

**PLANO MUNICIPAL DE  
SANEAMENTO BÁSICO DO  
MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM -  
SP**

**VOLUME II**



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO  
MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM-SP

VOLUME II/IV

Mogi Mirim, 2024.

Contratante: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Mogi Mirim - SP

Rua Dr. Arthur Candido de Almeida, 114, Nova Mogi

CEP 13.800-309 – Mogi Mirim/SP

Contratado: N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

Endereços: Av. Pedro Botesi, 2171 - sala 11, Jd. Scomparim

CEP 13.806-635 – Mogi Mirim/SP

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI MIRIM - SP**

**Prefeito: Dr. Paulo de Oliveira e Silva**

**GRUPO TÉCNICO DE ACOMPANHAMENTO DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MOGI MIRIM, NOMEADO PELA PORTARIA Nº 320/2023 DE 09 DE AGOSTO DE 2023.**

**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE MOGI MIRIM**

**Ana Maria Rodrigues**

**Química Carolina Damaceno Aquino**

**Eng.º Luiz Manoel Furigo**

**Eng.ª Renata Faria Rocha Furigo**

**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO**

**Arquiteto e Urbanista Gabriel Ferreira dos Reis**

**SECRETARIA DE OBRA E HABITAÇÃO POPULAR**

**Eng.º Paulo Roberto Tristão**

**SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE**

**Zootecnista Oberdan Quaglio Alves**

**SECRETARIA DE SERVIÇO MUNICIPAIS**

**Coordenadora de Gerência Ana Paula Alamino Lesser**

**Coordenação Técnica da NS Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda.**  
**EPP.**

**José Alberto Ribeiro Carvalho**

Engenheiro Civil

**EQUIPE TÉCNICA**

**Neiroberto Silva**

Engenheiro Sanitarista

**Lucas Rezende Carvalho**

Engenheiro Civil

**José Antônio Dutra Silva**

Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

**Anderson Assis Nogueira**

Engenheiro Ambiental

**Thiago Furlan Penatti**

Engenheiro Civil

**Julia Dutra Silva Magalhães**

Advogada

**Daniel Montagnoli Robles**

Engenheiro Mecânico e Técnico de Processamento de Dados

**Telma Cristina de Souza São Leão e Silva**

Assistente Social



## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento, denominado Plano Municipal de Saneamento Básico no Município de Mogi Mirim – Volume I apresenta os produtos:

- 1 - Relatório de Salubridade Ambiental para o município de Mogi Mirim;
- 2 - Plano de Segurança da Água para o município de Mogi Mirim;
- 3 - Plano de Emergência e Contingência para o município de Mogi Mirim.

O enfoque técnico foi elaborado por profissionais da área de saneamento com detalhamento técnico de cada um dos eixos dos 4 eixos do saneamento.

Os trabalhos de consultoria foram desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 29/2023, assinado entre o Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Mogi Mirim e a N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., que tem como objeto a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Mogi Mirim, conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Este documento possui anexos.



## ÍNDICE

|  |   |                    |
|--|---|--------------------|
| <b>1.</b>  | <b><u>INTRODUÇÃO.....</u></b>   | <b><u>V</u></b>    |
| <b>2.</b>  | <b><u>APRESENTAÇÃO.....</u></b>   | <b><u>XX</u></b>   |
| <b>3.</b>  | <b><u>OBJETIVOS .....</u></b>   | <b><u>xxi</u></b>  |
| <b>3.1.</b>  | <b><u>Objetivo Geral .....</u></b>  | <b><u>xxi</u></b>  |
| <b>3.2.</b>  | <b><u>Objetivos Específicos.....</u></b>  | <b><u>xxii</u></b> |
| <b>4.</b>  | <b><u>DIRETRIZES.....</u></b>   | <b><u>xxii</u></b> |
| <b>5.</b>  | <b><u>METODOLOGIA.....</u></b>  | <b><u>xxiv</u></b> |
| <b>CAPÍTULO I - RELATÓRIO DE SALUBRIDADE AMBIENTAL PARA O MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM.....</b> |   |                    |
| <b>6.</b>  | <b><u>APRESENTAÇÃO.....</u></b>   | <b><u>3</u></b>    |
| <b>7.</b>  | <b><u>INTRODUÇÃO.....</u></b>   | <b><u>4</u></b>    |
| <b>8.</b>  | <b><u>METODOLOGIA.....</u></b>  | <b><u>5</u></b>    |
| <b>9.</b>  | <b><u>CONTROLE DE VETORES .....</u></b>   | <b><u>6</u></b>    |
| 9.1  | Ações de contingências.....   | 9                  |
| <b>10.</b>   | <b><u>CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA .....</u></b>   | <b><u>12</u></b>   |
| 10.1   | Infraestrutura .....  | 12                 |
| 10.2   | Análises laboratoriais de controle de qualidade.....  | 15                 |
| 10.3   | Análises realizadas pela CETESB para o monitoramento dos cursos d'água, na UGRHI 9 – MOGI-GUAÇU .....                       | 18                 |
| 10.4   | CONTROLE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO ...   | 18                 |
| <b>11</b>  | <b><u>CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....</u></b>  | <b><u>22</u></b>   |
| <b>12</b>  | <b><u>DIRETRIZES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</u></b> | <b><u>23</u></b>   |
| <b>13</b>  | <b><u>ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL – ISA .....</u></b>   | <b><u>31</u></b>   |
| <b>14</b>  | <b><u>CONCLUSÃO.....</u></b>  | <b><u>35</u></b>   |
| <b>15</b>  | <b><u>ANEXOS do Plano de Salubridade Ambiental .....</u></b>  | <b><u>36</u></b>   |
| 15.1   | – Planilha para cálculo do Índice de salubridade - Indicadores.....   | 36                 |
| 15.2   | – Planilha para cálculo do índice de salubridade - Fórmulas.....  | 37                 |
| 15.3   | – Planilha para cálculo do índice de salubridade - Índices .....  | 38                 |
| <b>CAPÍTULO II - PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA PARA O MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM.....</b>        |   |                    |
|  |   | <b><u>39</u></b>   |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>16</b> | <b><u>CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO</u></b>  | <b>41</b> |
| 16.1      | História do Município de Mogi Mirim  | 41        |
| 16.2      | Formação administrativa  | 41        |
| 16.3      | Localização geográfica e inserção do município no contexto regional  | 43        |
| <b>17</b> | <b><u>INTRODUÇÃO PARA O PMS</u></b>  | <b>46</b> |
| 17.1      | Experiências em implantação de PSA   | 46        |
| 17.2      | Conceito do Plano de Segurança da Água – PSA   | 47        |
| 17.3      | Marcos Legais relacionados à qualidade da água   | 47        |
| 17.4      | Legislação específica e compatibilidade com outros planos setoriais  | 51        |
| <b>18</b> | <b><u>OBJETIVO</u></b>   | <b>55</b> |
| <b>19</b> | <b><u>METODOLOGIA</u></b>  | <b>56</b> |
| <b>20</b> | <b><u>DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA</u></b>  | <b>58</b> |
| 20.1      | Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA | 58        |
| 20.2      | Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;         | 59        |
| <b>21</b> | <b><u>DESCRIBÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE</u></b>   | <b>60</b> |
| 21.1      | População abastecida e demanda atual   | 60        |
| 21.2      | Sistema de abastecimento de água   | 61        |
| 21.3      | Mananciais   | 63        |
| 21.3.1    | Mananciais subterrâneos  | 63        |
| 21.3.2    | Manancial superficial  | 65        |
| 21.4      | Captação superficial de água bruta   | 66        |
| 21.5      | Adutora de água bruta  | 69        |
| 21.6      | Sistema produtor ETA Morro Vermelho  | 72        |
| 21.6.1    | Chegada da água bruta  | 76        |
| 21.6.2    | Floculadores e Decantadores  | 76        |
| 21.6.3    | Filtros  | 78        |
| 21.6.4    | Controle de qualidade da água  | 79        |
| <b>22</b> | <b><u>Sistema de reservação e distribuição</u></b>   | <b>86</b> |
| 22.1      | Centro de Reservação da ETA  | 90        |
| 22.2      | Reservatório R4  | 90        |
| 22.3      | Reservatório R5  | 91        |
| 22.4      | Centro de Reservação Sede  | 93        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 22.5       | Estação elevatória do reservatório circular da sede .....   | 95         |
| 22.6       | Centro de Reservação do Bosque.....   | 96         |
| 22.7       | Estação elevatória do centro de reservação do Bosque.....   | 97         |
| 22.8       | Centro de Reservação Parque Real.....   | 99         |
| 22.9       | Estação elevatória do Parque Real.....  | 101        |
| 22.10      | Centro de Reservação Catarino Marangoni .....   | 102        |
| 22.11      | Estação elevatória .....  | 104        |
| 22.12      | Centro de Reservação Jardim Paulista .....  | 105        |
| 22.13      | Estação elevatória .....  | 107        |
| 22.14      | Centro de Reservação Altos do Mirante .....   | 108        |
| 22.15      | Estação elevatória .....  | 110        |
| 22.16      | Reservatório Cálice .....   | 111        |
| 22.17      | Reservatório Chico Mendes .....   | 113        |
| 22.18      | Reservatório Parque das Empresas.....   | 115        |
| 22.20.1    | Reservatório Semienterrado .....  | 115        |
| 22.20.2    | Reservatório Apoiado.....   | 115        |
| 22.19      | Reservatório Chácaras Sol Nascente .....  | 117        |
| 22.20      | Reservatório Martin Francisco .....   | 118        |
| 22.21      | Reservatório Saúde.....   | 120        |
| 22.22      | Reservatório Chácaras Paraiso da Cachoeira .....  | 121        |
| 22.23      | Reservatório Jardim Ypê .....   | 122        |
| 22.24      | Boosters.....   | 122        |
| 22.26.1    | Booster Tiro de Guerra - TG .....   | 122        |
| 7.26.2     | Booster Zona Sul .....  | 125        |
| 22.25      | Rede de distribuição.....   | 127        |
| <b>23.</b> | <b><u>MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES.....</u></b>   | <b>128</b> |
| <b>24.</b> | <b><u>IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE CONTROLE CRÍTICOS E TOMADA DE DECISÕES QUANTO AS MEDIDAS DE CONTROLE, LIMITES DE CONTROLE, MONITORAMENTO E PLANO DE EMERGÊNCIA.....</u></b> | <b>130</b> |
| 24.1       | Análise de Perigos e Pontos de Controle Críticos (APPCC) .....  | 130        |
| 24.2       | Medidas de Controle, Limites Críticos, Monitoramento e Controle e Plano de Emergência nos Pontos de Controle Críticos Identificados.....                                      | 132        |
| 24.2.1     | Análise do manancial de água bruta e captação de água bruta.....  | 132        |
| 24.2.2     | Coagulação, floculação, decantação e filtragem da água. ....  | 141        |
| 24.2.3     | Desinfecção.....  | 151        |
| 24.2.4     | Identificação dos Pontos de Controles nas Redes de Distribuição.....  | 153        |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| 24.2.5   | Identificação dos Pontos de Controles na Reservação .....   | 157        |
| <b>25.</b>   | <b><u>PLANOS DE AÇÃO.....</u></b>   | <b>164</b> |
| 25.1   | Manancial .....   | 165        |
| 25.2   | Captação .....  | 166        |
| 25.3   | Estação de tratamento .....   | 167        |
| 25.4   | Sistema de distribuição .....   | 171        |
| 25.5   | Sistema de reservação.....  | 172        |
| <b>26.</b>   | <b><u>Plano de Ações Emergência e Contingência para o SAA .....</u></b>   | <b>173</b> |
| 26.1   | Equipes para atuar com ações de emergência e contingência para SAA .....  | 173        |
| 26.2   | Ações específicas de contingência para o abastecimento de água .....  | 175        |
| 26.3   | Situações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água .....  | 179        |
| <b>27</b>  | <b><u>AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA.....</u></b>  | <b>183</b> |
| <b>28</b>  | <b><u>CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÃO.....</u></b>  | <b>185</b> |
| <b>27.</b>   | <b><u>ANEXO I - Fluxograma do sistema de distribuição de água do município. 186</u></b>   |            |
| <b>28.</b>   | <b><u>ANEXO II - Cadastro das redes de distribuição de abastecimento de água do município de Mogi Mirim.....</u></b>              | <b>186</b> |
| <b>CAPÍTULO III - PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM.....</b> |   |            |
|  |   | <b>187</b> |
| <b>29.</b>   | <b><u>INTRODUÇÃO.....</u></b>   | <b>189</b> |
| <b>30.</b>   | <b><u>LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA E COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS .....</u></b>   | <b>191</b> |
| 30.1   | Legislações e planos foram selecionados para serem implantados, adaptados ou efetivados. ....                                     | 191        |
| 30.2   | Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima .....  | 192        |
| <b>31.</b>   | <b><u>FINANCIAMENTO.....</u></b>  | <b>192</b> |
| <b>32.</b>   | <b><u>EQUIPES PARA ATUAR COM AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA dos Serviços de Saneamento Básico.....</u></b>                    | <b>192</b> |
| 32.1   | Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC constitui órgão integrante do Sistema Nacional de Defesa Civil. .... | 192        |
| 32.2   | Brigada Municipal para Ações de Emergência e Contingência dos Serviços de Saneamento Básico .....                                 | 193        |
| 32.3   | Profissionais e Autoridades de Referência .....   | 193        |
| <b>33.</b>   | <b><u>EVENTOS SENTINELA.....</u></b>  | <b>194</b> |

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b><u>34. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIAS E EMERGÊNCIAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</u></b>  | <b><u>194</u></b> |
| 34.1 Ações gerais de contingência e emergência para o sistema de abastecimento de água .....   | 194               |
| 32.1.1 Sistema de captação de água bruta e proteção de mananciais o SAAE deverá: ..  | 199               |
| 32.1.2 Sistema produtor, com relação à Estação de Tratamento de Água deverão ser observados os aspectos gerenciais, considerando as seguintes ações: ..... | 201               |
| 32.1.3 Sistema de armazenamento e distribuição de água deverão ser observados os aspectos gerenciais, considerando as seguintes ações: .....               | 202               |
| 32.1.4 Ações de emergência e contingência com relação à estiagem severa. ....  | 203               |
| <b><u>35. Plano de segurança da água.....</u></b>  | <b><u>204</u></b> |
| <b><u>36. AÇÕES ESPECÍFICAS DE emergência e CONTINGENCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</u></b>   | <b><u>205</u></b> |
| 36.1 Situações contingências e emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário .....  | 206               |
| 36.2 Ações de contingência e emergência para o sistema de tratamento de esgotos  | 206               |
| 36.3 Ações de contingências e emergências para o sistema de coleta e transporte de esgotos .....   | 206               |
| <b><u>37. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIAS E EMERGÊNCIAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</u></b>                    | <b><u>209</u></b> |
| 37.1 Situações de contingências e emergenciais relativas serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....                                      | 209               |
| <b><u>38. AÇÕES ESPECÍFICAS CONTINGENCIAIS e emergências RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....</u></b>                | <b><u>211</u></b> |
| 38.1 Situações de contingência e emergências relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais .....                                    | 211               |
| <b><u>39. ANEXO IV – ANÁLISE DE RISCO DA SESAMM.....</u></b>   | <b><u>212</u></b> |
| <b><u>40. BIBLIOGRAFIA - Plano de Salubridade Ambiental.....</u></b>   | <b><u>213</u></b> |
| <b><u>41. BIBLIOGRAFIA - Plano Municipal de Segurança da Água.....</u></b>   | <b><u>213</u></b> |
| <b><u>42. BIBLIOGRAFIA - Plano de Emergência e Contingência.....</u></b>   | <b><u>213</u></b> |

## LISTA DE TABELAS

|   |       |
|---|-------|
| Tabela 1 - Temas a serem tratados no Diagnóstico do Plano de Saneamento Básicos órgãos..... | xxiii |
| Tabela 2 - Caracterização do município .....  | 4     |
| Tabela 3 - Estatística do município com relação saúde .....                                 | 7     |
| Tabela 4 - Estatística do município com relação a dengue .....                              | 8     |
| Tabela 5 - Estatística de mortalidade infantil.....   | 8     |
| Tabela 6 - Estatística de taxa de mortalidade infantil .....                                | 9     |
| Tabela 7 - Análises de controle de qualidade físico-químicos - 2022.....                    | 16    |
| Tabela 8 - Análises de controle de bacteriológicos - 2022 .....                             | 16    |
| Tabela 9 - Quantidade de análises realizadas no ano de 2022.....                            | 17    |
| Tabela 10 - ICTEM – CETESB para Mogi Mirim .....  | 20    |
| Tabela 11 - Monitoramento da eficiência média do tratamento de esgotos de Mogi Mirim .....  | 21    |
| Tabela 12 - IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos sólidos.....                    | 22    |
| Tabela 13 - Água e Esgoto.....  | 24    |
| Tabela 14 - Resíduos Sólidos (continua) .....   | 25    |
| Tabela 15 - Drenagem Urbana.....  | 29    |
| Tabela 16 - Vigilância Sanitária.....   | 29    |
| Tabela 17 - Meio Ambiente .....   | 30    |
| Tabela 18 - Indicadores para os sistemas de água e de esgotos .....                         | 32    |
| Tabela 19 - Indicadores os sistemas de resíduos sólidos .....                               | 33    |
| Tabela 20 - Indicadores para os sistemas de drenagem urbana .....                           | 33    |
| Tabela 21 - <i>Indicadores para os sistemas controle de vetores</i> .....                   | 34    |
| Tabela 22 - Situação da salubridade por faixa de situação (%) .....                         | 34    |
| Tabela 23 - Indicadores do SAA .....  | 61    |
| Tabela 24 - Dados do Poço Velho .....   | 63    |
| Tabela 25 - Dados do poço Novo .....  | 64    |
| Tabela 26 - Características das bombas instaladas.....                                      | 66    |
| Tabela 27 - Controle de qualidade dos parâmetros físico-químicos no ano de 2022 .....       | 82    |
| Tabela 28 - Quantidade de amostras analisadas no ano de 2022 .....                          | 83    |

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 29 - Roteiro de coleta de amostras para controle de qualidade<br>(continua)   | 84  |
| Tabela 30 - Capacidade de reservação   | 87  |
| Tabela 31 - Descrições dos reservatórios de distribuição                             | 88  |
| Tabela 32 - Dados técnicos do centro de reservação do Bosque                         | 96  |
| Tabela 33 - Dados técnicos do Reservatórios do Parque Real                           | 100 |
| Tabela 34 - Dados técnicos da estação elevatória centro de reservação do<br>Bosque   | 101 |
| Tabela 35 - Dados técnicos do Reservatório Catarino Marangoni                        | 103 |
| Tabela 36 - Dados técnicos da estação elevatória reservatório Catarino<br>Marangoni  | 104 |
| Tabela 37 - Dados técnicos do Reservatório Jardim Paulista                           | 106 |
| Tabela 38 - Dados técnicos da estação elevatória reservatório Jardim<br>Paulista     | 107 |
| Tabela 39 - Dados técnicos dos Reservatórios Altos do Mirante                        | 109 |
| Tabela 40 - Dados técnicos da estação elevatória reservatório do Altos do<br>Mirante | 110 |
| Tabela 41 - Dados técnicos do Reservatório Cálice                                    | 112 |
| Tabela 42 - Dados técnicos do Reservatório Chico Mendes                              | 114 |
| Tabela 43 - Dados técnicos do Reservatório Chico Mendes                              | 116 |
| Tabela 44 - Dados técnicos do Reservatório Chácaras Sol Nascente                     | 117 |
| Tabela 45 - Dados técnicos do Reservatório Martim Francisco                          | 119 |
| Tabela 46 - Dados técnicos do Reservatório Saúde                                     | 120 |
| Tabela 47 - Dados técnicos do Reservatório Jardim Ypê                                | 122 |
| Tabela 48 - Dados do Booster TG  | 123 |
| Tabela 49 - Dados do Booster Zona Sul  | 125 |
| Tabela 50 - Medidas de controles existentes  | 129 |

## **LISTA DE QUADROS**

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 1 - Presença de contaminantes químicos patogênicos e orgânicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de Águas Residuais no manancial. ....                               | 133 |
| Quadro 2 - Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de produtos químicos no manancial. ....   | 134 |
| Quadro 3 - Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Lixiviados provenientes da utilização agrícola de produtos químicos na bacia hidrográfica. ....      | 135 |
| Quadro 4 - Presença de substâncias químicas perigosas acima do padrão estabelecido para a sua classe. - Derrames de hidrocarbonetos no manancial... ..   | 136 |
| Quadro 5 - Presença de contaminantes orgânicos e patogênicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Material fecal proveniente da criação de gado, suínos e/ou animais no manancial. .... | 137 |
| Quadro 6 - Presença de excesso de matéria orgânica no manancial - Variações climáticas sazonais (cheias).....  | 138 |
| Quadro 7 - Presença de proliferação de algas e/ou plantas aquáticas no manancial. ....   | 139 |
| Quadro 8 - Presença de contaminantes no manancial.....   | 140 |
| Quadro 9 - Limites Críticos – Mananciais.....  | 141 |
| Quadro 10 - Produto químico com armazenamento inadequado.....  | 142 |
| Quadro 11 - Parada na dosagem de produto químico devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais. pH inadequado .....  | 143 |
| Quadro 12 - Parada na dosagem de produto químico devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais. Dosagem de coagulante.....   | 144 |
| Quadro 13 - pH inadequado – Falha na preparação da solução do alcalinizante .....  | 145 |
| Quadro 14 - Tempo de contato insuficiente para a formação de flocos. ..  | 146 |
| Quadro 15 - Turvação da água no decantador - Dosagem incorreta de coagulante. ....   | 147 |
| Quadro 16 - Turvação na água filtrada - Deficiente controle da coluna de água sobre o leito filtrante. ....  | 148 |
| Quadro 17 - Pontos de controle no processo de produção .....   | 149 |
| Quadro 18 - Limites críticos no processo de produção .....   | 150 |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 19 - Desinfecção .....   | 151 |
| Quadro 20 - Ponto de controle no processo de Desinfecção .....  | 152 |
| Quadro 21 - Limite crítico da desinfecção .....   | 152 |
| Quadro 22 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro- organismos patogênicos. ....   | 153 |
| Quadro 23 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro- organismos patogênicos. - Pressões a cima do valor normatizado. .... | 154 |
| Quadro 24 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por micro-organismos patogênicos. - Inexistência de desinfecção após realizar serviços de reparos. ....             | 155 |
| Quadro 25 - Ponto de controle no processo de distribuição.....  | 156 |
| Quadro 26 - Limite crítico da distribuição .....  | 157 |
| Quadro 27 - Microrganismos patogênicos - Acumulação de sedimentos no interior do reservatório. ....   | 158 |
| Quadro 28 - Microrganismos patogênicos - Ações de vandalismo ou sabotagem. ....   | 159 |
| Quadro 29 - Microrganismos patogênicos - Entrada de água contaminada a partir do solo quer por percolação quer por capilaridade. ....   | 160 |
| Quadro 30 - Substâncias químicas perigosas - Corrosão dos materiais de construção. ....   | 161 |
| Quadro 31 - Ponto de controle no sistema de reservação .....  | 162 |
| Quadro 32 - Limite crítico do sistema de reservação .....   | 163 |
| Quadro 33 - Plano de ação para o manancial.....   | 165 |
| Quadro 34 - Plano de ação para a captação.....  | 166 |
| Quadro 35 - Plano de ação para o sistema de coagulação.....   | 167 |
| Quadro 36 - Plano de ação para o sistema de floculação.....   | 168 |
| Quadro 37 - Plano de ação para ao sistema de decantação .....   | 169 |
| Quadro 38 - Plano de ação para ao sistema de filtração .....  | 170 |
| Quadro 39 - Plano de ação para ao sistema de distribuição.....  | 171 |
| Quadro 40 - Plano de ação para ao sistema de reservação .....   | 172 |
| Quadro 41 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Continua).....  | 181 |
| Quadro 42 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água – Sistema de captação de água bruta. ....  | 200 |

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 43 - Ações de contingências e de emergenciais relativas ao sistema produtor (ETA) .....   | 201 |
| Quadro 44 - Ações de contingências e de emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água – Sistema de armazenamento e distribuição de água. .... | 202 |
| Quadro 45 - Ações de emergência e contingência em caso de estiagem   | 203 |
| Quadro 46 - Ações de contingências e emergenciais relativas ao sistema de coleta e transporte de esgotos (Continua).....                                     | 207 |
| Quadro 47 - Ações de contingências e emergências relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....                                 | 210 |
| Quadro 48 - Ações de contingências relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....   | 212 |



