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento**. Ministério das Cidades. Brasília. 152 p.
- BRASIL (2005). **Política e Plano Municipal de Saneamento Ambiental: Experiências e Recomendações**. Organização Panamericana da Saúde; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília: OPAS. 89p.
- CETESB (2011). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares : Relatório de 2010**. São Paulo: CETESB.
- CETESB (2011). **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2010**. São Paulo: CETESB.
- DAEE *et al.* (2005). **Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000: Nota Explicativa**. São Paulo: DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica: IPT: IG: CPRM. 3 V.
- DAEE (2004). **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, seu Programa de Investimentos e a Regulamentação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, do Estado de São Paulo: Etapa 8 Simulação do Potencial de Arrecadação**. São Paulo: DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.
- FUNASA (2006). **Manual de Saneamento**. 3ª Ed. Revisada. Brasília, Fundação Nacional de Saúde. 408p.
- SNIS (2010). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2010**. SISTEMA Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS.
- IBAM (2001). **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM. 208 p.
- IBGE (2002). **Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente**. IBGE. 394p.



SÃO PAULO (2004). **Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004/2007 Relatório nº 1 - Síntese dos Planos de Bacia. Conselho Estadual de Recursos Hídricos.** São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. 378p.

TSUTIYA, M. T. (2004). **Abastecimento de Água.** 1ª Ed. São Paulo. V. 01. 643 p.

TSUTIYA, M. T., ALEM SOBRINHO, P. (1999). **Coleta e Transporte de Esgotos Sanitários.** 1ª Ed. São Paulo: Winner Graph. V. 01. 547 p.

## PORTAIS COM INFORMAÇÕES UTILIZADAS NO PLANO

Prefeitura Municipal de Mogi Mirim - **[www.mogimirim.sp.gov.br](http://www.mogimirim.sp.gov.br)**

Serviço de Água e Esgoto de Mogi Mirim - **[www.saaemogi.com.br](http://www.saaemogi.com.br)**

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - **[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)**

Ministério das Cidades - **[www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)**

Programa de Modernização do Setor de Saneamento - **[www.pmss.gov.br](http://www.pmss.gov.br)**

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - **[www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)**

Agência Nacional de Águas - **[www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)**

Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - **[www.ana.gov.br/portalsnirh](http://www.ana.gov.br/portalsnirh)**

Fundação Nacional de Saúde - **[www.funasa.gov.br](http://www.funasa.gov.br)**

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **[www.ibge.com.br](http://www.ibge.com.br)**

# **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI MIRIM**

### **SAAE MOGI MIRIM**

**(2014 – 2044)**

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI MIRIM**

**RUA DR. JOSÉ ALVES, 129 - CENTRO | CEP: 13800-900  
MOGI MIRIM / SP**

## **SAAE MOGI MIRIM**

**RUA DR. ARTHUR CANDIDO DE ALMEIDA N.º 114 - CENTRO | CEP: 13800-309  
MOGI MIRIM / SP**

## **EMA ENGENHARIA DE MEIO AMBIENTE LTDA®**

**RUA DR. CARLOS FRANCISCO DE PAULA, 91 – CAMBUÍ – CEP 13.023-600  
CAMPINAS/SP**

**PABX (19) 3252-2244 – E-MAIL: [emaeng@emaeng.com.br](mailto:emaeng@emaeng.com.br)**

**Mogi Mirim, maio de 2014**

**Engº Pedro Ivo de Almeida Santos**

**CREA nº 5061115668**

**Engº José Everaldo Elorza Prado**

**CREA nº 0601208566**