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

## **LISTA DE FIGURAS**

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Figura 1 -  | Manutenção preventiva na Elevatória Linda Chaib.....                            | 9  |
| Figura 2 -  | Manutenção preventiva na Elevatória Linda Chaib.....                            | 10 |
| Figura 3 -  | Manutenção preventiva na Elevatória Linda Chaib.....                            | 10 |
| Figura 4 -  | Limpeza do reservatório da ETA.....   | 11 |
| Figura 5 -  | Limpeza do reservatório da ETA.....   | 11 |
| Figura 6 -  | Limpeza do reservatório da ETA.....   | 12 |
| Figura 7 -  | Chaminé de equilíbrio de pressão - Stand Pipe.....                              | 13 |
| Figura 8 -  | Adutoras de água bruta.....   | 13 |
| Figura 9 -  | Estação de Tratamento de Água.....  | 14 |
| Figura 10 - | Equipamentos de análise de Controle de Qualidade.....                           | 14 |
| Figura 11 - | Perfil do IQA no Rio Mogi-Guaçu em 2023 e nos últimos 5 anos.....               | 18 |
| Figura 12 - | Reatores biológicos da ETE.....   | 19 |
| Figura 13 - | Vista aérea de Mogi Mirim.....  | 43 |
| Figura 14 - | Municípios limítrofes de Mogi Mirim.....  | 44 |
| Figura 15 - | Localização do município de Mogi Mirim no estado de São Paulo.....              | 44 |
| Figura 16 - | Destaque da área urbana do município de Mogi Mirim.....                         | 45 |
| Figura 17 - | Fluxograma do PSA.....  | 47 |
| Figura 18 - | Fluxograma para estabelecimento da segurança da água para consumo humano.....   | 56 |
| Figura 19 - | Etapas a serem contempladas:.....   | 57 |
| Figura 20 - | Fluxograma do sistema de abastecimento de água do SAAE.....                     | 62 |
| Figura 21 - | Poço Velho.....   | 63 |
| Figura 22 - | Poço Novo.....  | 64 |
| Figura 23 - | Localização da Captação de água bruta.....                                      | 65 |
| Figura 24 - | Vista externa da EEAB.....  | 67 |
| Figura 25 - | Conjuntos Motor-Bomba 1 e 2.....  | 67 |
| Figura 26 - | Conjunto Motor-Bomba 3.....   | 68 |
| Figura 27 - | Painel elétrico.....  | 68 |
| Figura 28 - | Chaminé de equilíbrio de pressão - Stand Pipe.....                              | 69 |
| Figura 29 - | Caminhamento das Adutoras de Água Bruta entre a Captação e a ETA Morro Vermelho | 71 |
| Figura 30 - | Travessia das adutoras.....   | 71 |
| Figura 31 - | Travessia das adutoras.....   | 72 |
| Figura 32 - | Estação de Tratamento de Água.....  | 72 |
| Figura 33 - | Reservatório 1 – 1.000 m <sup>3</sup> .....                                     | 74 |
| Figura 34 - | Reservatório 2 – 1.000 m <sup>3</sup> .....                                     | 74 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 35 - Reservatório em construção – 5.000 m <sup>3</sup> .....                   | 75  |
| Figura 36 - Reservatório em construção – 5.000 m <sup>3</sup> .....                   | 75  |
| Figura 37 - Mistura Rápida - Calha Parshall na chegada da ETA.....                    | 76  |
| Figura 38 - Floculadores e decantadores da estação antiga .....                       | 77  |
| Figura 39 - Floculadores e decantadores da ampliação da estação.....                  | 77  |
| Figura 40 - Filtros da estação antiga .....   | 78  |
| Figura 41 - Filtros da ampliação da estação.....                                      | 79  |
| Figura 42 - Aparelho de Jar Test .....  | 80  |
| Figura 43 - Equipamentos de análise de Controle de Qualidade .....                    | 80  |
| Figura 44 - Equipamentos de análise de Controle de Qualidade .....                    | 81  |
| Figura 45 - Localização dos reservatórios.....  | 89  |
| Figura 46 - Reservatório R4.....  | 90  |
| Figura 47 - Reservatório R4.....  | 91  |
| Figura 48 - Dados técnicos das bombas e motores do Booster ETA I.....                 | 92  |
| Figura 49 - Vista das instalações do Booster ETA I .....                              | 92  |
| Figura 50 - Dados técnicos dos reservatórios da Sede.....                             | 93  |
| Figura 51 - Reservatório circular da Sede .....                                       | 94  |
| Figura 52 - Reservatório retangular da Sede (estaleiro) .....                         | 94  |
| Figura 53 - Dados técnicos das bombas e motores da estação elevatória da Sede .....   | 95  |
| Figura 54 - Barrilete e bombas da estação elevatória da Sede .....                    | 95  |
| Figura 55 - Centro de reservação do Bosque.....                                       | 97  |
| Figura 56 - Dados técnicos da estação elevatória centro de reservação do Bosque ..... | 98  |
| Figura 57 - Barrilete e conjuntos motor bomba .....                                   | 99  |
| Figura 58 - Reservatório do Parque Real .....   | 100 |
| Figura 59 - Barrilete e conjuntos motor bomba .....                                   | 102 |
| Figura 60 - Reservatório Catarino Marangoni .....                                     | 103 |
| Figura 61 - Barrilete e conjuntos motor bomba .....                                   | 105 |
| Figura 62 - Reservatório Jardim Paulista .....  | 106 |
| Figura 63 - Barrilete e conjuntos motor bomba .....                                   | 108 |
| Reservatórios do Alto do Mirante.....   | 109 |
| Figura 64 - Barrilete e conjuntos motor bomba .....                                   | 111 |
| Figura 65 - Reservatório do Cálice .....  | 112 |
| Figura 66 - Parte interna do reservatório do Cálice.....                              | 113 |
| Figura 67 - Reservatório do Chico Mendes .....  | 114 |
| Figura 68 - Reservatório apoiado do Parque das Empresas .....                         | 116 |
| Figura 69 - Reservatório Chácaras Sol Nascente .....                                  | 118 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 70 - Reservatório Martim Francisco .....                                | 119 |
| Figura 71 - Reservatório Saúde.....  | 121 |
| Figura 72 - Reservatório Chácaras Paraiso da Cachoeira .....                   | 121 |
| Figura 73 - Booster TG .....   | 124 |
| Figura 74 - Conjuntos Motor-Bomba do Booster TG .....                          | 124 |
| Figura 75 - Booster Zona Sul.....  | 126 |
| Figura 76 - Conjuntos Motor-Bomba do Zona Sul.....                             | 126 |
| Figura 77 - Árvore de Decisão .....  | 131 |
| Figura 78 - RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 57, DE 1º DE JULHO DE 2014 – (Continua). 196 |     |



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

ARES-PCJ – Agência Reguladora das Bacias do PCJ

APPCC (HACCP) - Análise de Perigos e Pontos de Controle Críticos (Hazard Analysis and Critical Control Point)

IWA - Associação Internacional da Água

LC - Limite de Controle

OMS (WHO) - Organização Mundial da Saúde (World Health Organization)

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde

PCC - Ponto de Controle Crítico

PCJ - Piracicaba, Capivari e Jundiaí

PMSA - Plano Municipal de Segurança da Água

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PSA - Plano de Segurança da Água

SAA - Sistema de Abastecimento de Água



## 2. APRESENTAÇÃO

Este relatório contempla a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim elaborado em 2014 e apresenta o resultado da consolidação dos estudos técnicos referentes as 4 áreas do saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana), do município de Mogi Mirim-SP, foi concebido segundo o disposto nas Leis Federais nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 e nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.

A Política Municipal de Saneamento Básico é um passo fundamental visando a universalização dos serviços de saneamento básico no Município de Mogi Mirim. Sob a coordenação de técnicos do SAAE e da Prefeitura, com o apoio da N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., foram desenvolvidos os levantamentos necessários para elaboração da revisão do PMSB.

Um dos princípios fundamentais visando a universalização dos serviços de saneamento básico, para que todos tenham acesso ao abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficientes às suas necessidades, à coleta e tratamento adequados do esgoto e do lixo, e ao manejo correto das águas das chuvas é o PMSB, instrumento indispensável da política pública de saneamento básico e obrigatório para a contratação dos serviços de terceiros.

Cumprindo a legislação acima citada, em que a política e o PMSB devem ser elaborados pelos titulares dos serviços, que são os municípios individualmente ou organizados em consórcio, e, conforme a lei, essa responsabilidade não pode ser delegada. A edição do PMSB é uma oportunidade para toda a sociedade civil do município conhecer, contribuir e entender o que acontece com o saneamento básico de Mogi Mirim, discutir as causas dos problemas e a concepção das soluções apontadas. Juntos, população e poder público acompanharão as ações para o cumprimento de metas para o acesso a serviços de qualidade e à universalização dos serviços de saneamento básico.

A metodologia aplicada orientou-se pela determinação do Decreto nº 7.217/2010, em seu *Art. 23: O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto: I - Elaborar os planos de saneamento básico, observada a cooperação das associações representativas de vários segmentos da sociedade.*

Para a elaboração deste PMSB, a metodologia garante a participação da sociedade civil, atendendo ao princípio fundamental do controle social previsto na Lei nº 11.445/2007, sendo assegurada ampla divulgação do PMSB e dos estudos que o fundamentaram.

A partir da promulgação da Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para a política de saneamento básico, o artigo 3º define

saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais, compreendendo-se, para cada um, o seguinte:

- a) Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da variação e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana das águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O PMSB norteia os investimentos no saneamento básico do município melhora a qualidade de vida da população. O PMSB, combinado com políticas do Conselho Municipal de Saúde e de Meio Ambiente, acarretarão diminuição da incidência de doenças e internações hospitalares.

Conduzido pela administração pública municipal, o saneamento básico é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental, o que aumenta sua eficácia e eficiência. Por meio da participação popular ampliam-se os mecanismos de controle externo da administração pública, propiciando também a garantia da continuidade da excelência na prestação dos serviços e para o exercício da cidadania.

O presente documento é apresentado em quatro volumes, contendo anexos.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Sistematizar e consolidar o resultado de um processo de planejamento físico, técnico, gerencial e institucional destinado ao atendimento das exigências decorrentes da Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010.

Assim, o PMSB contém a definição objetiva do significado da prestação dos serviços de saneamento básico, compreendendo, abastecimento de água

potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana, manejo e gestão integrada de resíduos sólidos que, resulta na formulação de requisitos de qualidade e desempenho a serem atendidos.

O escopo dos tópicos acima apresentados contempla a:

- a) Identificar as desconformidades entre o estado atual e aquele que deveria vigor caso os mesmos fossem cumpridos;
- b) Embasar a proposição de medidas de visando a melhoria e expansão que levem ao seu cumprimento;
- c) Escolha das modalidades institucionais mais adequadas para a prestação dos serviços;
- d) Definição de um marco regulatório para a prestação dos serviços e do correspondente sistema de regulação e fiscalização.

### **3.2. Objetivos Específicos**

Este PMSB é norteado pelo disposto no artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/2010, analisou a situação do saneamento básico no município de Penápolis e seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas, com o objetivo específico de subsidiar as demais etapas da elaboração do PMSB de Mogi Mirim a saber:

- a) Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- b) Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- c) Ações para emergências e contingências;
- d) Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

## **4. DIRETRIZES**

Este relatório realizado pela N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., empresa de consultoria contratada para esta finalidade, com base nas informações fornecidas pela prefeitura municipal, pelo SAAE e levantamento de campo.

Os dados aqui relatados foram aprovados pelo Grupo Técnico de Acompanhamento da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Mogi Mirim, nomeado pela Portaria Nº 320/2023 de 09 de agosto de 2023.

Foram considerados os elementos apresentados pelos representantes da sociedade que vivenciam a realidade e serão sistematizados, levando-se em consideração aspectos técnico, econômico financeiro e social.

A **Tabela 1** adaptada do Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico do Ministério das Cidades orienta sobre os conteúdos, dentro de cada tema/assunto, que foram tratados para a elaboração do PMSB (MCidades, 2010).

**Tabela 1 - Temas a serem tratados no Diagnóstico do Plano de Saneamento Básico**

| <b>Tema/Assunto</b>                      | <b>Objetivos</b>  |
|--|---|
| <b>Atuação e estruturação dos órgãos</b> | Identificar os tipos das atividades em cada órgão responsável pela prestação dos serviços públicos municipais de saneamento básico.<br>Quantificar os recursos técnicos e humanos disponíveis para o desenvolvimento destas atividades.<br>Identificar legislação relacionada ao tema para os quatro componentes do saneamento básico.  |
| <b>Orçamento e recursos financeiros</b>  | Identificar fontes e alocação de recursos financeiros específicos para ações de saneamento básico (taxas, tarifas, preços públicos, outros).  |
| <b>Projetos e normas</b>                 | Identificar a existência de normas técnicas, recomendações ou procedimentos padronizados utilizados pelos órgãos responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico.<br>Identificar se existem projetos de saneamento básico elaborados.<br>Identificar a existência de conteúdos específicos relacionados a saneamento básico nas diretrizes curriculares das escolas. |
| <b>Crítica e sugestões ao setor</b>      | Identificar as atividades que o órgão executa e poderia deixar de executar e as que não são executadas, mas poderiam vir a sê-lo.<br>Identificar os índices de atendimento (cobertura) e a qualidade do serviço prestado à população em cada um dos componentes dos serviços públicos de saneamento básico.   |
| <b>Informações básicas</b>               | Ouvir sugestões dos responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico para melhorar a organização institucional e a estruturação funcional/operacional da área.  |

Concluído o levantamento das informações previstas foram priorizadas e definidas a ordem para as intervenções a curto, médio e longo prazo.

Esta definição é função da hierarquização dos problemas e das carências observadas.

Poder-se-á, portanto, para facilitar a comparação das necessidades dos diferentes componentes do saneamento básico, levantar os indicadores e as metas a serem alcançadas para que a partir do cumprimento de uma primeira se busque alcançar uma segunda e assim por diante.

## 5. METODOLOGIA

A metodologia para realização do PMSB consta de duas ações, a saber:

- 1 - Realização dos diagnósticos setoriais;
- 2 - Hierarquizações dos problemas, uma compatibilização das soluções.

O Diagnóstico foi elaborado de forma setorial, e considerar as condicionantes, deficiências e potencialidades de cada componente do saneamento básico.

Na hierarquização dos problemas deve ser avaliada a importância de cada um deles em conjunto com a sociedade. Na compatibilização das soluções deve-se buscar dar coerência na hierarquização compatibilizando as prioridades para cada um dos componentes do saneamento básico.



**CAPÍTULO I - RELATÓRIO DE  
SALUBRIDADE AMBIENTAL PARA O  
MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM**



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

## 6. APRESENTAÇÃO

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Mogi Mirim (SAAE) é a autarquia municipal responsável pelos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Mogi Mirim, que, juntamente com a Vigilância Sanitária municipal, órgão vinculado à Secretaria Municipal de Saúde, apresenta este documento denominado Relatório de Situação de Salubridade Ambiental do Município de Mogi Mirim com a finalidade de expor uma avaliação sistematizada por áreas de atuação do saneamento ambiental no seu atual momento,

A criação deste documento está contemplada na Lei Municipal que instituiu a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim, na qual especifica que sua periodicidade é bianual, com apresentação ao Conselho Gestor do Saneamento Ambiental de Mogi Mirim.

O objetivo deste documento é apresentar uma avaliação técnica da salubridade ambiental, destacando as ações realizadas, bem como as necessidades de melhorias no sistema norteado pelo PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM.

A elaboração deste relatório tomou como base a cartilha “Indicador de Salubridade Ambiental (ISA)”, criada em 1999 pelo Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN) do Estado de São Paulo.

Quanto maior o índice de salubridade ambiental, melhor será a qualidade de vida dos seus munícipes, conforme destaca Prof. Léo Heller em seu artigo article: “Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento” ([PDF\) Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento Relationship between health and environmental sanitation in view of the development \(researchgate.net\)](#) janeiro de 1998.

## 7. INTRODUÇÃO

Em cumprimento ao estabelecido no PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, foi elaborado o presente relatório contendo a avaliação da salubridade ambiental das zonas urbana e rural, avaliação do cumprimento dos programas previstos no PMSB e no PMGIRS e propostas de ajustes das diretrizes. O relatório possui dados de saneamento e controle de vetores do município de Mogi Mirim, ilustrando a situação atual em que o município se encontra. O intuito é efetuar análise crítica dos resultados, da situação atual e encontrar meios alternativos para solução das questões que ainda necessitam ser implantadas, analisando a sua legitimidade, dificuldades de implantação e replanejamento. A sociedade deve exercer seu papel de cidadania propondo caminhos ao gestor público municipal em forma de hipóteses de solução dos problemas ambientais voltados à saúde pública.

**Tabela 2 - Caracterização do município**

| <b>Território e População</b>  | <b>Ano</b> | <b>Município</b> | <b>Estado</b> |
|--|------------|------------------|---------------|
| Área (Km <sup>2</sup> )  | 2010       | 497,708          | 248.219,485   |
| População (hab.)   | 2010       | 86.505           | 41.262.199    |
| Densidade Demográfica (Habitantes/km <sup>2</sup> )  | 2010       | 173              | 1.304         |
| Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População – 2010/2013 (Em % a.a.)                  | 2010       | 6,99             | 7,65          |
| Grau de Urbanização (Em %)   | 2010       | 81,59            | 95,9          |
| Índice de Envelhecimento (Em %)  | 2010       | 55,20            | 83,00         |
| População com Menos de 15 Anos (Em %)  | 2010       | 11.866           | 5.659.880     |
| População com 60 Anos e Mais (Em %)  | 2010       | 11.339           | 5.408.613     |
| <b>Fonte:</b> Fundação Seade; Secretaria Estadual da Saúde; Secretaria Municipal de Saúde. |            |                  |               |

## 8. METODOLOGIA

De acordo com a Lei que estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Mogi Mirim, recomenda-se que este relatório observe:

*- O Plano Municipal de Saneamento Básico será revisto no mínimo a cada 4 anos, durante a realização do Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim, tomando por base os relatórios sobre a salubridade ambiental.*

- *Os relatórios referidos no "caput" deste artigo serão publicados até 28 de fevereiro de cada dois anos pelo Conselho Gestor de Saneamento Ambiental, reunidos sob o título de "Situação de Salubridade Ambiental do Município",*
- *O relatório "Situação de Salubridade Ambiental do Município" conterá, dentre outros:*

*I- Avaliação da salubridade ambiental das zonas urbana e rural;*

*II- Avaliação do cumprimento dos programas previstos no Plano Municipal de Saneamento Básico;*

*III- Proposição de possíveis ajustes dos programas, cronogramas de obras e serviços e das necessidades financeiras previstas;"*

Para uma maior compreensão é necessário entender:

*I - Salubridade Ambiental, como o estado de qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças relacionadas ao meio ambiente e de promover as condições ecológicas favoráveis ao pleno gozo da saúde e do bem-estar da população urbana e rural;*

*II - Saneamento Ambiental, como o conjunto de ações que visam alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos e sólidos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, prevenção e controle do excesso de ruídos, drenagem urbana, controle de vetores de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializados.*

*III - Saneamento Básico, como o conjunto de ações entendidas fundamentalmente como de saúde pública, compreendendo o abastecimento de água em quantidade suficiente para assegurar a higiene adequada e o conforto com qualidade compatível com os padrões de potabilidade; coleta, tratamento e disposição adequada dos esgotos e dos resíduos sólidos, drenagem urbana das águas pluviais e controle ambiental de roedores, insetos, helmintos e outros vetores transmissores e reservatórios de doenças.”*

O relatório elaborado sob a responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente, para verificar a Salubridade Ambiental no município de Mogi Mirim, é necessária a parceria entre os órgãos responsáveis pelas informações acima citadas. Para tanto o responsável pelas informações sobre abastecimento de água e esgotamento sanitário é o Serviços Autônomo de Água e Esgotos de Mogi Mirim – SAAE, sendo que o responsável pelas informações sobre resíduos sólidos a Secretaria de Serviços Municipais e o controle de vetores é de responsabilidade da Vigilância Sanitária e Epidemiológica de Mogi Mirim.

A seguir estão sistematizadas ações referentes ao controle de vetores do município de Mogi Mirim.

## **9. CONTROLE DE VETORES**

O Controle de vetores é um conjunto de métodos que procuram reduzir a incidência de uma doença através da eliminação ou redução do vetor que transmite e dissemina essa doença entre seres humanos, gado ou animais selvagens. Os dados da **Tabela 3** propicia o município efetuar planejamento para melhorar a qualidade de vida dos seus munícipes em especial com relação ao saneamento básico.

**Tabela 3 - Estatística do município com relação saúde**

| <b>Estatísticas Vitais e Saúde</b>  | <b>Ano</b> | <b>Município</b> | <b>Estado</b> |
|---|------------|------------------|---------------|
| Taxa de Natalidade (Por mil habitantes)   | 2010       | 12,99            | 13,84         |
| Taxa de Fecundidade Geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)                                 | 2010       | 49,53            | 49,73         |
| Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)   | 2010       | 10,27            | 10,91         |
| Taxa de Mortalidade na Infância (Por mil nascidos vivos)  | 2010       | 11,55            | 12,58         |
| Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária) | 2010       | 81,99            | 104,02        |
| Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária)  | 2010       | 3.474,72         | 3.500,93      |
| Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) ( %)   | 2010       | 6,99             | 6,25          |
| Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (%)   | 2010       | 84,53            | 77,77         |
| Partos Cesáreos (%)   | 2010       | 77,79            | 59,40         |
| Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (%)  | 2010       | 9,82             | 9,15          |
| Gestações Pré-Termo (%)   | 2010       | 14,76            | 10,63         |
| Leitos SUS (Coeficiente por mil habitantes)   | 2010       | 2,50             | 1,28          |
| <b>Dados a Leishmaniose</b>   |            |                  |               |
| Nº de notificações confirmadas:   | 2022       | 00               | 88            |
| Nº de óbitos por leishmaniose:  | 2022       | 00               | 9             |
| <b>Dados de dengue</b>  |            |                  |               |
| Nº de notificações confirmadas:   | 2022       | 3.612            | 325.897       |
| Nº de óbitos por dengue:  | 2022       | 1                | 134           |

**Fonte:** Fundação Seade; Secretaria Estadual da Saúde; Secretaria Municipal de Saúde.

**Tabela 4 - Estatística do município com relação a dengue**

| Boletim de Casos Positivos de Dengue (Idade em anos) |           |           |            |            |            |             |              |
|--|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|--------------|
| 2024   | 00 a 04   | 05 a 09   | 10 a 19    | 20 a 39    | 40 a 59    | Acima de 60 | Total        |
| Janeiro  | 3         | 17        | 64         | 100        | 138        | 104         | 426          |
| Fevereiro  | 12        | 16        | 48         | 109        | 143        | 101         | 429          |
| Março  | 9         | 19        | 45         | 50         | 55         | 45          | 223          |
| Abril  | 2         | 12        | 15         | 22         | 44         | 42          | 137          |
| Maio   | 2         | 1         | 6          | 6          | 9          | 8           | 32           |
| Junho  | -         | 1         | -          | -          | -          | 4           | 05           |
| Julho  | -         | -         | -          | -          | -          | 1           | 1            |
| Agosto   | -         | -         | -          | -          | -          | 1           | 1            |
| Setembro   | -         | -         | 2          | -          | 1          | 1           | 4            |
| Outubro  | -         | -         | -          | -          | 1          | -           | 1            |
| <b>TOTAL</b>   | <b>28</b> | <b>66</b> | <b>180</b> | <b>287</b> | <b>391</b> | <b>307</b>  | <b>1.259</b> |

Fonte: Fundação Seade; Secretaria Estadual da Saúde; Secretaria Municipal de Saúde

**Tabela 5 - Estatística de mortalidade infantil**

| Taxas de Mortalidade Infantil/1.000 nascidos vivos |       |       |      |       |       |                 |
|--|-------|-------|------|-------|-------|-----------------|
| Departamentos Regionais de Saúde e município       | Anos  |       |      |       |       | Média 2018/2022 |
|  | 2018  | 2019  | 2020 | 2021  | 2022  |                 |
| Estado de São Paulo                                | 10,77 | 11,07 | 9,88 | 10,34 | 11,25 | 10,66           |
| DRS XIV – São João da Boa Vista                    | 7,99  | 11,19 | 8,49 | 10,12 | 9,86  | 9,53            |
| Mogi Mirim   | 2,87  | 5,59  | 6,36 | 3,17  | 5,50  | 4,69            |

Fonte: Fundação Seade; Secretaria Estadual da Saúde; Secretaria Municipal de Saúde.

**Tabela 6 - Estatística de taxa de mortalidade infantil**

| <b>População Residente / Nascidos Vivos / Óbitos Infantis e Taxa de Mortalidade Infantil - Ano de 2022 (habitantes)</b> |                     |                |                 |  |
|---|---------------------|----------------|-----------------|--|
| Departamentos Regionais de Saúde e Municípios   | População residente | Nascidos vivos | Óbitos infantis | Taxas de mortalidade infantil <sup>1</sup> |
| Estado de São Paulo   | 44.411.238          | 511.536        | 5.754           | 11,25                                      |
| DRS XIV – São João da Boa Vista   | 813.768             | 8.315          | 82              | 9,86                                       |
| Mogi Mirim  | 92.558              | 946            | 4               | 5,50                                       |

<sup>1</sup> Por mil nascidos vivos.

Fonte: Fundação Seade; Secretaria Estadual da Saúde; Secretaria Municipal de Saúde.

### **9.1 Ações de contingências**

Contribuindo com a saúde preventiva, no ano de 2024 o SAAE realizou no ano de 2024 a limpeza e manutenção preventiva em estações elevatórias de esgotos. As **Figuras 1 a 3** ilustram a manutenção preventiva realizada na estação elevatória Linda Chaib.

**Figura 1 - Manutenção preventiva na Elevatória Linda Chaib**



Fonte: SAAE – 2024

**Figura 2 - Manutenção preventiva na Elevatória Linda Chaib**



Fonte: SAAE - 2024

**Figura 3 - Manutenção preventiva na Elevatória Linda Chaib**



Fonte: SAAE - 2024

Para garantir a qualidade da água disponibilizada pelo SAAE, efetuou a limpeza preventiva nos reservatórios do sistema de distribuição de água localizados na ETA. As **Figuras 4 a 6** ilustram as limpezas preventivas realizada nos reservatórios da ETA.

**Figura 4 - Limpeza do reservatório da ETA**



Fonte: SAAE - 2024

**Figura 5 - Limpeza do reservatório da ETA**



Fonte: SAAE – 2024

**Figura 6 - Limpeza do reservatório da ETA**



Fonte: SAAE - 2024

SANEAMENTO  
BÁSICO | MOGI MIRIM

## **10. CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA**

### **10.1 Infraestrutura**

A água bruta é captada de fonte superficial no rio Mogi Guaçu e aduzida por uma distância entre a EEAB e ETA de 5,640 km, sendo o primeiro trecho de 865 m da linha é de recalque até o chaminé de equilíbrio de pressão – “Stand Pipe”, os demais 4.775 m até a ETA do Morro Vermelho o trecho é operado por gravidade.

O primeiro trecho de recalque composto por 2 (duas) linhas, sendo uma de 400 mm em CA (Cimento Amianto) e outra de 600 mm em F°F° (Ferro Fundido), interliga a EEAB até um “Stand Pipe” ou torre de carga, possui diâmetro de 400 mm com 36,0 m de altura, que fica a cerca de 110 m de altura em relação à EEAB

O trecho entre o Stand Pipe até a ETA é composto por 3 (três) linhas. A primeira com diâmetro de 400 mm e material CA, a segunda de 400 mm em F°F° e a terceira de 500 mm em PVC DEF°F°.

**Figura 7 - Chaminé de equilíbrio de pressão - Stand Pipe**



Fonte: SAAE – 2024

**Figura 8 - Adutoras de água bruta**



Fonte: SAAE – 2024

Chegando na ETA, recebe tratamento por meio de processo convencional com o controle da qualidade da água tratada feito por meio de Laboratório próprio e de terceiros. Posteriormente é distribuída para 25 reservatórios localizados em diversos bairros da cidade com capacidade total de reservação de 26.804 m<sup>3</sup> de água tratada, a qual é distribuída para consumo.

**Figura 9 - Estação de Tratamento de Água**



Fonte: NS Engenharia – 2024

**Figura 10 - Equipamentos de análise de Controle de Qualidade**



Fonte: SAAE – 2024

Toda área urbana do município de Mogi Mirim não sofre intermitência ou falta de continuidade de abastecimento de água nas 24 horas do dia, exceto em casos de manutenções corretivas na rede de distribuição.

## **10.2 Análises laboratoriais de controle de qualidade**

O SAAE atende integralmente as determinações com relação à qualidade da água fornecida à população de Mogi Mirim, conforme preconiza a Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde e Portaria 888/21.

O SAAE disponibiliza a todos os seus consumidores informações sobre a qualidade da água produzida, através do site [www.saaemogimirim.sp.gov.br](http://www.saaemogimirim.sp.gov.br), ou diretamente no laboratório da ETA (Estação de Tratamento de Água).

O controle da qualidade da água bruta é feito pelo laboratório de Controle da Qualidade do SAAE – Serviço de Água e Esgoto de Mogi Mirim, porém nem todas as análises são realizadas no próprio laboratório.

Os parâmetros analisados são:

- ✓ Diariamente: Cor, pH, turbidez;
- ✓ Semanalmente: Cor, pH, turbidez, cloretos, alcalinidade, dureza;
- ✓ Mensalmente: Ferro, manganês, alumínio, cianobactérias;
- ✓ Bimestralmente: Bacteriológico;
- ✓ Semestralmente: Análises constantes da Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

As análises realizadas diariamente e semanalmente são realizadas pelo laboratório da ETA, as demais análises são realizadas por laboratórios externos.

**Tabela 7 - Análises de controle de qualidade físico-químicos - 2022**

| Parâmetros       | Und.  | Média Anual de 2022 |                | Valores de Referência                       |
|------------------|-------|---------------------|----------------|---|
|                  |       | Análises realizadas | Valores médios |   |
| Físico-Químicos  | Unid. |                     |                | Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021 |
| Cloro Res. Livre | mg/L  | 10.954              | 1,34           | 0,2 a 2,0                                   |
| Cor aparente     | uH    | 9768                | 3,88           | Máx. 15                                     |
| Turbidez         | UT    | 9546                | 0,82           | Máx. 5                                      |
| pH               |       | 9549                | 7,11           | 6,0 a 9,5                                   |
| Fluoreto         | mg/L  | 8151                | 0,72           | 0,6 a ,08                                   |
| Ferro Total      | mg/L  | 12                  | 0,19           | Máx. 0,3                                    |
| Alumínio         | mg/L  | 12                  | 0,023          | Máx. 0,2                                    |

Fonte: SAAE – 2024

**Tabela 8 - Análises de controle de bacteriológicos - 2022**

| Parâmetros bacteriológicos | Unid. | Análises realizadas | Valores médios | Portaria MS Nº 888/21 |
|----------------------------|-------|---------------------|----------------|-----------------------|
| Coliformes Totais          | mg/L  | 1.116               | Ausente        | Aus./100ml            |
| E. Coli                    | mg/L  | 1.020               | Ausente        | Aus./100ml            |

Fonte: SAAE – 2024

**Tabela 9 - Quantidade de análises realizadas no ano de 2022**

| <b>Parâmetro</b>  | <b>Quantidade mín. de amostras obrigatórias exigidas</b> | <b>Quantidade de amostras analisadas</b> | <b>Amostras realizadas acima do exigido (%)</b> |
|-------------------|--|--|---|
| Cloro Res. Livre  | 6.010  | 10.954                                   | 82,26%  |
| Turbidez          | 5.376  | 9.546                                    | 77,57%  |
| Coliformes Totais | 1.092  | 1.116                                    | 2,20%   |

**Fonte:** SAAE – 2024

| <b>SIGNIFICADO DOS PARAMETROS</b>   |
|---|
| Cloro Residual Livre – Indica a quantidade de Cloro presente na rede de distribuição.   |
| Cor Aparente – Característica que mede o grau de coloração da água.   |
| Flúor – Prevenção da cárie dentária.  |
| Turbidez – Reflete o grau de transparência da água.   |
| Coliformes Totais – Indicam a presença de bactérias na água e não necessariamente representam problemas para a saúde. Sistemas onde são realizadas 40 ou mais análises por mês devem apresentar ausência de contaminação em 95% das amostras. |
| E. Coli – Indicam a possibilidade de presença, na água, de organismos causadores de doenças.  |

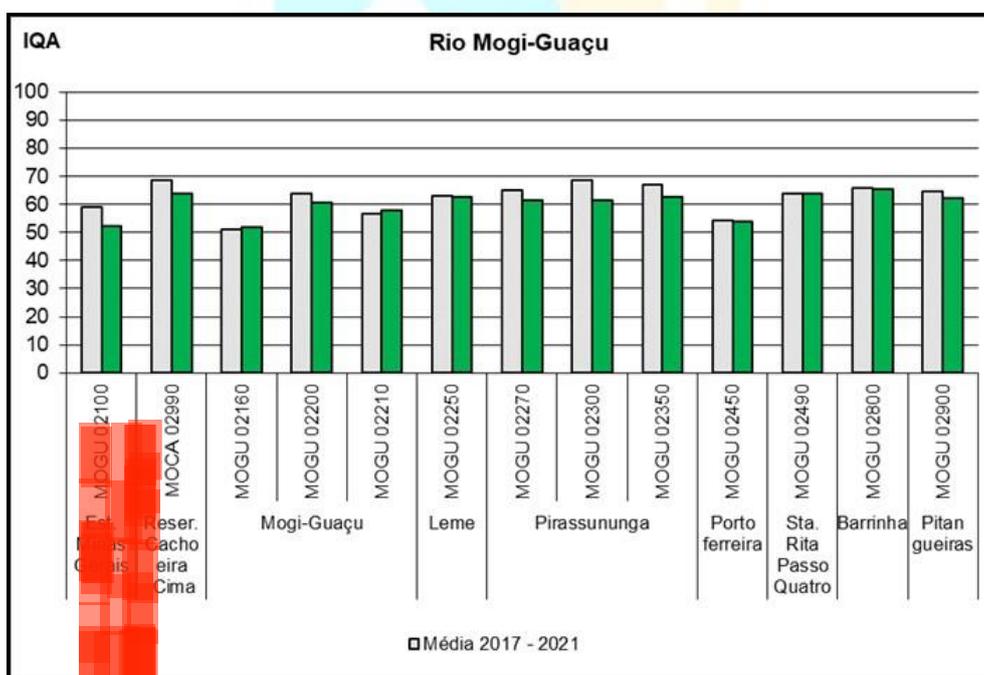
**CONCLUSÃO:** A água distribuída à população encontra-se dentro dos padrões de qualidade exigidos. Informações sobre a qualidade da água são disponibilizadas mensalmente nas contas de água e as informações adicionais poderão ser obtidas no site [www.saaemogimirim.com.br](http://www.saaemogimirim.com.br).

### 10.3 Análises realizadas pela CETESB para o monitoramento dos cursos d'água, na UGRHI 9 – MOGI-GUAÇU

A qualidade da água no Rio Mogi-Guaçu, avaliada pela média anual IQA, foi classificada na categoria **Boa** em 2023, posicionando-se no mesmo patamar da média histórica para maioria dos pontos, desde a sua nascente no estado de Minas Gerais até a sua foz, no município de Pitangueiras.

O ponto de captação de água bruta para a cidade de Mogi Mirim é realizado no ponto denominado Cachoeira de Cima. A **Figura 11** apresenta a média das análises realizadas entre os anos de 2017 a 2021 e a coluna destacada na cor verde apresenta o resultado da média das análises durante o ano de 2022.

**Figura 11 - Perfil do IQA no Rio Mogi-Guaçu em 2023 e nos últimos 5 anos.**



**Fonte:** Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo – CETESB (2023)

### 10.4 CONTROLE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA 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 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. Atualmente ela opera com três unidades, 225 l/s.

A ETE-Mogi Mirim opera 24 horas, 7 dias por semana e conta com um alto nível de automação, possibilitando seu funcionamento com uma equipe reduzida: cinco operadores, um analista de laboratório, um mecânico de manutenção, um electricista de manutenção, um coordenador operacional, um auxiliar de limpeza, um assistente administrativo e um coordenador administrativo financeiro.

**Figura 12 - Reatores biológicos da ETE**



Fonte: SESAMM – 2023

### **5.1 – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População**

O ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População) retrata uma situação que leva em consideração a efetiva remoção da carga orgânica, (em relação à carga orgânica potencial gerada pela população urbana) sem deixar, entretanto, de observar a importância de outros elementos que compõem em um sistema de tratamento de esgotos, como a coleta, o afastamento e o tratamento. De maneira geral, o indicador permite transformar os valores nominais de carga orgânica em valores de comparação entre

situações distintas dos vários municípios, refletindo a evolução ou estado de conservação de um sistema público de tratamento de esgotos.

Os elementos de formação do indicador em relação a um sistema público de tratamento de esgotos são os seguintes:

- a) Coleta;
- b) Existência do sistema de tratamento de esgoto coletado;
- c) A efetiva remoção da carga orgânica em relação à carga potencial;
- d) A destinação adequada de lodos e resíduos gerados no tratamento;
- e) O não desenquadramento da classe do corpo receptor pelo efluente tratado e lançamento direto e indireto de esgotos não tratados.

**Varição do Indicador:** O ICTEM varia de **0 a 10**, onde valores mais altos indicam uma situação mais favorável em termos de coleta e tratamento de esgoto. [Quanto maior o valor, melhor a situação no município.](#)

**Tabela 10 - ICTEM – CETESB para Mogi Mirim**

| Ano         | ICTEM | Observação                                  |
|-------------|-------|---|
| 2011        | 1,5   | Ano anterior ao início de operação da ETE   |
| 2019 - 2019 | 6,92  | Média obtida no período                     |
| 2021        | 9,76  | Após a inauguração da terceira etapa da ETE |

**Fonte:** CETESB

A eficiência do tratamento de esgotos que são monitoradas pelo laboratório da SESAMM e laboratório de terceiros e os dados da eficiência da ETE estão abaixo discriminados, as amostras são coletadas na saída da ETE.

**Tabela 11 - Monitoramento da eficiência média do tratamento de esgotos de Mogi Mirim**

| <b>ANÁLISES</b>      | <b>Unid.</b> | <b>Entrada</b>            | <b>Saída</b>              |
|----------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|
| pH                   | -            | <b>6,8</b>                | <b>6,9</b>                |
| DQO                  | mg/L         | <b>356,1</b>              | <b>21,3</b>               |
| DBO                  | mg/L         | <b>190,2</b>              | <b>7,2</b>                |
| SST                  | mg/L         | <b>169,3</b>              | <b>5,9</b>                |
| ST                   | mg/L         | <b>441,9</b>              | -                         |
| Nitrogênio Total     | mg/L         | <b>29,6</b>               | <b>11,8</b>               |
| Nitrogênio Amoniacal | mg/L         | <b>18,6</b>               | <b>8,2</b>                |
| Fósforo Total        | mg/L         | <b>2,1</b>                | <b>0,76</b>               |
| Cor                  | mg/L         | -                         | <b>55,5</b>               |
| Turbidez             | mg/L         | -                         | <b>1,53</b>               |
| Nitrato              | mg/L         | <b>4,71</b>               | <b>1,40</b>               |
| Cloro Total          | NTU          | <b>&lt;0,02</b>           | <b>1,37</b>               |
| Cloro Residual       | mgPtCo/L     | -                         | <b>0,32</b>               |
| Oxigênio Dissolvido  | mg/L         | <b>0,51</b>               | <b>5,84</b>               |
| Óleos e Graxas       | mg/L         | <b>56,0</b>               | <b>10,1</b>               |
| Coliformes Totais    | NMP/100mL    | <b>4,6x10<sup>7</sup></b> | <b>1,5x10<sup>1</sup></b> |
| Coliformes Fecais    | NMP/100mL    | <b>2,5x10<sup>6</sup></b> | <b>1,0x10<sup>1</sup></b> |
| Sulfeto              | mg/L         | <b>0,36</b>               | <b>0,73</b>               |
| Arsênio              | mg/L         | <b>&lt;0,001</b>          | <b>&lt;0,001</b>          |
| Bário                | mg/L         | <b>&lt;0,300</b>          | <b>&lt;0,300</b>          |
| Boro                 | mg/L         | <b>&lt;0,10</b>           | <b>&lt;0,10</b>           |
| Cádmio               | mg/L         | <b>&lt;0,050</b>          | <b>&lt;0,050</b>          |
| Chumbo               | mg/L         | <b>&lt;0,50</b>           | <b>&lt;0,50</b>           |
| Cianetos             | mg/L         | <b>&lt;0,001</b>          | <b>&lt;0,001</b>          |
| Cobre                | mg/L         | <b>&lt;0,001</b>          | <b>&lt;0,001</b>          |

Fonte: SESAMM – 2024

### DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS

DBO – A Demanda Bioquímica de Oxigênio é a medida da quantidade de oxigênio necessária para estabilizar uma determinada quantidade de material orgânico biodegradável.

Coliformes Totais – Indicam a presença de bactérias na água e não necessariamente representam problemas para a saúde. Sistemas onde são realizadas 40 ou mais análises por mês devem apresentar ausência de contaminação em 95% das amostras.

Escherichia. Coli – Indicam a possibilidade de presença, na água, de organismos causadores de doenças.

## 11 CONTROLE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços são prestados pela administração direta do poder público municipal por meio da Secretaria de Serviços Municipais (coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares e destinação final) através da empresa Plural Serviços Técnicos Ltda., sendo realizada por 96 funcionários.

Os resíduos coletados são enviados a um Aterro Sanitário de Casa Branca-SP, localizado a 170 km de Mogi Mirim.

A CETESB, anualmente divulga as informações sobre as condições ambientais e sanitárias dos locais de destinação final dos resíduos domiciliares nos municípios paulistas na forma de inventário. O IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos é uma nota emitida pela CETESB, avaliando o aterro sanitário que são destinados os resíduos de Mogi Mirim.

**Tabela 12 - IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos sólidos**

| <b>Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (2023)</b> |                           |
|---|---------------------------|
| <b>Parâmetros das notas</b>                             | <b>Enquadramento</b>      |
| 0,0 a 7,0   | Condições Inadequadas (I) |
| 7,1 a 10,0  | Condições Adequadas (A)   |
| <b>Nota de Mogi Mirim</b>                               | <b>9,2 (A)</b>            |

**Fonte:** CETESB

## 12 DIRETRIZES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O PMSB e o PMGIRS trazem no seu contexto, diretrizes que quando implantadas irão refletir diretamente na salubridade ambiental do município.

As **Tabelas 13 a 17** elencam diretrizes que devem ser periodicamente avaliadas com relação ao seu status, deverão ser avaliadas como:

- Executada
- Reprogramada
- Inviável



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

**Tabela 13 - Água e Esgoto**

| <b>Ações/ Projetos/Programas</b>   | <b>Período</b>     | <b>Responsabilidade</b> | <b>Status</b>    |
|--|--------------------|-------------------------|------------------|
| Reestruturação administrativa com implantação de setor específico para controle de perdas                    | Curto              | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Revisão do Plano Diretor de Combate às Perdas no Sistema de Abastecimento de Água                            | Curto              | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Estudos e Projetos   | Longo              | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Programa de Redução e Controle de Perdas   | Horizonte do plano | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental  | Horizonte do plano | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Programa de melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção                           | Curto              | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário | Horizonte do plano | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Manutenção do cadastro técnico dos sistemas de água e esgotos  | Horizonte do plano | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico  | Médio              | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Manutenção/Adequação do CCO (Centro de Controle Operacional)   | Horizonte do plano | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)                              | Horizonte do plano | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Programa gerencial: Programa de Gestão Comercial de Clientes   | Longo              | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Programa gerencial: Programa de Integração de setores de abastecimento de água com rotas de leitura          | Longo              | SAAE                    | A partir de 2025 |
| Programa gerencial: Programa de Gestão de Custos Operacionais  | Longo              | SAAE                    | A partir de 2025 |

**Tabela 14 - Resíduos Sólidos (continua)**

| Resíduos  | Ações/ Projetos/Programas   | Período   | Responsabilidade                | Status           |
|---|---|---|---------------------------------|------------------|
| Resíduos Sólidos Domiciliares e de Limpeza Urbana | Universalização do atendimento com serviços de coleta e limpeza   | (horizonte de plano)  | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|   | Redução da geração per capita   | Geração per capita atual: 0,757 Kg/hab.dia  | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|   | Aproveitamento resíduos secos recicláveis   | 0,770 t/dia (curto prazo)<br>2,102 t/dia (longo prazo)<br>5,602 t/dia (longo prazo) | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|   | Aproveitamento dos resíduos orgânicos   | 20 % (médio prazo)<br>50 % (longo prazo)<br>100 % (longo prazo)                     | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|   | Destinação final adequada   | Manter 100 % do destino no aterro sanitário   | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
| Resíduos Sólidos da Construção Civil              | Eliminação gradativa até alcançar 100 % de áreas de disposição irregular ("bota-foras")                           | A partir de 2026  | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|   | Fiscalizar a Lei municipal que determina que cada gerador, sendo público ou privado, elabore e implemente - PGRCC | (horizonte de plano)  | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|   | Receber nos Ecopontos 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções   | (horizonte de plano)  | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |

**Tabela 14 - Resíduos Sólidos (continua)**

| Resíduos                      | Ações/ Projetos/Programas  | Período              | Responsabilidade                | Status           |
|-------------------------------|--|----------------------|---------------------------------|------------------|
| Resíduos Sólidos de Saúde     | Manter os mecanismos de cobrança e fiscalização referente a destinação dos RSS   | (horizonte de plano) | Secretaria de Saúde             | A partir de 2025 |
|                               | Exigir de todos os prestadores de serviços de saúde, a elaboração de PGRSS   | (horizonte de plano) | Secretaria de Saúde             | A partir de 2025 |
| Resíduos Volumosos            | Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para o município  | (horizonte de plano) | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|                               | Destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados  | (horizonte de plano) | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
| Resíduos Verdes               | Eliminar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar  | (curto prazo)        | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|                               | Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada | (curto prazo)        | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|                               | Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem   | (horizonte de plano) | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
| Resíduos de Logística Reversa | <b>Pneus usados inservíveis</b>  |                      |                                 |                  |
|                               | a) Coleta e destinação final adequada de pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais   | (curto prazo)        | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|                               | b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município  | (curto prazo)        | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |

Tabela 14 - Resíduos Sólidos (continua)

| Resíduos                      | Ações/ Projetos/Programas  | Período              | Responsabilidade                | Status           |
|-------------------------------|--|----------------------|---------------------------------|------------------|
| Resíduos de Logística Reversa | <b>Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio</b>              |                      |                                 |                  |
|                               | a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais | (horizonte de plano) | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|                               | b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município          | (horizonte de plano) | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|                               | <b>Pilhas e baterias</b>   |                      |                                 |                  |
|                               | a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais | (horizonte de plano) | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|                               | b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município          | (curto prazo)        | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|                               | <b>Produtos eletroeletrônicos e seus componentes</b>                             |                      |                                 |                  |
|                               | a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais | (horizonte de plano) | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|                               | b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município          | (horizonte de plano) | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |

**Tabela 14 - Resíduos Sólidos (conclusão)**

| Resíduos   | Ações/ Projetos/Programas   | Período                   | Responsabilidade                | Status           |
|--|---|---------------------------|---------------------------------|------------------|
| Resíduos de Logística Reversa  | <b>Óleo de vegetais de uso alimentar</b>  |                           |                                 |                  |
|  | a) Coleta e destinação final adequada a óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar                              | (horizonte de plano)      | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|  | b) Coleta e destinação final adequada a óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.) | (horizonte de plano)      | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|  | <b>Embalagens de óleos lubrificantes</b>  |                           |                                 |                  |
|  | a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais  | (horizonte de plano)      | Secretaria de Serviços Públicos | A partir de 2025 |
|  | b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante em todo o município  | (horizonte de plano)      |                                 | A partir de 2025 |
|  | <b>Embalagens de agrotóxicos</b>  |                           |                                 |                  |
| As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município. | (horizonte de plano)  | Secretaria de Agricultura | A partir de 2025                |                  |

Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

**Tabela 15 - Drenagem Urbana**

| <b>Ações/<br/>Projetos/Programas</b>  | <b>Período</b>   | <b>Responsabilidade</b> | <b>Status</b>    |
|---|------------------|-------------------------|------------------|
| Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.                           | Até 2025         | Secretaria de Obras     | A partir de 2025 |
| Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem.   | Até 2025         | Secretaria de Obras     | A partir de 2025 |
| Identificar os pontos de deficiência do sistema de microdrenagem  | Até 2025         | Secretaria de Obras     | A partir de 2025 |
| Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem.   | Até 2027         | Secretaria de Obras     | A partir de 2025 |
| Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de macrodrenagem  | Até 2027         | Secretaria de Obras     | A partir de 2025 |
| Identificar e fiscalizar obras de terraplenagem e desmatamentos.  | Ao longo do PMSB | Secretaria de Obras     | A partir de 2025 |
| Elaborar um plano de fiscalização de ligações clandestinas de despejo de efluentes em corpos d'água e aplicar punições aos responsáveis | Até 2027         | Secretaria de Obras     | A partir de 2025 |

**Tabela 16 - Vigilância Sanitária**

| <b>Ações/<br/>Projetos/Programas</b>  | <b>Período</b> | <b>Responsabilidade</b>           | <b>Status</b>    |
|---|----------------|-----------------------------------|------------------|
| Elaboração de plano, integrado na administração municipal, de combate e controle de vetores, com objetivo de maior eficácia dessa política. | Até 2025       | Vigilância Sanitária do Município | A partir de 2025 |

**Tabela 17 - Meio Ambiente**

| Ações/<br>Projetos/Programas   | Período          | Responsabilidade                      | Status           |
|--|------------------|---------------------------------------|------------------|
| Criar subsídios para empresas recicladoras se instalem no município  | Ao longo do PMSB | Secretaria de Relações institucionais | A partir de 2025 |
| Criação de uma parceria intermunicipal para recolhimento e destinação dos RSND.  | Ao longo do PMSB | Secretaria de Obras                   | A partir de 2025 |
| Trituração dos entulhos de construção para transformação em matéria prima (reciclagem)   | Ao longo do PMSB | Secretaria de Obras                   | A partir de 2025 |
| Revisão da lei municipal para aplicar multas mais rígidas para quem desrespeitar os locais corretos para depósito de entulho, jogar lixo na rua e fazer obstrução das calçadas e efetuar campanhas de conscientização junto aos munícipes; | Ao longo do PMSB | Secretaria de Governo                 | A partir de 2025 |
| Conscientização dos usuários de chácaras e ranchos (áreas de lazer) informando a destinação adequada do lixo.  | Ao longo do PMSB | Secretaria de Obras                   | A partir de 2025 |

### 13 ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL – ISA

Para o cálculo do Índice de Salubridade Ambiental do município de Penápolis, aplica-se a seguinte fórmula:

$$\text{ISA/Mogi Mirim} = 0,25 \text{ lab} + 0,25 \text{ les} + 0,20 \text{ lrs} + 0,1 \text{ lcv} + 0,20 \text{ ldu}$$

Onde:

lab – Indicador de Abastecimento de Água;

les – Indicador de Esgotamento Sanitário;

lrs – Indicador de Resíduos Sólidos;

ldu – Indicador de Drenagem Urbana; e

lcv – Indicador de Controle de Vetores.

Seguindo as metodologias consultadas e em função das discussões técnicas acerca da importância de cada indicador, foram atribuídos pesos de 25% para o indicador de abastecimento de água, 25% para o indicador de esgotos sanitários (considerados mais importantes), 20% para o indicador de resíduos sólidos, 20% para o indicador de drenagem e 10%.

As **Tabelas 18 a 21**, apresentam as formulas matemáticas para o cálculo do ISA – Indicador de Salubridade Ambiental do município de Mogi Mirim salienta se que, a critério do SAAE, o município poderá ser subdividido em setores para o cálculo do ISA regionalizado.

Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

**Tabela 18 - Indicadores para os sistemas de água e de esgotos**

| Indicador  | Indicador de 3ª ordem e fórmula   | Composição da fórmula  | Pontuação  | Objetivos/ Finalidade  |
|--|---|--|--|--|
| <p><b>lab – Indicador de Abastecimento de Água</b></p> <p><b>Fórmula:</b></p> <p><b>lab= (Ica+Iqa+Isa)/3</b></p> | <p>Ica – Indicador de cobertura de abastecimento</p> <p><math>Ica = (Dua/Dut) \times 100</math></p>                                 | <p>Dua= domicílios atendidos</p> <p>Dut= domicílios urbanos totais</p>   | <p>Pontuação obtida diretamente pela fórmula (%)</p>   | <p>Visa quantificar os domicílios atendidos por sistemas de abastecimento de água com controle sanitário</p> |
|  | <p>Iqa – Indicador de Qualidade da água distribuída</p> <p><math>Iqa = k \times (NAA/NAR) \times 100</math></p>                     | <p>K= n° amostras realizadas/n° mínimo de amostras exigidas pela Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde</p> <p>NAA= quant. de amostras consideradas como sendo de água potável relativa a colimetria, cloro e turbidez (mensais)</p> <p>NAR= quant. de amostras realizadas (mensais)</p> | <p>Iqa= 100% Pont. 100</p> <p>95 &lt; Iqa &lt; 99% Pont. 80</p> <p>85 &lt; Iqa &lt; 94% Pont. 60</p> <p>70 &lt; Iqa &lt; 84% Pont. 40</p> <p>50 &lt; Iqa &lt; 69% Pont. 20</p> <p>Iqa &lt; 49% Pont. 0</p> | <p>Visa monitorar a qualidade da água fornecida</p>  |
|  | <p>Isa – Indicador de Saturação do Sistema Produtor</p> <p><math>Isa - n = \frac{\log \{CP/[VP.(K2/K1)]\}}{\log (1 + t)}</math></p> | <p>n= n° de anos para saturação sistema</p> <p>VP= volume de produção para atender 100% da pop. (L.s-1); CP= capacidade de produção(L.s-1); t= taxa anual média de crescimento (próximos 5 anos); k1/k2= coeficientes de perdas (%)</p>  | <p>Sistema Integrado</p> <p>n &gt;= 5 anos Pont. 100</p> <p>0 &lt; n &lt; 5 Pont. Interpolar</p> <p>n &lt;= 0 Pont. 0</p>  | <p>Compara a oferta e a demanda para programar novos sistemas ou ações que minimizem as perdas</p>           |
| <p><b>les – Indicador de Esgoto Sanitário</b></p> <p><b>Fórmula:</b></p> <p><b>les= (Ice+Ite)/2</b></p>          | <p>Ice – Indicador de Cobertura em coleta em esgoto</p> <p><math>Ice = (Due/Dut) \times 100</math></p>                              | <p>Due= domicílios urbanos atendidos por coleta; Dut= domicílios urbanos totais</p>  | <p>Ice &gt; 90% Pont. 100</p> <p>75 &lt; Ice &lt; 89% Interpolar</p> <p>Ice &lt; 75% Pont. 0</p>   | <p>Visa quantificar os domicílios atendidos por redes de esgotos.</p>  |
|  | <p>Ite – Indicador de Esgotos Tratados</p> <p><math>Ite = ice \times (VT/VC) \times 100</math></p>                                  | <p>Ice= índice de esgotos coletados (%); VC= volume coletado (n° domicílios atendidos *4hab/dom.*vazão diária 160 L/hab); VT= volume tratado de esgoto (=VC)</p>   | <p>Ite &gt; 81% Pont. 100</p> <p>45 = &lt;Ite= &lt;80% Interpolar</p> <p>Ite &lt; 45% Pont. 0</p>  | <p>Ite &gt; 81% Pont. 100</p> <p>45 = &lt;Ite= &lt;80% Interpolar</p> <p>Ite &lt; 45% Pont. 0</p>            |

**Tabela 19 - Indicadores os sistemas de resíduos sólidos**

| Indicador  | Indicador de 3ª ordem e fórmula  | Composição da fórmula   | Pontuação  | Objetivos/ Finalidade                                      |
|--|--|---|--|--|
| <b>Irs – Indicador de Resíduos Sólidos</b><br><b>Fórmula:</b><br><b>Irs= (Icr+Isr)/2</b> | Icr – Indicador de Coleta de Resíduos<br>$Icr = (Duc/Dut) \times 100$  | Duc= domicílios com coleta de resíduos;<br>Dut= domicílios totais urbanos   | Icr >= 99% Pont. 100<br>95 < Icr < 99% Interpolar<br>Icr < 95% Pont. 0 | Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos |
|  | Isr – Indicador de Saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos<br>$I_{sr} = \log\left[\frac{CA}{t \cdot VL} + 1\right]$<br>$\log(1 + t)$ | CA= capacidade restante do aterro (toneladas); VL= Volume coletado de resíduos (média anual tonelada); t= taxa de crescimento médio anual (%) | n >= 5 Pont. 100<br>5 > n > 0 Interpolar<br>n < 0                      | Indicar a necessidade de novas instalações                 |

**Tabela 20 - Indicadores para os sistemas de drenagem urbana**

| Indicador   | Indicador de 3ª ordem e fórmula                                    | Composição da fórmula  | Pontuação                           | Objetivos/ Finalidade   |
|---|--|--|-------------------------------------|---|
| <b>Idu– Indicador de Drenagem Urbana</b><br><b>Fórmula:</b><br><b>Idu=p1*Iai+ p2*Irp+ 3*Iav</b> | Iai= Indicador de alagamento ou inundação<br>$Iai = p1 * critério$ | P1 = 0,60<br>Critério:<br>Com alagamento/inundação=0<br>Sem alagamento/inundação=1                 | Iai= 0,00<br>Iai= 0,60              | Identificar as vias com ou sem ocorrência de inundação ou alagamento. |
|   | Irp= Indicador de rua pavimentada<br>$Irp = p2 * critério$         | P2 = 0,20<br>Critério:<br>Com pavimentação=1<br>Parcialmente pavimentado=0,5<br>Sem pavimentação=0 | Irp= 0,00<br>Irp= 0,10<br>Irp= 0,20 | Indicar vias com, parcialmente ou sem pavimentação.                   |
|   | Iav= Indicador de área verde<br>$Iav = p3 * critério$              | P3 = 0,20<br>Critério:<br>Com área verde= 1<br>Sem área verde= 0                                   | Iav= 0,00<br>Iav= 0,20              | Indicar os locais com ou sem área verde.                              |

**Tabela 21 - Indicadores para os sistemas controle de vetores**

| Indicador   | Indicador de 3ª ordem e fórmula   | Composição da fórmula  | Pontuação  | Objetivos/ Finalidade  |
|---|---|--|--|--|
| <b>Icv – Indicador de Controle de Vetores</b><br><br><b>Fórmula:</b><br><b>Icv= [(Ivd+Ive)/2] + Ivl/2</b> | Ivd – Indicador de dengue<br><br>Identificado pelo nº de casos          | Setor sem infestação nos últimos anos.<br><br>Setor com casos de dengue nos últimos 5 anos.  | Pont. 100<br><br>Pont. 0                                 | Identificar a necessidade de programas preventivos   |
|   | Ive – Indicador de Esquistossomose<br><br>Identificado pelo nº de casos | Setor s/ caso nos últimos 5 anos;<br><br>Setor com incidência anual <1<br><br>Setor com incidência 5 > inc >=1<br><br>Setor com incidência >=5   | Pont. 100<br><br>Pont. 50<br><br>Pont. 2<br><br>Pont. 0  | Identificar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação de vetores transmissores e/ou hospedeiros da doença |
|   | Ivl – Indicador de Leptospirose<br><br>Identificado pelo nº de casos    | Setor sem enchentes e sem casos nos últimos 5 anos<br><br>Setor com enchentes e sem casos nos últimos 5 anos<br><br>Setor sem enchentes e com casos nos últimos 5 anos<br><br>Setor com enchentes e com casos nos últimos 5 anos | Pont. 100<br><br>Pont. 50<br><br>Pont. 25<br><br>Pont. 0 | Identificar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação de resíduos e ratos                                 |

A avaliação da Situação da Salubridade do Município de Mogi Mirim será definida pelo enquadramento na **Tabela 22**, abaixo.

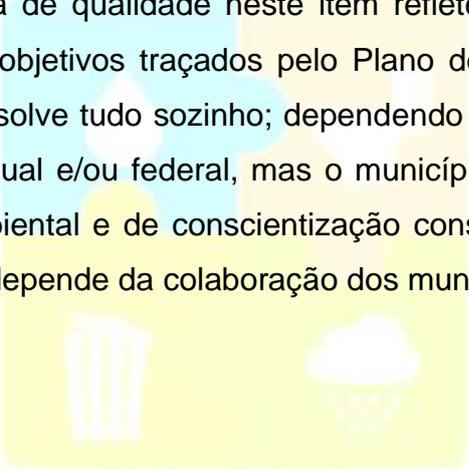
**Tabela 22 - Situação da salubridade por faixa de situação (%)**

| Condição de Salubridade | Pontuação do ISA |
|-------------------------|------------------|
| Insalubre               | 0 – 0,255        |
| Baixa Salubridade       | 0,2551 – 0,505   |
| Média Salubridade       | 0,5051 – 0,755   |
| Salubre                 | 0,7551 – 1       |

## 14 CONCLUSÃO

No ano de 2022 o município de Mogi Mirim obteve uma pontuação do ISA de 0,881752, que lhe confere a condição SALUBRE.

O município possui uma infraestrutura adequada em relação à salubridade ambiental, mas, necessita de constante análise crítica quanto a possíveis melhorias das tecnologias que surgem. Os serviços prestados pelo poder público municipal em geral atende adequadamente a população. As condições ambientais que refletem na saúde estão controladas, mas também necessitam de atenção constante, pois, a queda de qualidade neste item reflete diretamente na saúde pública. Para atingir os objetivos traçados pelo Plano de Saneamento, o poder público municipal não resolve tudo sozinho; dependendo da diretriz, necessita de auxílio do governo estadual e/ou federal, mas o município tem que proporcionar ações de educação ambiental e de conscientização constante, já que boa parte dos resultados também depende da colaboração dos munícipes.



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

## 15 ANEXOS do Plano de Salubridade Ambiental

### 15.1 – Planilha para cálculo do Índice de salubridade - Indicadores

| Fator                             | Indicador  | Quantidade |
|-----------------------------------|--|------------|
| QUALIDADE DE ÁGUA                 | Domicílios atendidos com rede água                               | 37.333     |
|                                   | Domicílios urbanos totais  | 37.898     |
|                                   | Amostras realizadas de cloro, colimetria e turbidez              | 21.616     |
|                                   | Amostras exigidas pela Portaria de cloro, colimetria e turbidez  | 12.478     |
|                                   | Amostras dentro dos padrões                                      | 21.616     |
|                                   | Vol. de produção l/s   | 378        |
|                                   | Capacidade de produção l/s                                       | 380        |
|                                   | Coeficiente de perdas %  | 48,68      |
| QUALIDADE DE ESGOTOS              | Domicílios atendidos com coleta de esgotos                       | 37.898     |
|                                   | Domicílios urbanos totais  | 37.898     |
|                                   | Índice de esgoto coletado (%)                                    | 96,20      |
|                                   | Volume de esgoto coletado  | 222,23     |
|                                   | Volume de esgoto tratado   | 222,23     |
| QUALIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS     | Domicílios atendidos com coleta de resíduos sólidos              | 37.898,00  |
|                                   | Domicílios urbanos totais  | 37.898,00  |
|                                   | Volume coletado t/ano*1000                                       | 25.657,80  |
|                                   | Capacidade do aterro (média anual * anos de vida útil do aterro) | 513.156,00 |
| QUALIDADE DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA | Indicador de dengue - (alimentar conforme tabela 55 acima)       | 100        |
|                                   | Indicador de esquistosomose (alimentar conforme tabela 55 acima) | 100        |
|                                   | Indicador de leptospirose (alimentar conforme tabela 55 acima)   | 100        |
| QUALIDADE DRENAGEM URBANA         | Indicador de alagamento ou inundação (Iai)                       | -          |
|                                   | Indicador de rua pavimentada (Irp)                               | 0,5        |
|                                   | Indicador de área verde (Iav)                                    | 1,00       |

## 15.2 – Planilha para cálculo do índice de salubridade - Fórmulas

| Cálculo do Iab |       |                                      |        | Iqa  | PONTUAÇÃO |
|----------------|-------|--------------------------------------|--------|--|-----------|
| Ica            | Dua   | Domicílios urbanos atendidos         | 25.670 | 100%   | 100       |
|                | Dut   | Domicílios urbanos totais            | 25.670 | 95 a 99%   | 80        |
| Iqa            | K     | Amostras realizadas                  | 5.773  | 85 a 94%   | 60        |
|                |       | Amostras exigidas pela Portaria      | 3.384  | 84 a 70%   | 40        |
|                | NAA   | Amostras dentro dos padrões          | 5.762  | 69 a 50%   | 20        |
|                | NAR   | Amostras realizadas                  | 5.773  | menos 49%  | zero      |
| Isa            | n     | Anos para saturação do sistema       | 100,00 | <b>Sistema integrado</b><br>n >= 5 anos – Pontuação “100”<br>0 < n < 5 – Pontuação “interpolarm”<br>n <= 0 – Pontuação “0”   |           |
|                | VP    | Vol. de produção l/s                 | 198,00 |  |           |
|                | CP    | Capacidade de produção l/s           | 450,00 |  |           |
|                | t     | Taxa anual de crescimento            | 0,57   |  |           |
|                | k2/k1 | Coefficiente de perdas %             | 26,92  |  |           |
| Cálculo do Ies |       |                                      |        | <b>Ice</b><br>Ice >= 90% – Pontuação “100”<br>75 < Ice < 89% – Pontuação “interpolarm”<br>Ice < 75% – Pontuação “0”  |           |
| Ice            | Due   | Domicílios atendidos com coleta      | 20.536 |  |           |
|                | Dut   | Domicílios urbanos totais            | 25.670 |  |           |
| Ite            | Ice   | Índice de esgoto coletado            | 96,20  | <b>Ite</b><br>Ite >= 81% – Pontuação “100”<br>45 < Ite <= 80% – Pontuação “interpolarm”<br>Ite < 45% – Pontuação “0”   |           |
|                | VC    | Volume coletado                      | 115,84 |  |           |
|                | VT    | Volume tratado                       | 115,84 |  |           |
| Cálculo do Irs |       |                                      |        | <b>Icr</b><br>Icr >= 99% – Pontuação “100”<br>95 < Icr < 99% – Pontuação “interpolarm”<br>Ite < 95% – Pontuação “0”  |           |
| Icr            | Duc   | Domicílios atendidos com coleta      | 25.670 |  |           |
|                | Dut   | Domicílios urbanos totais            | 25.670 |  |           |
| Isr            | CA    | Capacidade do aterro                 | 36.980 | <b>Ivd</b><br>Setor sem infestação nos últimos anos Pontuação “100”<br>Setor com casos de dengue nos últimos 5 anos Pontuação “0”  |           |
|                | VL    | Volume coletado t/ano                | 7.396  |  |           |
|                | t     | Taxa de crescimento                  | 0,57   |  |           |
| Cálculo do Icv |       |                                      |        | <b>Ive</b><br>Setor s/ caso nos últimos 5 anos Pontuação “100”<br>Setor com incidência anual <1 Pontuação “50”<br>Setor com incidência 5 > inc >=1 Pontuação “25”<br>Setor com incidência >=5 Pontuação “0”  |           |
| Icv            | Ivd   | Indicador de dengue                  | 0,00   |  |           |
|                | Ive   | Indicador de esquistosomose          | 100    |  |           |
|                | Ivl   | Indicador de leptospirose            | 100    |  |           |
| Cálculo do Idu |       |                                      |        | <b>Ivl</b><br>Setor sem enchentes e sem casos nos últimos 5 anos – Pontuação “100”<br>Setor com enchentes e sem casos nos últimos 5 anos – Pontuação “50”<br>Setor sem enchentes e com casos nos últimos 5 anos - Pontuação “25”<br>Setor com enchentes e com casos nos últimos 5 anos - Pontuação “0” |           |
| Idu            | Iai   | Indicador de alagamento ou inundação | 0      |  |           |
|                | Iro   | Indicador de rua pavimentada         | 0,1    |  |           |
|                | Iav   | Indicador de área verde              | 0,2    |  |           |

### 15.3 – Planilha para cálculo do índice de salubridade - Índices

| <b>Irs - Indicador de Resíduos Sólidos</b>                           |        |                  |             |  |           |
|--|--------|------------------|-------------|--|-----------|
| Fórmula: $Irs = (Icr + Isr) / 2$                                     |        |                  | #NÚM!       |  |           |
| Icr  | 100    | Isr              | #NÚM!       | Irs =  | #NÚM!     |
| Duc  | 25670  | CA               | 36.980,00   | <b>Irs</b><br>Icr >= 99% - Pontuação "100"<br>95 < Icr < 99% - Pontuação Interpolar<br>Icr < 95% - Pontuação "0" |           |
| Dut  | 25670  | VL               | 7.396,00    |  |           |
|  |        | t                | 0,82        |  |           |
| <b>Icv - Indicador de Controle de Vetores</b>                        |        |                  |             |  |           |
| Fórmula: $Icv = [(Ivd + Ive) / 2] + Ivl / 2$                         |        |                  | 1           |  |           |
| Ivd  | 100    | (Ivd+Ive)/2      | 100         |  |           |
| Ive  | 100    |                  |             |  |           |
| Ivl  | 100    |                  |             |  |           |
| <b>Idu - Indicador de Drenagem Urbana</b>                            |        |                  |             |  |           |
| Fórmula: $Idu = p1 * Iai + p2 * Irp + p3 * Iav$                      |        |                  | 0,42        |  |           |
| Iai  | 0,00   | Irp              | 0,10        | Iav  | 0,20      |
| Critério   | 0,6    | Critério         | 0,2         | Critério   | 0,2       |
| <b>Iab - Indicador de Abastecimento de Água</b>                      |        |                  |             |  |           |
| Fórmula: $Iab = (Ica + Iqa + Isa) / 3$                               |        |                  | 1,1743922   |  |           |
| Ica  | 1      | Iqa              | 1,702718676 | Ica - n  | 0,8204579 |
| Dua  | 25.670 | K                | 1,71        | n  | 100       |
| Dut  | 25.670 | NAA              | 5.762       | VP   | 0,0050505 |
|  |        | NAR              | 5.773       | CP   | 0,0022222 |
|  |        |                  |             | t  | 0,82      |
|  |        |                  |             | k2/k1  | 0,2692    |
| <b>Ies - Indicador de Esgoto Sanitário</b>                           |        |                  |             |  |           |
| Fórmula: $Ies = (Ice + Ite) / 2$                                     |        |                  | 1           |  |           |
| Ice  | 100    | Ite              | 100,01      | Ite  | 100,00782 |
| Due  | 25.562 | VC               | 115,81      | <b>Ite</b><br>Icr >= 81% - Pontuação "100"<br>45 < Ite < 80% - Pontuação Interpolar<br>Ite < 45% - Pontuação "0" |           |
| Dut  | 25.560 | VT               | 115,81      |  |           |
| ISA MOGI MIRIM = 0,25 Iab + 0,25 Ies + 0,20 Irs + 0,20 Idu + 0,1 Icv |        |                  |             |  |           |
| ISA  |        |                  | 0,881752    |  |           |
| Condição de Salubridade  |        | Pontuação do ISA |             |  |           |
| Insalubre  |        | 0 – 0,255        |             |  |           |
| Baixa Insalubre  |        | 0,2551 – 0,505   |             |  |           |
| Média Salubridade  |        | 0,5051 – 0,755   |             |  |           |
| Salubre  |        | 0,755 – 1        |             |  |           |

## **CAPÍTULO II - PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA PARA O MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM**



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

## **16 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO**

### **16.1 História do Município de Mogi Mirim**

O povoado da região, que era habitada por índios caiapós, iniciou-se por volta de 1720, com a passagem de bandeirantes paulistas que se dirigiam ao estado de Goiás em busca de ouro, através do antigo caminho de Goyaz.

Mogi Mirim foi fundada por bandeirantes que buscavam pedras preciosas em Minas Gerais e Goiás. O nome vem do tupi e significa Pequeno Rio das Cobras.

O arraial de Mogi Mirim já possuía bom número de habitantes em 29 de julho de 1747, quando começaram a serem cavados os alicerces da primitiva Igreja Matriz de São José. A elevação da Freguesia de São José de Mogi Mirim a Vila se deu em 22 de outubro de 1769. A Vila de São José de Mogi Mirim passou a abranger um enorme território, com limites no rio Atibaia e no rio Grande, este na divisa entre São Paulo e Minas Gerais. Com o passar do tempo, foram se formando arraiais e povoados como Franca, Casa Branca, Rio Claro, Mogi Guaçu, Itapira, São João da Boa Vista, Serra Negra, Pinhal e inúmeros outros. Em 1886, os fazendeiros de Mogi Mirim começaram a angariar o trabalho de imigrantes estrangeiros para suas lavouras de café e algodão. Eram italianos, portugueses, espanhóis e, posteriormente, sírio-libaneses e japoneses.

A população atende pelo gentílico de mogimiriano.

### **16.2 Formação administrativa**

O Distrito criado com a denominação de São José de Mogi-Mirim, por Provisão de 01-11-1751, subordinado a vila de Jundiáí. Elevado à categoria de município com a denominação de Mogi-Mirim, por Ordem Régia de 11-10-1769, desmembrado da antiga vila de Jundiáí. Sede na antiga povoação de Mogi de Campos. Constituído do distrito sede. Instalado 22-10-1769. Elevado à condição de cidade com a denominação de Mogi-Mirim, pela Lei Provincial n.º 17, de 03-04-1849.

Pela Lei Estadual n.º 179, de 16-08-1893, é criado o distrito de Posse e anexado ao município de Mogi-Mirim.

Pela Lei Estadual n.º 433, de 05-08-1896, é criado o distrito de Jaguari e anexado ao município de Mogi-Mirim.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município é constituído de três distritos: Mogi Mirim (Mogy-Mirim), Posse e Jaguari.

Pela Lei Estadual n.º 1.542, de 30-12-1916, é criado o distrito de Artur Nogueira e anexado ao município de Mogi-Mirim.

Pela Lei Estadual n.º 1.725, 30-12-1919, é criado o distrito de Conchal e anexado ao município de Mogi-Mirim.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município é constituído de cinco distritos: Mogi-Mirim, Artur Nogueira, Conchal, Jaguari e Posse. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937.

Pelo Decreto-lei Estadual n.º 9.775, de 30-11-1938, o distrito de Posse passou a denominar-se Posse de Ressaca.

No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município é constituído de 5 distritos: Mogi-Mirim, Artur Nogueira, Conchal, Jaguari e Posse de Ressaca (ex-Posse de Ressaca). E é termo da comarca de Mogi Mirim, formada de 1 único termo, Moji Mirim, termo este formado por sua vez de 2 municípios: Mogi-Mirim e Mogi Guassu.

Pelo Decreto-lei Estadual n.º 14.334, de 30-11-1944, o município de Mogi-Mirim passou a grafar Mogi Mirim e o distrito de Jaguari a denominar-se Jaguariúna.

No quadro territorial para vigorar em 1944-1948, o município é constituído de 5 distritos: Mogi Mirim (ex-Mogi-Mirim), Artur Nogueira, Conchal, Jaguariúna, (ex-Jaguari) e Posse de Ressaca.

Pela Lei Estadual n.º 233, de 24-12-1948, desmembra do município de Mogi Mirim os distritos de Conchal e Artur Nogueira, elevando-os à categoria de municípios.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o município é constituído de 3 distritos: de Mogi Mirim, Jaguariúna e Posse de Ressaca.

Pela Lei Estadual n.º 2.456, de 30-12-1953, desmembra do município de Mogi Mirim os distritos de Jaguariúna e Santo Antônio de Posse (ex-Posse de Ressaca), elevando-os à categoria de município.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-I-1979.

Pela Lei Estadual n.º 3.198, de 23-12-1981, é criado o distrito de Martim Francisco e anexado ao município de Mogi Mirim.

Em divisão territorial datada de 1988, o município aparece grafado Moji Mirim e é constituído de 2 distritos: Moji Mirim e Martim Francisco. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2014.

Pela Lei Estadual nº 15.443, de 09-06-2014, fica oficializada a grafia do nome da cidade de Mogi Mirim com “G”, por se tratar de topônimo de tradição secular.

**Figura 13 - Vista aérea de Mogi Mirim**



**Fonte: Google - 2023**

### **16.3 Localização geográfica e inserção do município no contexto regional**

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.

O município de Mogi Mirim possui limites territoriais com os seguintes municípios:

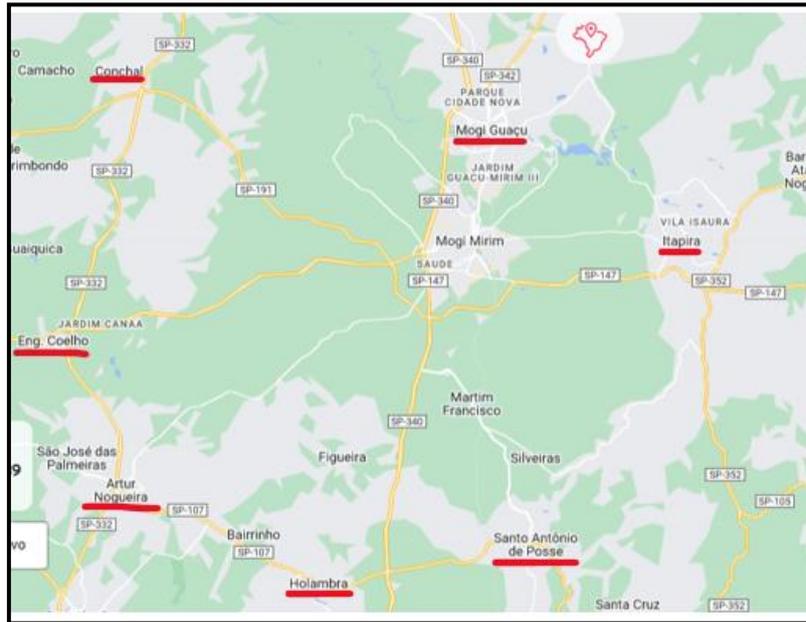
Norte – Mogi Guaçu;

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

Leste – Itapira;

Oeste – Engenheiro Coelho e Conchal.

**Figura 14 - Municípios limítrofes de Mogi Mirim**



Fonte: Adaptado Google Maps - 2023

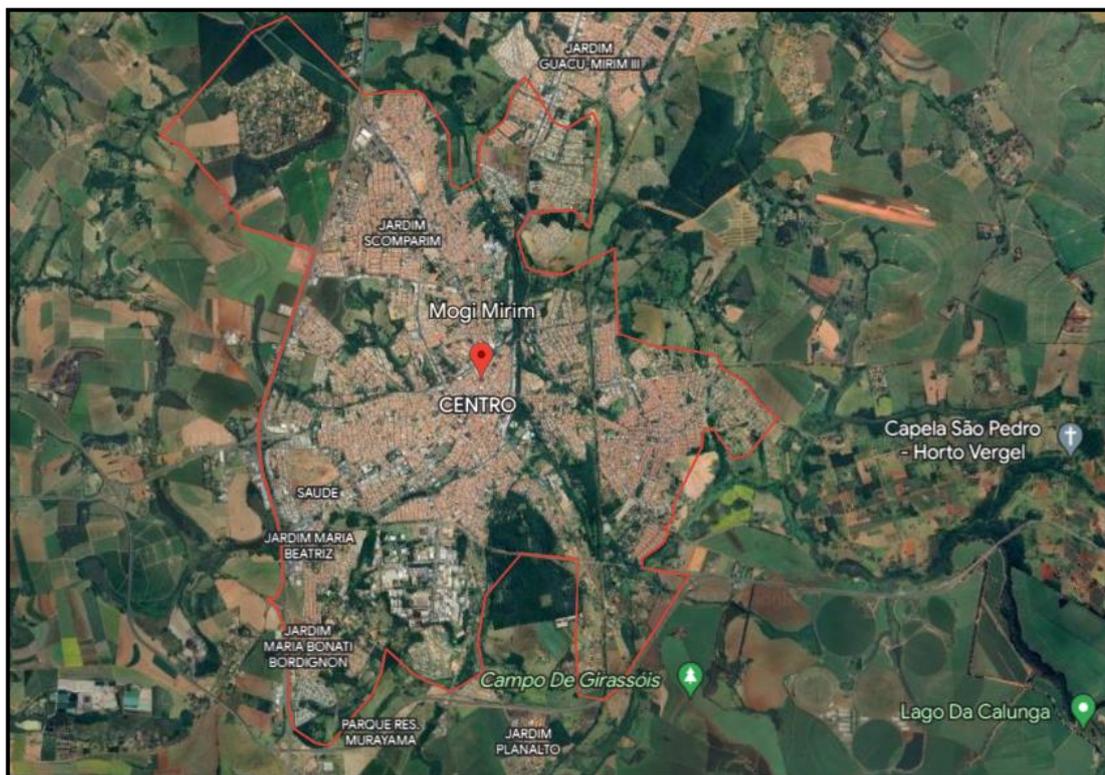
**Figura 15 - Localização do município de Mogi Mirim no estado de São Paulo**



Fonte: Adaptado do DER-SP - 2023

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, pela Rodovia Governador Doutor Adhemar Pereira de Barros (SP-342), num total de 149 Km.

**Figura 16 - Destaque da área urbana do município de Mogi Mirim**



Fonte: Adaptado do Google Earth - 2023

**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

## **17. INTRODUÇÃO PARA O PMS**

Para a implementação deste PSA, deve se observar as definições contidas no Plano de Emergência e Contingência dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim-SP.

### **17.1 Experiências em implantação de PSA**

Experiências de implantação de PSA têm sido desenvolvidas em diversos países como Austrália, Portugal, Honduras, Canadá, Inglaterra, País de Gales, nas regiões da América latina e do Caribe e no Brasil.

Tais iniciativas demonstraram resultados eficazes e também a necessidade de adequação da metodologia do PSA à realidade local, bem como aos diferentes arranjos dos sistemas de abastecimento de água. Além disso, foi demonstrado que o PSA pode ser implementado e coordenado por diferentes instituições, tais como as empresas responsáveis pelos serviços de abastecimento de água e as agências reguladoras de abastecimento de água, entre outras.

Na Austrália, por exemplo, os PSA foram realizados pelos próprios serviços de abastecimento de água, os quais possuíam técnicos com expertise em avaliação sistemática de riscos. Na América latina e no Caribe, a implantação dos PSA deveu-se à iniciativa de vários órgãos e contou com a assessoria técnica externa.

Já no Reino Unido (Inglaterra e País de Gales), os estudos de caso práticos de implantação do PSA foram realizados por uma autoridade reguladora da qualidade da água para consumo humano (BARTRAM et al., 2009). Em Portugal, a implantação de PSA teve início em 2003, foi coordenada pela Universidade do Minho e pelo Instituto Regulador de Águas e Resíduos (Irar), responsável pela regulação dos serviços de abastecimento público de água e pela qualidade de água para consumo humano.

A implantação de PSA nos sistemas de abastecimento de Portugal demonstrou que é possível e desejável a adoção de novos conceitos de avaliação e gestão de riscos em sistemas de abastecimento de água, segundo as diretrizes da OMS (VIEIRA, 2011). O Brasil iniciou em 2006 um projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde, e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa/MG, com a colaboração do Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE-Viçosa) e da Secretaria

Municipal de Saúde. Este estudo de caso foi desenvolvido de acordo com as recomendações preconizadas pela OMS e utilizou o método Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

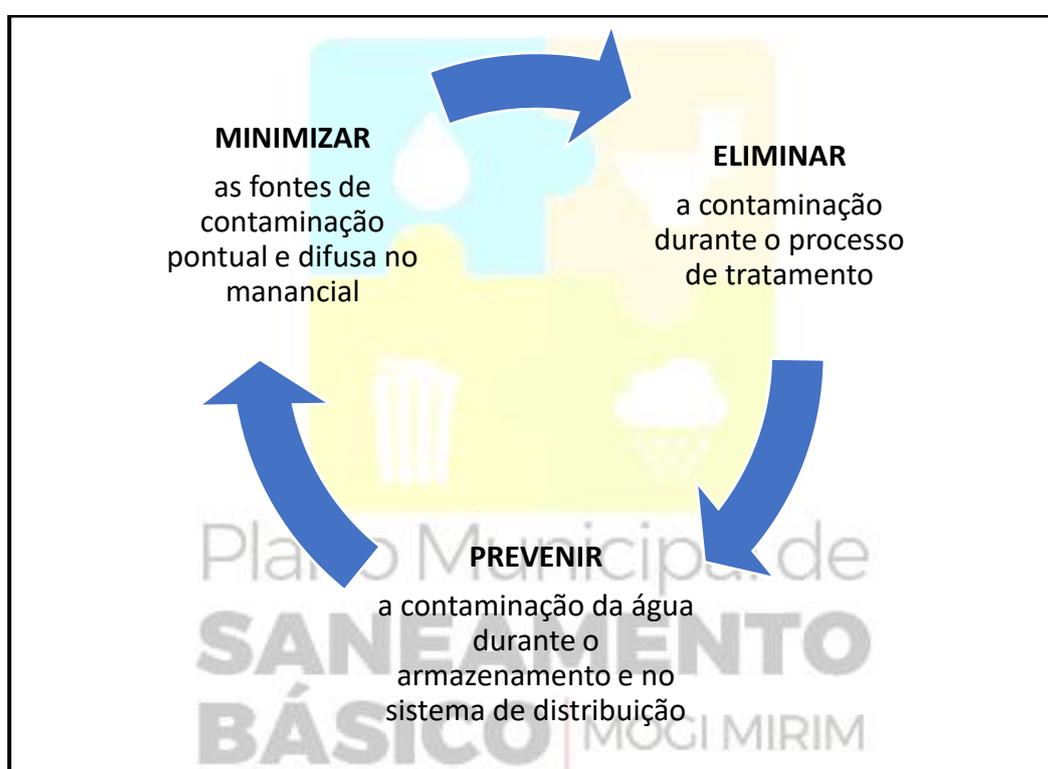
Nesse sentido, as experiências internacionais e nacionais de implantação de PSA podem subsidiar discussões, articulações intersetoriais técnicas e políticas, bem como o estabelecimento de estratégias para a efetiva implantação

dessa metodologia no Brasil, pois evidenciam os benefícios e as dificuldades que podem surgir no decorrer do processo.

## 17.2 Conceito do Plano de Segurança da Água – PSA

O Plano de Segurança da Água para Consumo Humano – PSA, preconizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), pode ser definido como uma metodologia que identifica e prioriza riscos potenciais que podem comprometer um Sistema de Abastecimento em todas as suas etapas, desde o manancial até a torneira do consumidor, representado na **Figura 3**.

**Figura 17 - Fluxograma do PSA**



## 17.3 Marcos Legais relacionados à qualidade da água

A Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, estabelece, em seu artigo 14, as competências do responsável pelo sistema de abastecimento dos municípios, definindo:

“X - manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

a) ocupação da bacia contribuinte ao manancial;

- b) histórico das características das águas;
- c) características físicas do sistema;
- d) condições de operação e manutenção operacionais; e
- e) qualidade da água distribuída.”

Cabe ressaltar que esta portaria, que se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água, foi trabalhada de forma a ter como pano de fundo o Plano de Segurança da Água – PSA (OMS, 2009). Tal fato culminou em trabalhos técnicos, tais como oficinas e workshops, recentemente realizados pela ABES, bem como pelo Ministério da Saúde (12/2011; 2012).

Para tanto, estudos iniciais da avaliação de riscos quantitativos e qualitativos microbiológicos e químicos, tornam-se ferramentas essenciais para a composição do PSA, permitindo uma investigação da qualidade da água de abastecimento em todo seu contexto da captação a torneira do consumidor.

No Brasil existem poucos estudos relativos aos Planos de Segurança da Água, destacando-se o trabalho que está sendo desenvolvido para a Estação de Tratamento de Água da Universidade Federal de Viçosa, em Minas Gerais. Este estudo tem por finalidade a aplicação da metodologia de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle na produção de água para consumo humano, utilizando a metodologia do Plano de Segurança da Água proposta pelos Guias da Organização Mundial de Saúde.

O plano consiste em uma metodologia de avaliação e gerenciamento do sistema de abastecimento de água com vistas aos riscos à saúde. Esta ferramenta se estende desde a captação até o consumo, de forma a proporcionar a implementação dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade água estabelecidos pela Portaria MS nº 2.914/2011.

Por sua vez, a referida portaria dispõe que compete ao responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano a prática da avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na água distribuída, conforme os princípios do PSA recomendados pela Organização Mundial da Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no país.

Ainda na definição do Ministério da Saúde, o a implantação do PSA é justificada a partir das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água, a qual é centralizada em análises laboratoriais, com métodos demorados que não permitem rapidez em caso de necessidade de alerta à população, para não consumir a água sem padrões de qualidade.

Neste sentido, o PSA torna-se uma ferramenta importante, uma vez que em seu conteúdo devem constar as deficiências do sistema de abastecimento de água e a respectiva organização e estruturação de medidas que minimizem os

riscos de incidentes, bem como medidas de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, tais como secas severas ou períodos de alta pluviosidade, que causam inundações.

Anteriormente à publicação da Portaria MS nº 2.914/2011, a metodologia de gestão de riscos à saúde pública, relacionados aos sistemas de abastecimento de água, ficavam exclusivamente a critério dos responsáveis pela operação de tais sistemas, de forma que bastava o atendimento das condições estabelecidas nas legislações vigentes.

A referida portaria estabelece diretrizes para a sistematização dos procedimentos de gestão de risco, tendo-se, inclusive, conceitos e princípios do Plano de Segurança da Água, tal como abordado no trecho a seguir.

Compete aos responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou soluções alternativas coletivas:

Inciso IV: manter avaliação sistemática, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

- a) Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- b) Histórico das características das águas;
- c) Características físicas do sistema;
- d) Práticas operacionais;
- e) Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA, recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País).

Ressalta-se que ao longo do processo de produção de água para abastecimento público há riscos intrínsecos, que podem comprometer a qualidade final da água distribuída para consumo, desde a situação da ocupação da bacia hidrográfica, passando pela captação de água bruta, pelo tratamento de água, pelos sistemas de adução e reservação, pela rede de distribuição e pelas ligações prediais.

✓ No que se refere à situação das bacias hidrográficas podem ser citados:

- a) Ocorrências de chuvas intensas que provocam grandes variações de qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos;
- b) Existência de indústrias que podem eventualmente lançar despejos fora dos padrões de emissão nos corpos d'água, por problemas no sistema interno de tratamento de efluentes, ou por iniciativa própria;
- c) Ocorrência de acidentes com caminhões que transportam cargas perigosas, em vias de trânsito que cortam a bacia hidrográfica;
- d) Lançamento de esgoto bruto no manancial;

- e) Floração de algas, particularmente as cianofíceas que provocam problemas relacionados ao gosto e odor e produção de cianotoxinas;
- f) Outros aspectos relacionados às atividades existentes na bacia: agropecuária, florestal, mineração, etc.

✓ No que se refere à captação pode-se destacar:

- a) Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores e válvulas);
- b) Falta de energia elétrica;
- c) Inundação da casa de bombas.

✓ A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- a) Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores e válvulas);
- b) Falta de energia elétrica;
- c) Inundação das bombas e motores;
- d) Entrada de água de inundação no poço.

✓ No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- a) Entrada de animais e insetos;
- b) Vandalismo;
- c) Rompimento de estruturas;
- d) Inundação de reservatório, etc.

No sistema de distribuição de água, um dos aspectos mais importantes para se garantir a qualidade da água transportada, é a proteção que a pressão interna da tubulação fornece contra eventuais contaminações externas. Deste modo, os maiores riscos estão relacionados à perda de pressão e esvaziamento das redes que podem provocar pressões negativas com consequente contaminação das mesmas pelo lençol freático, que normalmente está contaminado. A contaminação nestes casos se dá através de furos e trincas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se referem às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de falta de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água

potável se conecta a outras redes não públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme o Plano de Segurança da Água (PSA) proposto.

No Brasil, a utilização do Plano de Segurança da Água não está ainda completamente sistematizada, mas existem algumas iniciativas já realizadas e outras em andamento, como por exemplo, o projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, realizado no ano de 2006. Outras ações isoladas vêm sendo feitas em caráter de projeto piloto, por companhias de saneamento básico como a SABESP em São Paulo, SANASA em Campinas, a COPASA em Minas Gerais e a CASAN em Santa Catarina.

No âmbito governamental existem ações em andamento, destacando-se a publicação pelo Ministério da Saúde, em 2012 de um manual denominado: "Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS", que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água.

#### **17.4 Legislação específica e compatibilidade com outros planos setoriais**

O Diagnóstico do PMSB de Mogi Mirim, destacou os aspectos políticos, institucionais e de gestão dos serviços de saneamento do município, destacando a legislação que de alguma forma tenham influência no saneamento básico do município.

As seguintes legislações e planos foram selecionados para serem implantados, adaptados ou efetivados.

- a) Aprovação de Lei Municipal que institui a Política Municipal de Saneamento Básico e o Sistema Municipal de Saneamento Básico, que irá promover a organização institucional da área de saneamento básico, fomentar a

intersetorialidade, criar instância de participação da população e de controle social e definir princípios e diretrizes para a regulação dos serviços de saneamento.

- b) Implantação do Plano de Bacias Hidrográficas do PCJ.
- c) Implantação do Plano de Bacias Hidrográficas do CBH-MOGI.
- d) Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A Política Nacional de Recursos Hídricos tem como objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, com padrões de qualidade adequados; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário; e a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. Apresenta, como instrumentos, os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; a compensação a municípios; e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Estabelece que a bacia hidrográfica deve ser a unidade territorial para implementação da política e do sistema e determina, em seus artigos 37, 38, 39 e 40, as áreas de atuação dos comitês de bacia hidrográfica, as competências, a direção e a composição: União, estados, Distrito Federal, municípios, usuários das águas e entidades civis (Brasil, 1997).

- e) Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005.

Estabelece mecanismos e instrumentos de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano e regulamenta a forma e a periodicidade com que tais informações devem ser prestadas ao consumidor. Aplica-se a toda e qualquer entidade pública ou privada, pessoa física ou jurídica que realize captação, tratamento e distribuição de água para consumo humano a uma coletividade. Os princípios norteadores do Decreto nº 5.440/2005 são a transparência e a garantia do controle social (Brasil, 2005a).

- f) Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.

Estabelece os objetivos e as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Determina os princípios fundamentais que devem ser seguidos pelos prestadores de serviços públicos de saneamento básico e os princípios para o exercício da função de regulação.

Estrutura, ainda, os fatores que devem ser levados em consideração para remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico, define as hipóteses em que os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador, os

requisitos mínimos de qualidade de prestação dos serviços e dispõe sobre o controle social dos serviços públicos de saneamento básico. (BRASIL, 2020)

g) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água em águas doces, salobras ou salinas e sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões orgânicos e inorgânicos de lançamentos de efluentes de qualquer fonte poluidora, vedando tal lançamento quando os efluentes estiverem em desacordo com as condições e os padrões estabelecidos (Brasil, 2005b).

h) Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008.

Dispõe sobre a classificação das águas subterrâneas (Classe especial; Classe 1; Classe 2; Classe 3; Classe 4; e Classe 5) e sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

Estabelece que o enquadramento das águas subterrâneas dar-se-á de acordo com as normas e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e pelo Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos. Define procedimentos mínimos a serem adotados nas amostragens, análises e no controle de qualidade, para caracterização e monitoramento das águas subterrâneas (Brasil, 2008).

i) Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

Dispõe sobre as condições e os padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. Estabelece que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões orgânicos e inorgânicos, e às exigências legais. Determina que os responsáveis pelas fontes poluidoras dos recursos hídricos deverão realizar o automonitoramento para controle e acompanhamento periódico dos efluentes lançados nos corpos receptores (Brasil, 2011a).

j) Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.

Desde 2000, a normativa do Ministério da Saúde sobre procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade atribui, como competência do responsável pelo sistema de abastecimento de água para consumo humano, a necessidade de realizar uma avaliação periódica do sistema, sob a perspectiva dos riscos à saúde; contudo, não conceituava tais diretrizes como Plano de Segurança da Água.

k) Portaria MS nº 2.914/2011 aborda o tema de forma específica na alínea “e”, do inciso IV, do artigo 13, que estabelece:

Compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no País (Brasil, 2011b).

De acordo com o exposto, a legislação brasileira já determina não somente o controle laboratorial, mas, também, elementos de boas práticas em abastecimento de água e princípios da análise de risco, em particular da abordagem de múltiplas barreiras (BASTOS; BEZERRA; BEVIACQUA, 2007).



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

## 18. OBJETIVO

A Organização Mundial de Saúde - OMS define o Plano de Segurança da Água como um plano que identifica os riscos em todo o sistema de abastecimento de água, desde a captação até a distribuição final, ordenando os riscos de acordo com suas prioridades e definindo pontos de controle críticos e medidas necessárias para reduzir os riscos identificados.

O Plano de Segurança da Água tem como objetivo principal a definição de procedimentos e metodologias visando minimizar riscos e imprevistos de forma a garantir o atendimento à população com água potável, para tanto há a necessidade de que seja criada uma estrutura organizada para o gerenciamento e operacionalização destes procedimentos e métodos.

O desenvolvimento e a adaptação de ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde, associados aos sistemas de abastecimento de água, desde a captação até o consumidor, facilita a implementação dos princípios de múltiplas barreiras, boas práticas e gerenciamento de riscos, inseridos na portaria do Ministério da Saúde sobre potabilidade da água para consumo humano – Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde. Tais ferramentas são conceituadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como Planos de Segurança da Água – PSA.

A Portaria MS nº 5/2017 explicita a necessidade de o responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos PSA recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País, tornando-se, assim, o primeiro país do mundo a incorporar o tema PSA em legislação nacional.

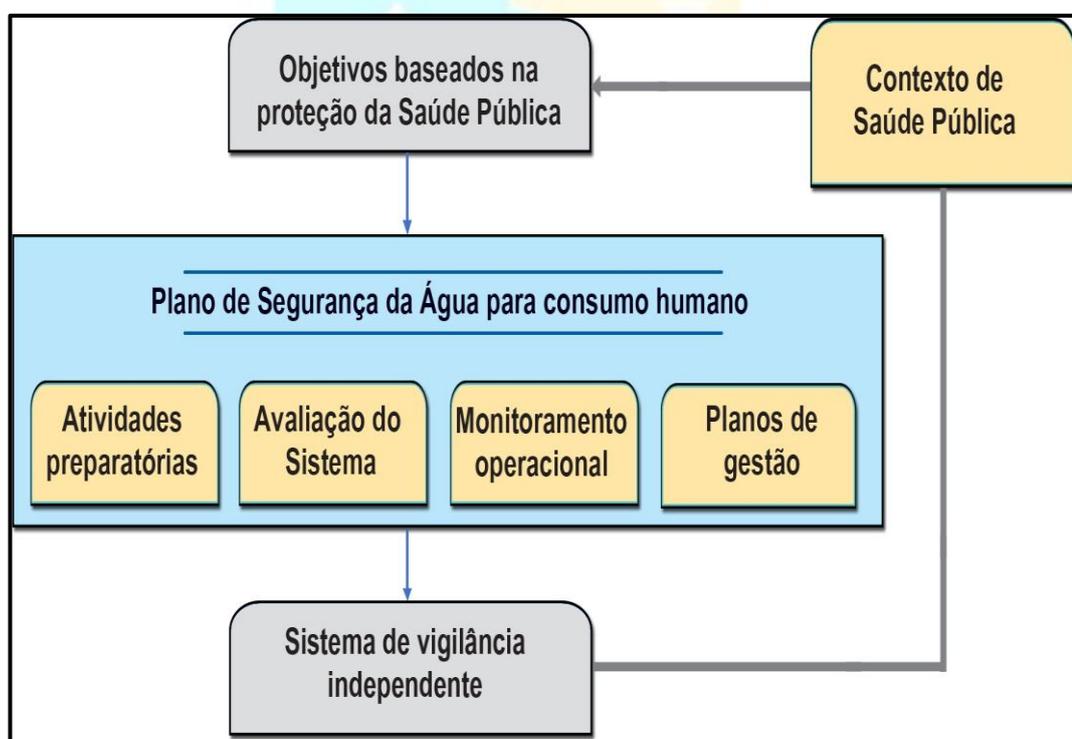
A implantação de um PSA justifica-se pelo reconhecimento das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água para consumo humano, focada em análises laboratoriais, com métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população, em casos de contaminação da água, não garantindo a efetiva segurança da água para consumo humano. A implantação de um PSA traz benefícios para todos os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, podendo ser aplicado a pequenos e grandes sistemas.

O PSA é um importante instrumento para a identificação de possíveis deficiências no sistema de abastecimento de água, organizando e estruturando o sistema para minimizar a chance de incidentes. Estabelece, ainda, planos de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, que podem ter um impacto na qualidade da água, como as severas secas, fortes chuvas ou inundações.

## 19.METODOLOGIA

O desenvolvimento do Plano de Segurança da Água para o município de Mogi Mirim segue as recomendações do Manual para o desenvolvimento e implementação de Planos de Segurança da Água, editado pela Organização Mundial de Saúde e Associação Internacional da Água – IWA, em 2009 e pelas recomendações contidas no Guia Prático para o Desenvolvimento de Planos Municipais de Segurança da Água, elaborado pela Agência das Bacias PCJ e pelo Comitê PCJ.

**Figura 18 - Fluxograma para estabelecimento da segurança da água para consumo humano**



**Fonte: Guia prático para o desenvolvimento de planos municipais de segurança da água – PCJ/2020**

A implementação do Plano de Segurança da Água contempla as seguintes fases:

- Estabelecimento de objetivos para a qualidade da água destinada ao consumo humano, no contexto de saúde pública;

- Avaliação do sistema, visando assegurar a qualidade da água no sistema de abastecimento, atendendo as normas e padrões vigentes. Esta avaliação deve contemplar ainda os sistemas projetados;
- Monitoramento operacional, com a identificação de medidas de controle que visam atingir os objetivos de qualidade, na perspectiva da saúde pública. Esta etapa inclui a metodologia de avaliação e gestão de riscos;
- Preparação de Planos de Gestão, com a descrição de ações de rotina e de condições excepcionais, com o desenvolvimento de planos de monitoramento e comunicação;
- Desenvolvimento de sistema de vigilância e controle dos planos de segurança.

**Figura 19 - Etapas a serem contempladas:**

|             |  |
|-------------|--|
| Identificar | Todas as etapas críticas do processo para a segurança do produto final.                |
| Implementar | Os procedimentos efetivos de controle nas etapas identificadas.                        |
| Monitorar   | Os procedimentos de controle para garantir a eficácia                                  |
| Revisar     | Os procedimentos de controle periodicamente e sempre que houver mudança nas operações. |

## **20. DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA**

As etapas específicas de desenvolvimento do PSA são:

- Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA;
- Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;
- Identificação e análise dos perigos potenciais e caracterização dos riscos;
- Identificação, avaliação e monitoramento das medidas de controle;
- Identificação dos pontos críticos de controle;
- Monitoramento operacional da implementação do PSA;
- Estabelecimento de limites críticos, procedimentos de monitoramento e ações corretivas para condições normais e de incidentes;
- Estabelecimento de planos de gestão;
- Desenvolvimento de Programas de apoio, como treinamentos, práticas de Higiene, procedimentos de operação-padrão, atualização, aperfeiçoamento, pesquisa e desenvolvimento;
- Estabelecimento de comunicação de risco; e
- Validação e verificação do PSA, avaliando seu funcionamento.

### **20.1 Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA.**

O SAAE dimensionou o tamanho da equipe técnica responsável pela elaboração dos critérios de participação e de atuação dos membros da equipe que deverá ser convocada para a aplicação do PSA.

A equipe técnica é composta por trabalhadores do SAAE de Mogi Mirim:

- 1 representante do sistema produtor;
- 1 representante do sistema de distribuição;
- 1 representante do setor de manutenção elétrica; e
- 1 representante do setor de manutenção hidráulica.

A equipe técnica contribuiu e auxiliou no levantamento das informações e com o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA.

**20.2 Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;**

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim apresenta a seguinte descrição e diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água- SAA.



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

## 21.DESCRICÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim apresenta a seguinte descrição no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água- SAA

O Sistema de Abastecimento de Água de Mogi Mirim é administrado pelo SAAE, sendo composto por:

- Três sistemas de captação de água:

01 Captação superficial no Rio Mogi Guaçu;

01 Captação subterrânea no Bairro Paraíso da Cachoeira – Poço Velho; e

01 Captação subterrânea no Bairro Paraíso da Cachoeira – Poço Novo.

- Um sistema produtor na Estação de tratamento de Água no Morro Vermelho.
- Sistema de distribuição que atende 100 % da população urbana do município.

### 21.1 População abastecida e demanda atual

O nível de atendimento de água tratada é de 100% da população urbana (SNIS, 2022).

A Estação de Tratamento de Água tem a capacidade nominal de produção de 520 l/s.

Os poços possuem capacidade de produção, respectivamente:

1 - Bairro Paraíso da Cachoeira – Poço Velho: 11,00 (m<sup>3</sup>/h)

1 - Bairro Paraíso da Cachoeira – Poço Novo: 25,00 (m<sup>3</sup>/h)

A **Tabela 23** apresenta os indicadores do sistema de abastecimento de água do município de Mogi Mirim no ano de 2022.

**Tabela 23 - Indicadores do SAA**

| INDICADOR   | UNIDADE                   | VALOR     |
|---|---------------------------|-----------|
| População total atendida com abastecimento de água  | hab.                      | 86.635    |
| População urbana atendida com abastecimento de água | hab.                      | 86,635    |
| Quantidade de ligações ativas de água               | um                        | 37.333    |
| Quantidade de economias ativas de água              | um                        | 39.680    |
| Extensão da rede de água                            | Km                        | 504       |
| Volume de água tratada                              | 1.000 m <sup>3</sup> /ano | 11.930,49 |
| Quantidade de ligações totais de água               | und.                      | 25.884    |

**Fonte: SAAE – 2023**

## 21.2 Sistema de abastecimento de água

O Sistema de Abastecimento de Água do SAAE apresenta o seguinte fluxograma:





## 21.3 Mananciais

### 21.3.1 Mananciais subterrâneos

O bairro denominado Chácaras Paraíso da Cachoeira localizado em área de expansão urbana, a população é atendida com água potável de um sistema isolado composto de dois poços profundos.

- **Poço Velho**

A capacidade de vazão do poço é de 11,00 m<sup>3</sup>/h. A profundidade dele é de 60 m e utiliza bombas do tipo submersa. Possui dispositivo para dosagem de cloro e flúor.

**Tabela 24 - Dados do Poço Velho**

| LOCAL                       | POÇO VELHO CACHOEIRA      |
|-----------------------------|---------------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS            | 1                         |
| TIPO DE BOMBA               | SUBMERSA                  |
| MARCA/MODELO                | BOMBA K5B TIPO UPB-262/8  |
| VAZÃO                       | 11,00 (m <sup>3</sup> /h) |
| ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a.) | 121                       |
| MOTOR                       | LEÃO MODELO MB6-710       |
| POTÊNCIA (CV)               | 10                        |
| TENSÃO (v)                  | 220                       |
| CORRENTE (A)                | 30                        |

**Figura 21 - Poço Velho**



Fonte: NS Engenharia – 2023

- **Poço Novo**

A capacidade de vazão do poço é de 25,00 m<sup>3</sup>/h. A profundidade dele é de 60 m e utiliza bombas do tipo submersa. Possui dispositivo para dosagem de cloro e flúor.

**Tabela 25 - Dados do poço Novo**

| LOCAL                       | POÇO NOVO CACHOEIRA       |
|-----------------------------|---------------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS            | 1                         |
| TIPO DE BOMBA               | BOMBA SUBMERSA            |
| MARCA/MODELO                | BOMBA K5B TIPO UPB-262/8  |
| VAZÃO                       | 25,00 (m <sup>3</sup> /h) |
| ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a.) | 121                       |
| MOTOR                       | LEÃO MODELO MB6-710       |
| POTÊNCIA (CV)               | 17                        |
| ROTAÇÃO (rpm)               | 3451                      |
| TENSÃO (v)                  | 220                       |

**Figura 22 - Poço Novo**



Fonte: NS Engenharia – 2023

### 21.3.2 Manancial superficial

O sistema de captação de água superficial do município de Mogi Mirim é efetuado no Rio Mogi Guaçu, Classe II, segundo a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA no 357/2005, na Represa Cachoeira de Cima - AES Tietê Energia S/A - MOGI GUAÇU, na represa que funciona como um reservatório de água para a usina de geração de energia elétrica, contribuindo também para a reserva de água destinada para abastecimento público dos municípios de Mogi Mirim e de Mogi Guaçu. Localizada no bairro de chácaras Paraíso da Cachoeira, através de tomada existente no corpo da barragem com sistema de gradeamento grosseiro, que encaminha a água captada para a estação elevatória de água bruta.

**Figura 23 - Localização da Captação de água bruta**



**Fonte: Google Earth Adaptado – 2023**

## 21.4 Captação superficial de água bruta

A tomada d'água é realizada por gravidade, através 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 caixa de chegada à EEAB existe quatro tubulações de sucção, de dois sistemas paralelos, porém interligados, nas quais é realizado o bombeamento por bombas centrífugas de eixo horizontal dentro da EEAB.

As bombas são tipo bipartidas, trabalhando com sucção positiva disposta em um barrilete que permite a operação isolada ou em conjunto conforme a demanda solicitada. A operação da EEAB é realizada remotamente, não contando com funcionários no local.

Os acionamentos dos conjuntos moto bombas são feitos por inversores de frequência. Nas tubulações de recalque não existem macro medidores em funcionamento e a medição do volume bombeado é feita na chegada da ETA.

Os painéis elétricos de controle das bombas possuem comunicação com CCO através do sistema de Telemetria via Rádio e está equipada com motores de alto rendimento.

A operação do sistema se dá com o acionamento de no máximo dois conjuntos simultaneamente, sendo um terceiro como reserva. Existe rotatividade de operação entre os três conjuntos

**Tabela 26 - Características das bombas instaladas.**

| ESPECIFICAÇÕES                 | BOMBA 01 -<br>750 cv | BOMBA 02 –<br>800 cv | BOMBA 03 -<br>1000 cv |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| NÚMERO de bombas               | 1                    | 1                    | 1                     |
| Tipo de bomba                  | Bi partida           | Bi partida           | Bi partida            |
| Marca/modelo                   | Imbil bp 250550      | Imbil 300660         | Imbil<br>bp300800     |
| Vazão (l/s)                    | 493                  | 527                  | 666                   |
| Altura manométrica<br>(m.c.a.) | 90                   | 90                   | 87                    |
| Motor                          | Weg hgf 355d         | 400 j/h              | Weg hgf               |
| Potência (cv)                  | 750                  | 800                  | 1000                  |
| Rotação (rpm)                  | 1786                 | 1192                 | 1180                  |
| Tensão (v)                     | 440                  | 440                  | 440                   |
| Corrente (a)                   | 465                  | 967                  | 1105                  |
| Rendimento (%)                 | Nd                   | 96.5                 | 96.8                  |
| Acionamento                    | Cfw 11 Inversor      | Cfw 11 Inversor      | Cfw 11<br>Inversor    |

As instalações prediais, hidráulicas e elétricas da captação estão bem conservadas, conforme demonstram as **Figuras 24 a 27**.

**Figura 24 - Vista externa da EEAB**



Fonte: NS Engenharia – 2023

**Figura 25 - Conjuntos Motor-Bomba 1 e 2**



Fonte: NS Engenharia – 2023

**Figura 26 - Conjunto Motor-Bomba 3**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

**Figura 27 - Painel elétrico**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

## 21.5 Adutora de água bruta

A distância entre a EEAB e ETA é de 5,640 km, sendo o primeiro trecho de 865 m da linha é de recalque até a chaminé de equilíbrio de pressão – “Stand Pipe”, os demais 4.775 m até a ETA do Morro Vermelho o trecho é operado por gravidade.

O primeiro trecho de recalque composto por 2 (duas) linhas, sendo uma de 400 mm em CA (Cimento Amianto) e outra de 600 mm em F°F° (Ferro Fundido), 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 trecho entre o Stand Pipe até a ETA é composto por 3 (três) linhas. A primeira com diâmetro de 400 mm e material CA, a segunda de 400 mm em F°F° e a terceira de 500 mm em PVC DEF°F°.

**Figura 28 - Chaminé de equilíbrio de pressão - Stand Pipe**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

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 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 conseqüentemente 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 29 - Caminhamento das Adutoras de Água Bruta entre a Captação e a ETA Morro Vermelho**



**Fonte: Adaptado do Google Earth – 2023**

**Plano Municipal de  
Figura 30 - Travessia das adutoras**



**Fonte: SAAE – 2023**

**Figura 31 - Travessia das adutoras**



**Fonte: SAAE – 2023**

### **21.6 Sistema produtor ETA Morro Vermelho.**

Construída na década de 70, a ETA possuía dois decantadores, com capacidade para tratar 1.460 metros cúbicos de água por dia. Em 1985, foram construídos outros dois, dobrando a capacidade de produção. Atualmente encontra se em fase de pré-operação a ampliação da ETA, com a construção de novo sistema de caixa de chegada e mistura rápida de produtos químicos, novo sistema de floculação, decantação e filtros.

**Figura 32 - Estação de Tratamento de Água**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

O sistema produtor antigo continuará operando e é composto por 8 floculadores, 4 decantadores, 4 filtros além de um tanque para recirculação das águas de lavagem dos filtros, com capacidade nominal para tratar 250,00 l/s o novo sistema é composto por 4 floculadores, 2 decantadores e 8 filtros. com capacidade nominal para tratar 270,00 l/s.

Com a ampliação do sistema produtor a capacidade nominal passou a ser de 520 l/s, suficientes para atender o horizonte deste PMSB.

As medições de vazão tanto do volume que chega na ETA para ser tratado como o volume produzido são realizadas através de medidores ultrassônicos.

Na caixa de chegada são adicionados na água bruta os produtos químicos cloreto férrico cal, hidróxido de cálcio em suspensão e ortopolifosfato, ela é encaminhada para os floculadores e posterior decantação e filtração, desinfecção com cloro e fluoretação com flúor.

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

O pH da água bruta e da água tratada, quando necessário é corrigido com a adição de cal ou hidróxido de cálcio em suspensão, na entrada ou na saída da ETA.

Existe um tanque de regularização e recuperação da água de lavagem dos filtros que realiza o retorno para a entrada da ETA.

Os resíduos da lavagem das unidades da ETA (lodo) são lançados diretamente na rede de esgotos do município e encaminhados para tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos.

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 da operação.

A operação da ETA é interrompida diariamente cerca de 2 horas, no horário de pico para economia de energia e manutenção, quando os estoques de água no sistema de distribuição estão com todos os reservatórios com a capacidade máxima, a interrupção ocorre no período da madrugada.

Existem 02 reservatórios de água tratada com capacidade para 3.000 m<sup>3</sup> cada, na área da ETA, que funcionam como reserva estratégica para o sistema, além de um terceiro reservatório de 5.000 m<sup>3</sup> em construção com previsão de conclusão para o ano de 2024.

**Figura 33 - Reservatório 1 – 1.000 m<sup>3</sup>**



Fonte: NS Engenharia – 2023

**Figura 34 - Reservatório 2 – 1.000 m<sup>3</sup>**



Fonte: NS Engenharia – 2023

**Figura 35 - Reservatório em construção – 5.000 m<sup>3</sup>**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

**Figura 36 - Reservatório em construção – 5.000 m<sup>3</sup>**

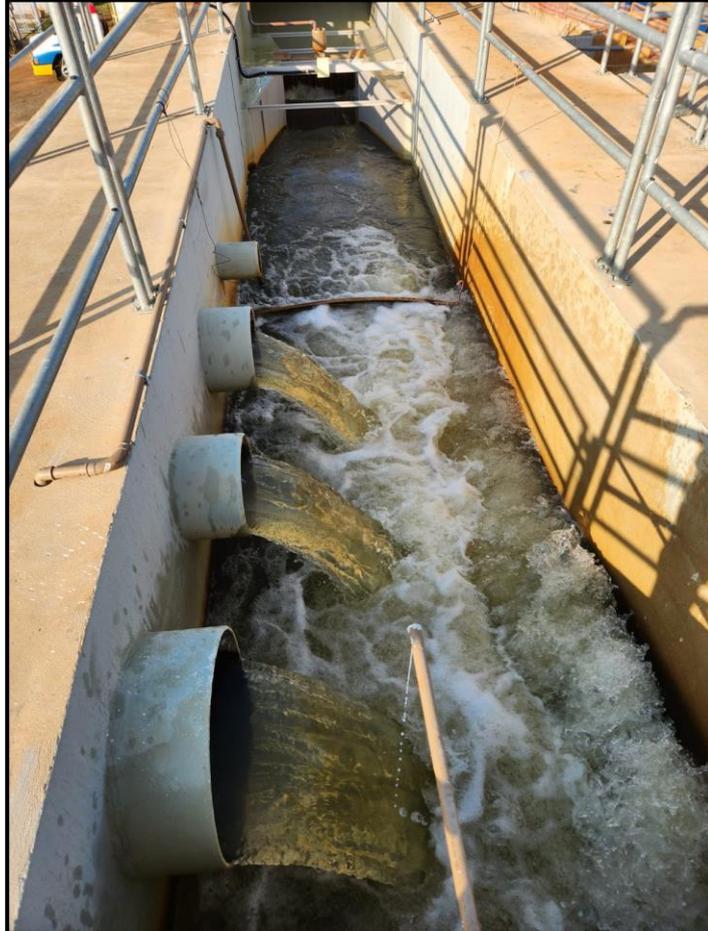


**Fonte: NS Engenharia – 2023**

### 21.6.1 Chegada da água bruta.

A água bruta bombeada da captação chega por pressão na ETA I e aflora na caixa que contém a Calha Parshall, local que é adicionado produtos químicos, cloro, cal e cloreto férrico.

**Figura 37 - Mistura Rápida - Calha Parshall na chegada da ETA**



Fonte: NS Engenharia – 2023

### 21.6.2 Floculadores e Decantadores

- Floculadores e decantadores da estação antiga

A **Figura 38** apresenta os floculadores e decantadores da estação construída na década de 1970.

**Figura 38 - Floculadores e decantadores da estação antiga**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

- **Floculadores e decantadores da ampliação da estação**

A **Figura 39** apresenta os floculadores e decantadores da ampliação estação executada no ano de 2023.

**Figura 39 - Floculadores e decantadores da ampliação da estação**



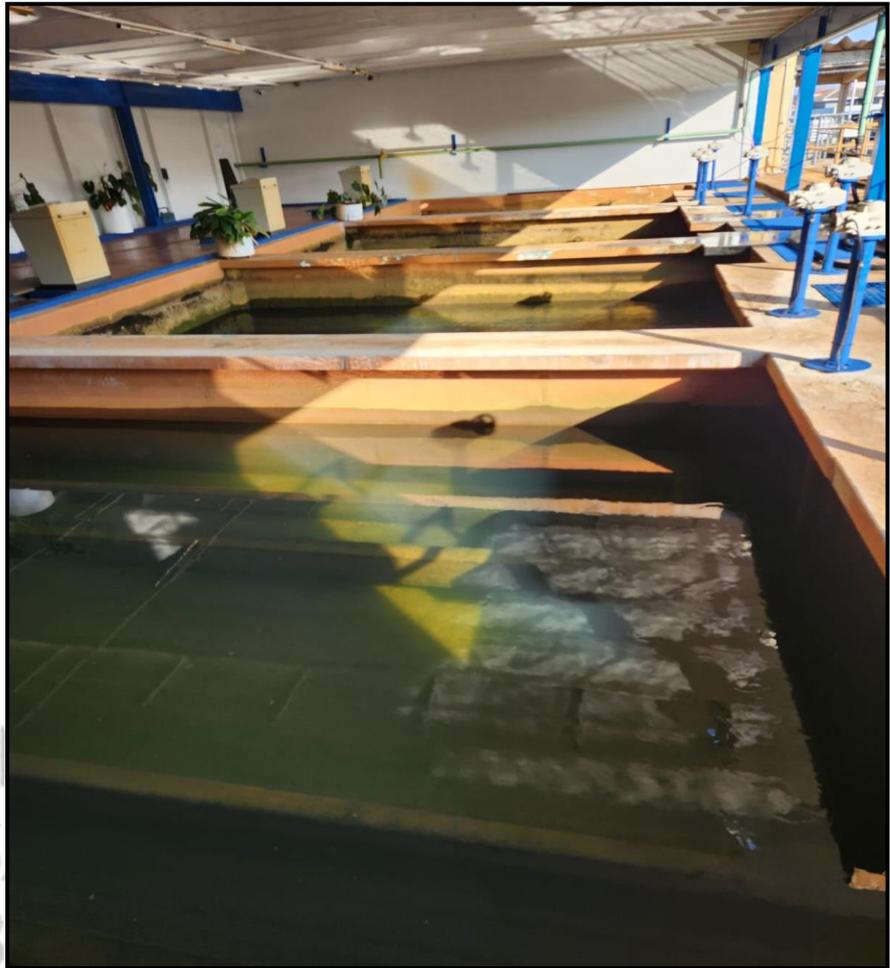
**Fonte: NS Engenharia – 2023**

### 21.6.3 Filtros

- Filtros da estação antiga

A **Figura 40** apresenta os filtros da estação construída na década de 1970.

**Figura 40 - Filtros da estação antiga**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

- Filtros da ampliação da estação

A **Figura 41** apresenta os filtros da ampliação estação executada no ano de 2023.

**Figura 41 - Filtros da ampliação da estação**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

#### **21.6.4 Controle de qualidade da água**

O SAAE dispõe de um laboratório de controle de qualidade com instalações adequadas para realização de análises de controle de qualidade, com monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica, da água produzida, distribuída.

**As Figuras 42 a 44,** apresentam alguns dos equipamentos utilizados no laboratório de controle de qualidade da ETA.

**Figura 42 - Aparelho de Jar Test**



Fonte: NS Engenharia – 2023

**Figura 43 - Equipamentos de análise de Controle de Qualidade**



Fonte: NS Engenharia – 2023

**Figura 44 - Equipamentos de análise de Controle de Qualidade**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

O SAAE atende integralmente as determinações com relação à qualidade da água fornecida à população de Mogi Mirim, conforme preconiza a Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

O SAAE disponibiliza a todos os seus consumidores informações sobre a qualidade da água produzida, através do site [www.saaemogimirim.sp.gov.br](http://www.saaemogimirim.sp.gov.br), ou diretamente no laboratório da ETA (Estação de Tratamento de Água).

O controle da qualidade da água bruta é feito pelo laboratório de Controle da Qualidade do SAAE – Serviço de Água e Esgoto de Mogi Mirim, porém nem todas as análises são realizadas no próprio laboratório.

Os parâmetros analisados são:

- ✓ Diariamente: Cor, pH, turbidez;
- ✓ Semanalmente: Cor, pH, turbidez, cloretos, alcalinidade, dureza;
- ✓ Mensalmente: Ferro, manganês, alumínio, cianobactérias;
- ✓ Bimestralmente: Bacteriológico;
- ✓ Semestralmente: Análises constantes da Portaria de

Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

As análises realizadas diariamente e semanalmente são realizadas pelo laboratório da ETA, as demais análises são realizadas por laboratórios externos.

No ano de 2022, os resultados das análises de controle de qualidade das águas produzidas e distribuídas pelo SAAE, estão apresentados na **Tabela 27** a seguir:

**Tabela 27 - Controle de qualidade dos parâmetros físico-químicos no ano de 2022**

| Parâmetros       | Unid. | Média Anual de 2022 |                | Valores de Referência                       |
|------------------|-------|---------------------|----------------|---|
|                  |       | Análises realizadas | Valores médios |   |
| Físico-Químicos  |       |                     |                | Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021 |
| Cloro Res. Livre | mg/L  | 10.954              | 1,34           | 0,2 a 2,0                                   |
| Cor aparente     | uH    | 9768                | 3,88           | Máx. 15                                     |
| Turbidez         | UT    | 9546                | 0,82           | Máx. 5                                      |
| pH               |       | 9549                | 7,11           | 6,0 a 9,5                                   |
| Fluoreto         | mg/L  | 8151                | 0,72           | 0,6 a ,08                                   |
| Ferro Total      | mg/L  | 12                  | 0,19           | Máx. 0,3                                    |
| Alumínio         | mg/L  | 12                  | 0,023          | Máx. 0,2                                    |

Fonte: SAAE (2023)

O protocolo de gestão do controle de qualidade da água distribuída de termina que nos casos, onde são encontradas anomalias nos resultados das análises, quando comparadas com a Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021, efetuam se recoletas, as amostras são analisadas e comparadas novamente com a Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021. No ano de 2022 não correu nenhuma anomalia com relação à água distribuída.

A seguir, a **Tabela 28** apresenta a quantidade de amostras analisadas no ano de 2022 e a **Tabela 29** a relação dos endereços de coleta das amostras para controle de qualidade da água distribuída.

**Tabela 28 - Quantidade de amostras analisadas no ano de 2022**

| Parâmetro         | Quantidade mín. de amostras obrigatórias exigidas | Quantidade de amostras analisadas | Amostras realizadas acima do exigido (%) |
|-------------------|---|-----------------------------------|--|
| Cloro Res. Livre  | 6.010   | 10.954                            | 82,26%                                   |
| Turbidez          | 5.376   | 9.546                             | 77,57%                                   |
| Coliformes Totais | 1.092   | 1.116                             | 2,20%                                    |

Fonte: SAAE – 2023



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

**Tabela 29 - Roteiro de coleta de amostras para controle de qualidade (continua)**

| <b>Nº DO PONTO</b> | <b>LOGRADOURO</b>                             | <b>BAIRRO</b>             |
|--------------------|---|---------------------------|
| 1                  | UBS - Rua Luiz Edne Bueno                     | Parque do Estado II       |
| 2                  | Reservatório - Rua 3                          | Paraíso da Cachoeira      |
| 3                  | Praça Harmonia e Justiça                      | Flamboyant                |
| 4                  | UBS - Rua José Maria de Queiroz               | Jd. Paulista              |
| 5                  | Praça da Criança                              | Jd. Longato               |
| 6                  | Poço Novo - Rua João Corsini                  | Paraíso da Cachoeira      |
| 7                  | CRAS Rua Profª Nely Fernandes                 | Jd do Lago                |
| 8                  | CEM - Av Luiz Franklin Silva                  | Vila São José             |
| 9                  | Sub-Prefeitura - Av. Luiz Pilla               | Martim Francisco          |
| 10                 | Complexo Lavapés - Av Luiz Gonzaga A Campos   | CECAP                     |
| 11                 | Praça Rua Felício Antonio Di Prospero         | Maria Beatriz             |
| 12                 | Santa Casa - Rua Monsenhor Nora               | Centro                    |
| 13                 | Alameda Rio Negro                             | Condomínio Morro Vermelho |
| 14                 | Captação - Rua 1                              | Paraíso da Cachoeira      |
| 15                 | Poço Novo - Rua João Corsini                  | Paraíso da Cachoeira      |
| 16                 | Praça Rua Benedito Martinho Araujo            | Jd. Silvânia              |
| 17                 | Praça Lucinda Brasi Brandão                   | Inocoop                   |
| 18                 | Quadra - Rua Antonio Giovanni Lanzi           | Parque da Imprensa        |
| 19                 | Praça Profª Nair Miranda                      | Santa Cruz                |
| 20                 | Complexo Lavapés - Av Luiz Gonzaga A Campos   | Vila Bianchi              |
| 21                 | CEM - Av Luiz Franklin Silva                  | Vila São José             |
| 22                 | Delegacia Polícia - Av Dr Jorge Tibiriça      | Centro                    |
| 23                 | CRAS Rua Profª Nely Fernandes                 | Jd do Lago                |
| 24                 | Posto de Gasolina - Rua Aozano Palandi        | Martim Francisco          |
| 25                 | Praça Harmonia e Justiça                      | Flamboyant                |
| 26                 | Lifam - Praça Catarino Marangoni              | Tucura                    |
| 27                 | Sindicato - Rua Cabo José Guedes              | Jd. Panorama              |
| 28                 | UBS - Rua Peru                                | Sehac                     |
| 29                 | Rua 7 de Setembro                             | Aterrado                  |
| 30                 | Complexo Lavapés - Av Luiz Gonzaga A Campos   | CECAP                     |
| 31                 | Bomb Coca Cola Rua Luiz Gonzaga Guerreiro     | Maria Beatriz             |
| 32                 | Bomebeiro - Rua Pedro Simoso                  | Santa Cruz                |
| 34                 | UBS - Av Luiz Pilla                           | Martim Francisco          |
| 35                 | Reservatório - Res do Bosque                  | Parque do Estado II       |
| 36                 | Piscina Publ - Rua José Mathias               | Santa Luzia               |
| 37                 | Praça Rua Benedito Martinho Araujo            | Jd. Nazareth              |
| 38                 | Sanit Público - Rua Marciliano                | Centro                    |
| 39                 | UBS - Rua Rio de Janeiro                      | Santa Cruz                |
| 40                 | Praça Profª Nair Miranda                      | Santa Cruz                |
| 41                 | UBS Rua Juvenal de Toledo                     | Maria Beatriz             |
| 42                 | Zoológico - Rua Vereador Simão Ferreira Alves | Aterrado                  |
| 43                 | UBS - Rua Cantidio Moraes Melo                | Vila Pichatelli           |
| 44                 | UBS - Rua Aimores                             | Vila Dias                 |
| 45                 | Posto de Gasolina - Rua Aozano Palandi        | Martim Francisco          |
| 46                 | UBS - Rua Luiz Edne Bueno                     | Parque do Estado II       |
| 47                 | UBS - Av Pedro Botesi                         | Jd. Bicentenário          |
| 48                 | Praça da Criança                              | Tucura                    |
| 49                 | Praça da Criança                              | Jd Longato                |
| 50                 | Sanit Público - Praça Cinq Revolução de 1932  | Centro                    |

**Tabela 29 - Roteiro de coleta de amostras para controle de qualidade**

| <b>N° DO PONTO</b> | <b>LOGRADOURO</b>                             | <b>BAIRRO</b>           |
|--------------------|---|-------------------------|
| 51                 | CRAS Rua Profª Nely Fernandes                 | Jd do Lago              |
| 52                 | UBS Rua Juvenal de Toledo                     | Maria Bonatti Bordignon |
| 53                 | Praça Profª Nair Miranda                      | Vila Oceania            |
| 54                 | Reservatório - Rua Zelinda Pissinatti Rossi   | Chácara Sol Nascente    |
| 55                 | UBS - Av Luiz Pilla                           | Martim Francisco        |
| 56                 | Hospital 22 de Outubro                        | Jd. Paulista            |
| 57                 | Praça Ibrantina Cardona                       | Jd. Santa Helena        |
| 58                 | Saae - Rua Dr Arthur Candido de Almeida       | Centro                  |
| 59                 | Bombeiro - Rua Pedro Simoso                   | Santa Cruz              |
| 60                 | Praça Francisco Alves                         | Centro                  |
| 61                 | Praça Rua Felício Antonio Di Prospero         | Maria Beatriz           |
| 62                 | Complexo Lavapés - Av Luiz Gonzaga A Campos   | CECAP                   |
| 63                 | UBS - Rua Sebastião Milano Sobrinho           | Jd. Planalto            |
| 64                 | UBS - Rua Cantídio Moraes Melo                | Vila Santa Elisa        |
| 65                 | Sub-Prefeitura - Av. Luiz Pilla               | Martim Francisco        |
| 66                 | Piscina Publ - Rua José Mathias               | Santa Luzia             |
| 67                 | Praça Lucinda Brasi Brandão                   | Inocoop                 |
| 68                 | Quadra - Rua Antonio Giovani Lanzi            | Parque da Imprensa      |
| 69                 | Bombeiro - Rua Pedro Simoso                   | Saúde                   |
| 70                 | Reservatório - Rua Gastão Pinho de Oliveira   | Parque Real             |
| 71                 | Zoológico - Rua Vereador Simão Ferreira Alves | Aterrado                |
| 72                 | Quadra - Rua José Vaz de Camargo              | Linda Chaib             |
| 73                 | Lifam - Praça Catarino Marangoni              | Tucura                  |
| 74                 | Posto de Gasolina - Rua Aozano Palandi        | Martim Francisco        |
| 75                 | Reservatório - Res do Bosque                  | Parque do Estado II     |
| 76                 | Praça Catarino Marangoni Lifan                | Jd Longato              |
| 77                 | Piscina Publ - Rua José Mathias               | Tucura                  |
| 78                 | Praça Ibrantina Cardona                       | Jd Santa Helena         |
| 79                 | Praça Orlando Guarnieri                       | Jd. Califórnia          |
| 80                 | UBS - Rua Sebastião Milano Sobrinho           | Jd. Planalto            |
| 81                 | Complexo Lavapés - Av Luiz Gonzaga A Campos   | Vila Bianchi            |
| 82                 | UBS - Rua Peru                                | Sehac                   |
| 83                 | UBS - Av Luiz Pilla                           | Martim Francisco        |
| 84                 | Posto de Gasolina - Rua Aozano Palandi        | Martim Francisco        |
| 85                 | UBS - Av Pedro Botesi                         | Santa Clara             |
| 86                 | Praça Ibrantina Cardona                       | Jd. Santa Helena        |
| 87                 | UBS - Rua Rio de Janeiro                      | Santa Cruz              |
| 88                 | CRAS Rua Profª Nely Fernandes                 | Jd do Lago              |
| 89                 | Praça Rua Alcindo Pissinatti                  | CDHU                    |
| 90                 | Reservatório - Rua Gastão Pinho de Oliveira   | Parque Real             |
| 91                 | CEM - Av Luiz Franklin Silva                  | Vila São José           |
| 92                 | Daer - Rua Joaquim Dias Guerreiro             | Jd. Panorama            |
| 93                 | Praça Orlando Guarnieri                       | Santa Cruz              |
| 94                 | Praça Rua Monteiro Lobato                     | Vila N. S. Aparecida    |
| 95                 | UBS - Rua Luiz Edne Bueno                     | Parque do Estado II     |
| 96                 | Sanit Público - Rua Marciliano                | Centro                  |
| 97                 | UBS Rua Juvenal de Toledo                     | Maria Bonatti Bordignon |
| 98                 | Rua Amadeu Bucci                              | Flamboyant              |
| 99                 | Praça Rua Benedito Martinho Araijo            | Jd. Nazareth            |
| 100                | Reservatório Jardim Europa                    | Linda Chaib             |
| 101                | Sub-Prefeitura - Av. Luiz Pilla               | Martim Francisco        |

**Fonte: SAAE – 2023**

## 22. Sistema de reservação e distribuição

O sistema possui 25 reservatórios de distribuição em operação, todos em ótimas condições de operação, totalizando uma capacidade de 21.804 m<sup>3</sup> e um reservatório em construção na ETA com capacidade para 5.000 m<sup>3</sup>, que deverá entrar em operação no ano de 2024, totalizando 26.804 m<sup>3</sup>.

O ANEXO I, deste documento apresenta os setores de abastecimento do município de Mogi Mirim.

O ANEXO II, deste documento apresenta o cadastro das redes de distribuição de abastecimento de água do município de Mogi Mirim.

O sistema é gerenciado sem que haja setorização por zonas de pressão.

Existe no município elementos básicos para que se elabore a consolidação das informações sobre o sistema de abastecimento de água, com modelagem hidráulica.

Considerando que é recomendada uma capacidade mínima de reservação igual a 1/3 do consumo médio diário, ou ainda reserva para atender uma demanda de até 8 horas de interrupção do sistema produtor, temos:

Volume de água consumido no ano de 2022: 11.930.490 m<sup>3</sup>

Consumo médio diário 16.715,45 m<sup>3</sup>.

Capacidade necessária de reservação 8.054 m<sup>3</sup>

Capacidade atual de reservação: 26.804 m<sup>3</sup>

Com base na análise dos dados acima, comparados com a **Tabela 30** abaixo, conclui-se que o sistema de armazenamento hoje existente atende plenamente a demanda de final de plano, quando será necessária uma capacidade de reservação de 8.992 m<sup>3</sup>. (1/3 do consumo diário), restando ainda um superávit de 17.811 m<sup>3</sup>.

As casas de bombas e os equipamentos instalados na rede de distribuição passam por manutenções periódicas e estão em boas condições de conservação e aptas para atender o sistema.

**Tabela 30 - Capacidade de reservação**

| Período ano | Reservação (m³)  |                 |                  |
|-------------|------------------|-----------------|------------------|
|             | Existente        | Necessidade     | Superávit        |
| 2025        | 26.804,00        | 8.053,92        | 18.750,08        |
| 2026        | 26.804,00        | 8.100,58        | 18.703,42        |
| 2027        | 26.804,00        | 8.147,81        | 18.656,19        |
| <b>2028</b> | <b>26.804,00</b> | <b>8.195,33</b> | <b>18.608,67</b> |
| 2029        | 26.804,00        | 8.242,85        | 18.561,15        |
| 2030        | 26.804,00        | 8.290,66        | 18.513,34        |
| 2031        | 26.804,00        | 8.339,04        | 18.464,96        |
| <b>2032</b> | <b>26.804,00</b> | <b>8.387,42</b> | <b>18.416,58</b> |
| 2033        | 26.804,00        | 8.436,38        | 18.367,62        |
| 2034        | 26.804,00        | 8.485,63        | 18.318,37        |
| 2035        | 26.804,00        | 8.534,88        | 18.269,12        |
| 2036        | 26.804,00        | 8.584,42        | 18.219,58        |
| 2037        | 26.804,00        | 8.634,53        | 18.169,47        |
| 2038        | 26.804,00        | 8.684,64        | 18.119,36        |
| 2039        | 26.804,00        | 8.735,33        | 18.068,67        |
| 2040        | 26.804,00        | 8.786,30        | 18.017,70        |
| 2041        | 26.804,00        | 8.837,28        | 17.966,72        |
| 2042        | 26.804,00        | 8.888,83        | 17.915,17        |
| 2043        | 26.804,00        | 8.940,38        | 17.863,62        |
| 2044        | 26.804,00        | 8.992,51        | 17.811,49        |

A **Tabela 31** apresenta as descrições detalhadas dos reservatórios do sistema de armazenamento e distribuição de água do SAAE.

O **ANEXO I**, apresenta o Fluxograma do sistema de distribuição de água do município.

**Tabela 31 - Descrições dos reservatórios de distribuição**

| NÚMERO | LOCALIZAÇÃO                | TERRENO | COTAS (m) |        | VOLUME (m³) | SITUAÇÃO   | TIPO           | MATERIAL DE CONSTRUÇÃO |
|--------|----------------------------|---------|-----------|--------|-------------|------------|----------------|------------------------|
|        |                            |         | MÍNIMA    | MÁXIMA |             |            |                |                        |
| 1      | R1 - Sede (Administrativo) | 658.95  | 661.00    | 665.00 | 200         | Operando   | Enterrado      | Concreto               |
| 2      | Cálice Apoiado             | 676.14  | 681.00    | 703.00 | 400         | Operando   | Elevado        | Concreto               |
| 3      | R4 - Eta (R. Eta1)         | 672.02  | 677.00    | 683.00 | 3.000       | Operando   | Semi Enterrado | Concreto               |
| 4      | R5 - Eta (R. Eta2)         | 672.02  | 674.75    | 680.75 | 3.000       | Operando   | Semi Enterrado | Concreto               |
| 5      | Catarino Marangoni         | 645.40  | 640.00    | 644.00 | 1.000       | Operando   | Apoiado        | Concreto               |
| 6      | Chico Mendes               | 673.99  | 672.60    | 699.60 | 110         | Operando   | Elevado        | Concreto               |
| 7      | Bosque Inferior            | 688.15  | 684.00    | 695.00 | 960         | Operando   | Elevado        | Concreto               |
| 8      | Bosque Superior            | 688.15  | 695.00    | 703.00 | 592         | Operando   | Elevado        | Concreto               |
| 9      | Pq Real Inferior           | 713.41  | 726.00    | 737.00 | 960         | Operando   | Elevado        | Concreto               |
| 10     | Pq Real Superior           | 713.41  | 739.00    | 746.00 | 592         | Operando   | Elevado        | Concreto               |
| 11     | Jd Paulista Superior       | 689.07  | 708.00    | 715.00 | 1.000       | Operando   | Elevado        | Concreto               |
| 12     | Jd Paulista Inferior       | 689.07  | 682.50    | 689.10 | 1.000       | Operando   | Enterrado      | Concreto               |
| 13     | Martin Francisco           |         | 617.00    | 634.00 | 200         | Operando   | Apoiado        | Aço                    |
| 14     | Paraiso da Cachoeira       | 682.58  | 682.00    | 705.00 | 50          | Desativado | Elevado        | Fibra/Concreto         |
| 15     | Pq Empresas Apoiado        | 693.93  | 700.00    | 713.00 | 500         | Operando   | Apoiado        | Aço                    |
| 16     | Pq Empresas                | 693.93  | 696.00    | 700.00 | 500         | Desativado | Semi Enterrado | Concreto               |
| 17     | Altos do Mirante - 1       | 685.30  | 686.00    | 699.00 | 2.000       | Operando   | Apoiado        | Aço                    |
| 18     | Altos do Mirante - 2       | 685.30  | 687.00    | 700.00 | 2.000       | Operando   | Apoiado        | Aço                    |
| 19     | Sol Nascente               |         | 706.00    | 724.00 | 300         | Operando   | Apoiado        | Aço                    |
| 20     | Saúde                      | 681.35  | 685.50    | 703.50 | 2.000       | Operando   | Apoiado        | Aço                    |
| 21     | Paraiso da Cachoeira       | 682.58  |           |        | 200         | Operando   | Apoiado        | Aço                    |
| 22     | Novo - Eta 1               | 672.02  | 674.00    | 678.00 | 5.000       | Em Obras   | Semi Enterrado | Concreto               |
| 23     | R2 - Sede (Estaleiro)      | 658.95  | 665.00    | 669.00 | 1.000       | Desativado | Semi Enterrado | Concreto               |
| 24     | Reservatório Ype           | 676     | 676.50    | 698    | 200         | Desativado | Elevado        | Aço                    |
| 25     | Martim Park                |         |           |        | 40          | Operando   | Apoiado        | Aço                    |
|        |                            |         |           | TOTAL  | 26.804      |            |                |                        |



## 22.1 Centro de Reservação da ETA

Os reservatórios localizados ao lado da ETA, após a conclusão das obras do terceiro reservatório, terão uma capacidade de armazenamento de 11.000 m<sup>3</sup>, todos interligados por vasos comunicantes.

## 22.2 Reservatório R4

É um reservatório do tipo semienterrado, dividido em duas células com vaso comunicante.

Sua estrutura é de concreto e não apresentando vazamentos visíveis, inclusive nas válvulas de controle. Não consta sinal de corrosão na estrutura e sua pintura em boas condições.

Abastece por gravidade as regiões do Tucura, Catarino Marangoni, Jd.

Paulista, Zona Sul e Vila Dias.

As 3 (três) saídas possuem macro medidores (400 mm, 300 mm e 250 mm).

**Figura 46 - Reservatório R4**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

### 22.3 Reservatório R5

É um reservatório semienterrado, dividido em duas células com vaso comunicante.

Sua estrutura é de concreto e não apresentando vazamentos visíveis, inclusive nas válvulas de controle. Não consta sinal de corrosão na estrutura e sua pintura em boas condições.

Abastece por gravidade as regiões Central, Reservatórios Sede, Booster TG e na lateral de sua estrutura consta um bombeamento instalado denominado Booster Bosque que eleva água até o Reservatório do Bosque.

As 2 (duas) saídas possuem macro medidores (150 mm e 500 mm).

**Figura 47 - Reservatório R4**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

**Figura 48 - Dados técnicos das bombas e motores do Booster ETA I**

| BOOSTER                  | ETA I                 |
|--------------------------|-----------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS         | 2                     |
| TIPO DE BOMBA            | CENTRIFUGA HORIZONTAL |
| MARCA/MODELO             | KSB MEGABLOC 40 200R  |
| VAZÃO (l/s)              | 13                    |
| ALTURA MANOMÉTRICA (mca) | 65                    |
| MOTOR                    | WEG                   |
| POTÊNCIA (CV)            | 20                    |
| ROTAÇÃO (rpm)            | 3500                  |
| TENSÃO (v)               | 220                   |
| CORRENTE (A)             | 50                    |
| RENDIMENTO (%)           | 89                    |
| ACIONAMENTO              | SOFT STARTER WEG 04   |

**Figura 49 - Vista das instalações do Booster ETA I**



Fonte: SAAE - 2023

O local é de difícil acesso para manutenção, encontra-se empoeirado e precisa de pintura nas paredes e tubulações.

Não apresenta vazamentos nas tubulações, válvulas e bombas.

## 22.4 Centro de Reservação Sede

Localizado na sede administrativa do SAAE, os dois reservatórios de concreto enterrados, sendo um retangular de 1.000 m<sup>3</sup> e outro cilindro de 200 m<sup>3</sup>, que são vaso comunicantes por uma tubulação de 100 mm.

Com a configuração atual de bombeamento o reservatório de 1.000 m<sup>3</sup> está operando com nível mínimo (20 cm), uma vez que, o booster da zona sul está reduzindo a pressão disponível na adutora do reservatório ao ponto de não conseguir receber água.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

**Figura 50 - Dados técnicos dos reservatórios da Sede**

| DESCRIÇÃO                | R1 - SEDE   | R2 - SEDE      |
|--------------------------|-------------|----------------|
| COTA TERRENO (m)         | 658.95      | 658.95         |
| COTA MÍNIMA (m)          | 661.00      | 665.00         |
| COTA MÁXIMA (m)          | 665.00      | 669.00         |
| DIÂMETRO ((m))           | 9           | 20             |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 200         | 1000           |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | EM OPERAÇÃO | DESATIVADO     |
| TIPO                     | ENTERRADO   | SEMI ENTERRADO |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | CONCRETO    | CONCRETO       |
| Nº CÉLULAS               | 1           | 2              |

**Figura 51 - Reservatório circular da Sede**



**Fonte: SAAE - 2023**

**Figura 52 - Reservatório retangular da Sede (estaleiro)**



**Fonte: SAAE - 2023**

## 22.5 Estação elevatória do reservatório circular da sede

Junto da estrutura enterrada do reservatório cilíndrico existe um bombeamento cujo objetivo é alimentar o reservatório Cálice. A estação é composta por duas bombas que funcionam em revezamento.

**Figura 53 - Dados técnicos das bombas e motores da estação elevatória da Sede**

| ESTAÇÃO ELEVATÓRIA       | SEDE                  |
|--------------------------|-----------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS         | 2                     |
| TIPO DE BOMBA            | CENTRIFUGA HORIZONTAL |
| MARCA/MODELO             | IMBIL ITAP 200400     |
| VAZÃO                    | 30                    |
| ALTURA MANOMÉTRICA (mca) | 50                    |
| MOTOR                    | WEG                   |
| POTÊNCIA (cv)            | 150                   |
| ROTAÇÃO (rpm)            | 1750                  |
| TENSÃO (v)               | 220                   |
| ACIONAMENTO              | SOFT STARTER WEG 04   |

**Figura 54 - Barrilete e bombas da estação elevatória da Sede**



Fonte: SAAE - 2023

## 22.6 Centro de Reservação do Bosque

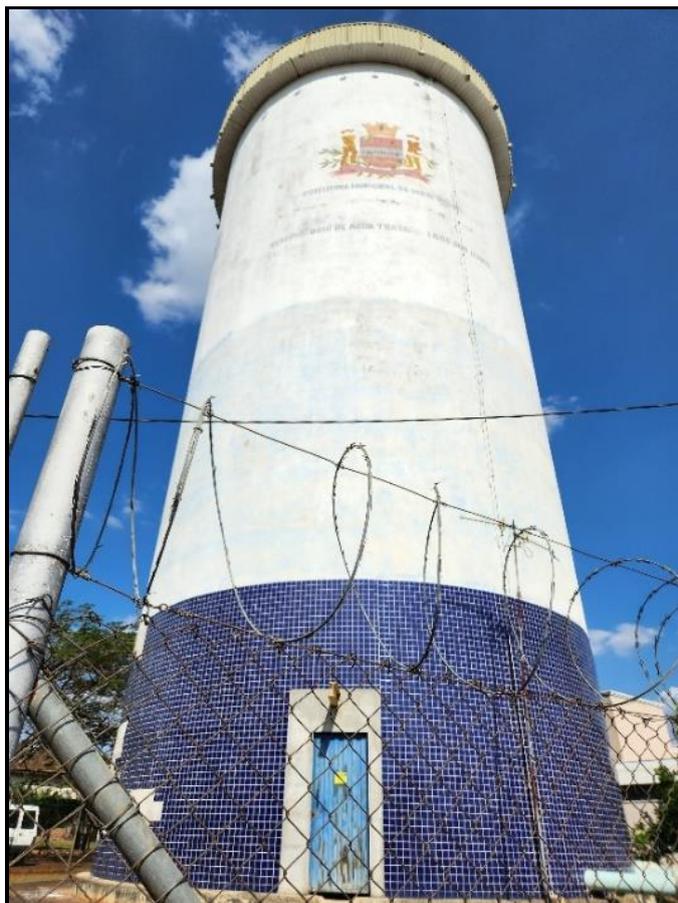
O sistema é alimentado pelo Booster localizado na ETA Morro Vermelho, trata se de reservatório cilíndrico em concreto, dotado de duas células sobrepostas, denominadas Bosque Inferior e Bosque Superior, sendo que a primeira alimenta através de bombas o reservatório superior, além de abastecer por gravidade os bairros Parque do Estado, Jequitibás e Mirim Guaçu, a célula superior abastece por gravidade os bairros Condomínios Morro Vermelho I e II, Reserva da Mata, Residencial do Bosque e Morada do Sol.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

**Tabela 32 - Dados técnicos do centro de reservação do Bosque**

| DESCRIÇÃO                | BOSQUE INFERIOR | BOSQUE SUPERIOR |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| COTA TERRENO (m)         | 688.15          | 688.15          |
| COTA MÍNIMA (m)          | 684.00          | 695.00          |
| COTA MÁXIMA (m)          | 695.00          | 703.00          |
| DIÂMETRO (m)             | 12              | 11              |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 960             | 640             |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | EM OPERACAO     | EM OPERACAO     |
| TIPO                     | ELEVADO         | ELEVADO         |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | CONCRETO        | CONCRETO        |
| Nº CÉLULAS               | 2               | 2               |

**Figura 55 - Centro de reservação do Bosque**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

### **22.7 Estação elevatória do centro de reservação do Bosque**

O centro de reservação recebe a água no reservatório elevado inferior para encher o reservatório superior e utiliza um conjunto de duas motobombas montadas no piso térreo da estrutura.

As bombas são bi partidas (380v), modelo Imbil e acionamento por Soft Start. As saídas de distribuição possuem macro medidores.

**Figura 56 - Dados técnicos da estação elevatória centro de reservação do Bosque**

| DESCRIÇÃO                  | RESERVATÓRIO BOSQUE   |
|----------------------------|-----------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS           | 2                     |
| TIPO DE BOMBA              | CENTRIFUGA HORIZONTAL |
| MARCA/MODELO               | IMBIL BP100330        |
| VAZÃO (l/s)                | 30                    |
| ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a) | 23                    |
| MOTOR                      | WEG 160M              |
| POTÊNCIA (CV)              | 20                    |
| ROTAÇÃO (rpm)              | 1765                  |
| TENSÃO (v)                 | 220                   |
| CORRENTE (A)               | 49                    |
| RENDIMENTO (%)             | ND                    |
| ACIONAMENTO                | SOFT STARTER WEG 04   |

**Figura 57 - Barrilete e conjuntos motor bomba**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

## **22.8 Centro de Reservação Parque Real**

O sistema é alimentado pelo Booster Zona Sul, trata se de reservatório cilíndrico em concreto, dotado de duas células sobrepostas, denominadas Bosque Inferior e Bosque Superior, sendo que a primeira alimenta através de bombas o reservatório superior, além de abastecer por gravidade os bairros Parque Real I e II, Maria Beatriz, Regina e Portal, a célula superior abastece por gravidade o Distrito Industrial Luis Torrani, Chácaras Sol Nascente, Chácaras São Francisco e o Distrito de Martim Francisco.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

**Tabela 33 - Dados técnicos do Reservatórios do Parque Real**

| DESCRIÇÃO            | PQ REAL INFERIOR | PQ REAL SUPERIOR |
|----------------------|------------------|------------------|
| COTA TERRENO (m)     | 713.41           | 713.41           |
| COTA MINIMA (m)      | 726.00           | 739.00           |
| COTA MAXIMA (m)      | 737.00           | 746.00           |
| DIAMETRO (m)         | 12               | 12               |
| VOLUME (m³)          | 960              | 640              |
| SITUACAO OPERACIONAL | EM OPERACÃO      | EM OPERACÃO      |
| TIPO                 | ELEVADO          | ELEVADO          |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO  | CONCRETO         | CONCRETO         |
| Nº CELULAS           | 2                | 2                |

**Figura 58 - Reservatório do Parque Real**



Fonte: SAAE - 2023

## 22.9 Estação elevatória do Parque Real

O centro de reservação recebe a água no reservatório elevado inferior. Para encher o reservatório superior é utilizado um conjunto de duas motobombas montadas no piso térreo da estrutura.

As bombas são bi partidas (380 v), modelo Imbil e acionamento por Soft Start. As saídas de distribuição possuem macro medidores.

**Tabela 34 - Dados técnicos da estação elevatória centro de reservação do Bosque**

| DESCRIÇÃO                | PARQUE REAL           |
|--------------------------|-----------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS         | 2                     |
| TIPO DE BOMBA            | CENTRIFUGA HORIZONTAL |
| MARCA/MODELO             | BP100330              |
| VAZÃO (l/s)              | 30                    |
| ALTURA MANOMÉTRICA (mca) | 23                    |
| MOTOR                    | WEG                   |
| POTÊNCIA (cv)            | 20                    |
| ROTAÇÃO (rpm)            | 1750                  |
| TENSÃO (v)               | 220                   |
| CORRENTE (A)             | 50                    |
| ACIONAMENTO              | SOFT STARTER          |

**Figura 59 - Barrilete e conjuntos motor bomba**



Fonte: NS Engenharia – 2023

#### **22.10 Centro de Reservação Catarino Marangoni**

Localizado no cruzamento da Av. da Saudade com Av. Juscelino Kubitschek esta unidade e composta de um reservatório e uma estação elevatória.

Construído em concreto armado, do tipo apoiado, está dividido em 2 (duas) células com capacidade total de armazenamento é de 1.000 m<sup>3</sup>

Recebe por gravidade água diretamente do reservatório R4 da ETA do Morro Vermelho.

Sua função hidráulica no sistema é alimentar o centro de reservação do Jd. Paulista.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

**Tabela 35 - Dados técnicos do Reservatório Catarino Marangoni**

| DESCRIÇÃO                | CATARINO MARANGONI |
|--------------------------|--------------------|
| COTA TERRENO (m)         | 645.4              |
| COTA MÍNIMA (m)          | 640                |
| COTA MÁXIMA (m)          | 644                |
| DIÂMETRO (m)             | 7                  |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 1.000              |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | EM OPERAÇÃO        |
| TIPO                     | APOIADO            |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | CONCRETO           |
| Nº CÉLULAS               | 2                  |

**Figura 60 - Reservatório Catarino Marangoni**



**Fonte: SAAE – 2023**

## 22.11 Estação elevatória

Localizada junto as duas células de 500 m<sup>3</sup>, a casa de bombas é construída em alvenaria.

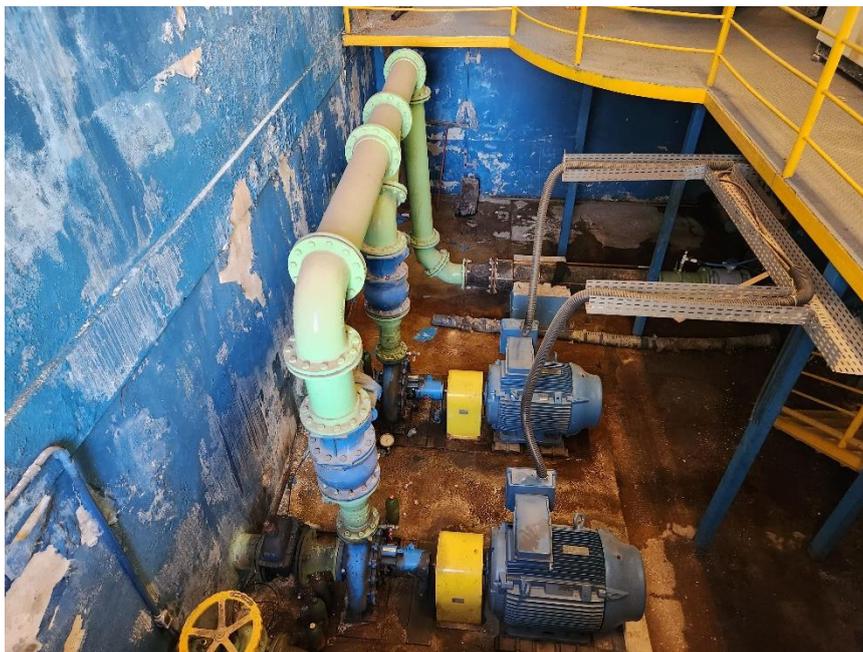
Com 2 (dois) conjunto de moto bombas que operam em revezamento, as instalações elétricas estão em ótimas condições e sem fiação exposta.

A unidade possui partida e controle de velocidade por inversor de frequência e sistema de automação e telemetria com comunicação direta com CO via rádio. A saída do bombeamento contém macro medidor.

**Tabela 36 - Dados técnicos da estação elevatória reservatório Catarino Marangoni**

| DESCRIÇÃO                | CATARINO MARANGONI    |
|--------------------------|-----------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS         | 2                     |
| TIPO DE BOMBA            | CENTRIFUGA HORIZONTAL |
| MARCA/MODELO             | FB / FBCN 125-400     |
| VAZÃO (l/s)              | 138                   |
| ALTURA MANOMÉTRICA (mca) | 100                   |
| MOTOR                    | WEG                   |
| POTÊNCIA (cv)            | 150                   |
| ROTAÇÃO (rpm)            | 1780                  |
| TENSÃO (v)               | 380                   |
| CORRENTE (A)             | 200                   |
| RENDIMENTO (%)           | 95.8                  |
| ACIONAMENTO              | SOFT STARTER WEG 06   |

**Figura 61 - Barrilete e conjuntos motor bomba**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

## **22.12 Centro de Reservação Jardim Paulista**

O sistema é alimentado pela estação elevatória do Reservatório Catarino Marangoni, trata-se de reservatório cilíndrico em concreto, dotado de duas células sobrepostas, denominadas Jardim Paulista enterrado e Jardim Paulista elevado, sendo que a primeira alimenta através de bombas o reservatório superior.

Sua função hidráulica é de regularizar as pressões e vazões na região do Jardim Paulista. A área de abrangência inicia-se na Av. Brasil descendo até Av. da Saudade, av. Pedro Botesi até as margens da rodovia SP-340 e atende também ao bairro Chácaras São Marcelo e Residencial Flor D'Aldeia.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

**Tabela 37 - Dados técnicos do Reservatório Jardim Paulista**

| DESCRIÇÃO                | JD PAULISTA ENTERRADO | JD PAULISTA ELEVADO |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|
| COTA TERRENO (m)         | 689.07                | 689.07              |
| COTA MÍNIMA (m)          | 682.50                | 708                 |
| COTA MÁXIMA (m)          | 689.1                 | 715                 |
| DIÂMETRO (m)             | 15                    | 15                  |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 1.000                 | 1.000               |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | EM OPERAÇÃO           | EM OPERAÇÃO         |
| TIPO                     | ENTERRADO             | ELEVADO             |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | CONCRETO              | CONCRETO            |

**Figura 62 - Reservatório Jardim Paulista**



Fonte: NS Engenharia – 2023

### 22.13 Estação elevatória

Para encher o reservatório superior é utilizado um conjunto de duas motobombas montadas no subsolo da estrutura.

As bombas são bi partidas (380v), modelo Imbil e acionamento por Soft Start, instalação elétrica boa e sem fiação exposta.

As saídas de distribuição possuem macro medidores.

**Tabela 38 - Dados técnicos da estação elevatória reservatório Jardim Paulista**

| DESCRIÇÃO          | JARDIM PAULISTA       |
|--------------------|-----------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS   | 2                     |
| TIPO DE BOMBA      | CENTRIFUGA HORIZONTAL |
| MARCA/MODELO       | EBARA TH80/315        |
| VAZÃO              | 38                    |
| ALTURA MANOMÉTRICA | 30                    |
| MOTOR              | WEG                   |
| POTÊNCIA (cv)      | 50                    |
| ROTAÇÃO (rpm)      | 1750                  |
| TENSÃO (v)         | 380                   |
| CORRENTE (A)       | 42                    |
| ACIONAMENTO        | SOFT STARTER WEG 07   |

**Figura 63 - Barrilete e conjuntos motor bomba**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

#### **22.14 Centro de Reservação Altos do Mirante**

Composto por dois reservatórios apoiados de formato cilíndrico, construído em metal, de célula única e idênticos.

O primeiro reservatório foi construído em 2013 e o segundo em 2021.

Suas áreas de abrangência hidráulica são as regiões Bairro Linda Chaid, Parque das Laranjeiras e Vila Dias.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

**Tabela 39 - Dados técnicos dos Reservatórios Altos do Mirante**

| DESCRIÇÃO            | ALTOS DO MIRANTE - 01 | ALTOS DO MIRANTE 02 |
|----------------------|-----------------------|---------------------|
| COTA TERRENO (m)     | 685.30                | 685.30              |
| COTA MÍNIMA (m)      | 686,00                | 687,00              |
| COTA MÁXIMA (m)      | 699,00                | 700,00              |
| DIÂMETRO (m)         | 19                    | 16                  |
| VOLUME (m³)          | 2.000                 | 2.000               |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL | EM OPERAÇÃO           | EM OPERAÇÃO         |
| TIPO                 | APOIADO               | APOIADO             |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO  | AÇO                   | AÇO                 |
| Nº DE CELULAS        | 1                     | 1                   |

**Reservatórios do Alto do Mirante**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

## 22.15 Estação elevatória

Localizada entre as duas células de 2.000 m<sup>3</sup>, construída em abrigo de alvenaria a estação elevatória que funciona em regime de booster pressurizando diretamente a rede.

Com 2 (dois) conjuntos de motobombas que operam em revezamento, as instalações elétricas estão em ótimas condições e sem fiação exposta.

A unidade possui partida e controle de velocidade por inversor de frequência, alarme contra invasão e contém sistema de telemetria direta com CCO via rádio. A saída do bombeamento consta um macro medidor.

**Tabela 40 - Dados técnicos da estação elevatória reservatório do Altos do Mirante**

| DESCRIÇÃO          | BOOSTER ALTO DO MIRANTE |
|--------------------|-------------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS   | 2                       |
| TIPO DE BOMBA      | CENTRIFUGA HORIZONTAL   |
| MARCA/MODELO       | ITAP 125330             |
| VAZÃO (l/s)        | 58                      |
| ALTURA MANOMÉTRICA | 35                      |
| MOTOR              | WEG                     |
| POTÊNCIA (cv)      | 40                      |
| ROTAÇÃO (rpm)      | 1770                    |
| TENSÃO (v)         | 220                     |
| CORRENTE (A)       | 99                      |
| RENDIMENTO (%)     | 97                      |
| ACIONAMENTO        | INVERSOR WEG 11         |

**Figura 64 - Barrilete e conjuntos motor bomba**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

#### **22.16 Reservatório Cálice**

Localizado na praça Jose Schincariol é do tipo elevado, construído em concreto armado com formato em taça.

A unidade tem a capacidade de 400 m<sup>3</sup> e não dispõe de bombeamento. A função hidráulica é atender a região do Santa Cruz recebendo água da estação elevatória da Sede.

A unidade possui sistema de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio e a saída do bombeamento contém macro medidor.

### Dados técnicos do Reservatório Cálice

| DESCRIÇÃO                | CÁLICE      |
|--------------------------|-------------|
| COTA TERRENO (m)         | 676.14      |
| COTA MÍNIMA (m)          | 681.00      |
| COTA MÁXIMA (m)          | 703.00      |
| DIÂMETRO (m)             | 5           |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 400         |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | EM OPERAÇÃO |
| TIPO                     | ELEVADO     |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | CONCRETO    |
| Nº CÉLULAS               | 1           |

Figura 65 - Reservatório do Cálice



Fonte: SAAE - 2023

**Figura 66 - Parte interna do reservatório do Cálice**



**Fonte: SAAE - 2023**

#### **22.17 Reservatório Chico Mendes**

Localizado na praça Chico Mendes o mesmo é do tipo elevado, construído em concreto armado com formato cilíndrico.

A unidade tem a capacidade de 110 m<sup>3</sup> e não possui bombeamento. A função hidráulica é atender a região do Jardim do Lago recebendo água do reservatório Alto do Mirante.

A unidade possui sistema de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio e a saída do bombeamento contém macro medidor.

**Tabela 41 - Dados técnicos do Reservatório Chico Mendes**

| DESCRIÇÃO                | CHICO MENDES |
|--------------------------|--------------|
| COTA TERRENO (m)         | 673.99       |
| COTA MÍNIMA (m)          | 672.60       |
| COTA MÁXIMA (m)          | 699.60       |
| DIÂMETRO (m)             | 3            |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 110          |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | EM OPERAÇÃO  |
| TIPO                     | ELEVADO      |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | CONCRETO     |
| Nº CÉLULAS               | 1            |

**Figura 67 - Reservatório do Chico Mendes**



Fonte: SAAE - 2023

## 22.18 Reservatório Parque das Empresas

Localizado no cruzamento da Av. Joao Pinto com Av. Rainha, no ponto mais alto da região Parque das Empresas a unidade é composta de dois reservatórios e uma estação elevatória.

### 22.20.1 Reservatório Semienterrado

Recebe água diretamente do Booster Zona Sul e sua função hidráulica no sistema é armazenar e distribuir para a região Parque das Empresas, Jardim Planalto e suas imediações.

O reservatório é construído em concreto, é composto de 2 (duas) células com capacidade total de armazenamento é de 400 m<sup>3</sup>

### 22.20.2 Reservatório Apoiado

Recebe água diretamente do Booster Zona Sul e sua função hidráulica no sistema é armazenar e distribuir para a região do Parque das Empresas.

O reservatório apoiado é construído em aço, é composto de apenas uma célula com capacidade total de armazenamento é de 500 m<sup>3</sup>.*Reservatório semienterrado do Parque das Empresas*



Fonte: NS Engenharia – 2023

**Figura 68 - Reservatório apoiado do Parque das Empresas**



**NS Engenharia – 2023**

**Tabela 42 - Dados técnicos do Reservatório Chico Mendes**

| DESCRIÇÃO                | PQ EMPRESAS APOIADO | PQ EMPRESAS SEMIENTERRADO |
|--------------------------|---------------------|---------------------------|
| COTA TERRENO (m)         | 693.93              | 693.93                    |
| COTA MÍNIMA (m)          | 700                 | 696                       |
| COTA MÁXIMA (m)          | 710                 | 700                       |
| DIÂMETRO (m)             | 7.5                 | 14                        |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 500                 | 400                       |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | EM OPERAÇÃO         | DESATIVADO                |
| TIPO                     | APOIADO             | SEMI ENTERRADO            |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | AÇO                 | CONCRETO                  |
| Nº CÉLULAS               | 1                   | 2                         |

## 22.19 Reservatório Chácaras Sol Nascente

Localizado na parte alta do bairro Sol Nascente este reservatório tem a sua estrutura em metal, é do tipo apoiado e contém célula única.

Com a capacidade de reservação de 300 m<sup>3</sup>, recebe água por gravidade do elevado superior do Parque Real. Sua função hidráulica no sistema é distribuir água na região das Chácaras do Sol Nascente e abastecer a região do Distrito de Martins Francisco.

A unidade possui sistema de telemetria com comunicação direta com o reservatório Parque Real via rádio e a saída da distribuição contém macro medidor.

**Tabela 43 - Dados técnicos do Reservatório Chácaras Sol Nascente**

| DESCRIÇÃO                | SOL NASCENTE |
|--------------------------|--------------|
| COTA TERRENO (m)         | 705,00       |
| COTA MÍNIMA (m)          | 706,00       |
| COTA MÁXIMA (m)          | 724,00       |
| DIÂMETRO (m)             | 5            |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 300          |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | EM OPERACAO  |
| TIPO                     | APOIADO      |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | AÇO          |
| Nº CÉLULAS               | 1            |

**Figura 69 - Reservatório Chácaras Sol Nascente**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

#### **22.20 Reservatório Martin Francisco**

Localizado no distrito de Martin Francisco o reservatório é construído de metal, do tipo elevado e de célula única.

Sua função hidráulica no sistema é abastecer a área urbana do distrito.

A unidade possui sistema de telemetria com comunicação direta com reservatório Parque Real via rádio e a saída da distribuição contém macro medidor.

**Tabela 44 - Dados técnicos do Reservatório Martim Francisco**

| DESCRIÇÃO                | MARTIN FRANCISCO |
|--------------------------|------------------|
| COTA TERRENO (m)         |                  |
| COTA MÍNIMA (m)          | 617.00           |
| COTA MÁXIMA (m)          | 634.00           |
| DIÂMETRO (m)             | 5                |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 200              |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | EM OPERAÇÃO      |
| TIPO                     | ELEVADO          |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | AÇO              |
| Nº CÉLULAS               | 1                |

**Figura 70 - Reservatório Martim Francisco**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

## 22.21 Reservatório Saúde

Construído em metal, do tipo apoiado de formato cilíndrico e de célula única.

Este reservatório é interligado por vaso comunicante com o reservatório Cálice, mas para sua operação plena será necessária a sua interligação com a adutora de 250 mm sob a rodovia SP147. Esta adutora vai transportar a água do Parque Real este reservatório.

**Tabela 45 - Dados técnicos do Reservatório Saúde**

| DESCRIÇÃO                | AERoclUBE   |
|--------------------------|-------------|
| COTA TERRENO (m)         | 681.35      |
| COTA MÍNIMA (m)          | 685.5       |
| COTA MÁXIMA (m)          | 703.5       |
| DIÂMETRO (m)             | 12          |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 2000        |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | EM OPERAÇÃO |
| TIPO                     | APOIADO     |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | AÇO         |
| Nº CÉLULAS               | 1           |

**Figura 71 - Reservatório Saúde**



**Fonte: SAAE - 2023**

**22.22 Reservatório Chácaras Paraiso da Cachoeira**

O reservatório possui capacidade de 200 m<sup>3</sup>.

**Figura 72 - Reservatório Chácaras Paraiso da Cachoeira**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

### 22.23 Reservatório Jardim Ypê

Este reservatório está instalado na região do Jardim. Planalto. Embora seja um reservatório novo ele não nunca entrou em operação.

**Tabela 46 - Dados técnicos do Reservatório Jardim Ypê**

| DESCRIÇÃO                | RESERVATÓRIO YPE |
|--------------------------|------------------|
| COTA TERRENO (m)         | 673.99           |
| COTA MÍNIMA (m)          | 672.60           |
| COTA MÁXIMA (m)          | 699.60           |
| DIÂMETRO (m)             | 3                |
| VOLUME (m <sup>3</sup> ) | 110              |
| SITUAÇÃO OPERACIONAL     | DESATIVADO       |
| TIPO                     | ELEVADO          |
| MATERIAL CONSTRUÇÃO      | CONCRETO         |
| Nº CÉLULAS               | 1                |

### 22.24 Boosters

O sistema de distribuição contém dois boosters, que são unidades de bombeamento que não possuem reservatório acoplado. Nesta seção vamos descrever os reservatórios ativos.

#### 22.26.1 Booster Tiro de Guerra - TG

Esta unidade encontra-se localizada no canteiro central da Av. Ariovaldo Siqueira Franco.

Com 2 (dois) conjunto de moto bombas que operam em revezamento, suas instalações elétricas estão em boas condições e sem fiação exposta.

A unidade possui partida e controle de velocidade por inversor de frequência e para completar a automação possui sistema de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio. A saída do bombeamento contém macro medidor.

**Tabela 47 - Dados do Booster TG**

| DESCRIÇÃO          | BOOSTER TG            |
|--------------------|-----------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS   | 2                     |
| TIPO DE BOMBA      | CENTRIFUGA HORIZONTAL |
| MARCA/MODELO       | INI 100200            |
| VAZÃO (l/s)        | 102                   |
| ALTURA MANOMÉTRICA | 80                    |
| MOTOR              | WEG                   |
| POTÊNCIA (cv)      | 75                    |
| ROTAÇÃO (rpm)      | 3505                  |
| TENSÃO (v)         | 220                   |
| CORRENTE (A)       | 174                   |
| RENDIMENTO (%)     | 92,5                  |
| ACIONAMENTO        | SOFT STARTER WEG 03   |

**Figura 73 - Booster TG**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

**Figura 74 - Conjuntos Motor-Bomba do Booster TG**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

### 7.26.2 Booster Zona Sul

Este é o principal booster do sistema, sua função é elevar água até o reservatório Parque das Empresas e o reservatório Parque Real.

Recebe água diretamente do reservatório R4 (ETA I) por meio de uma adutora de 300 mm.

Conta com dois conjuntos de motobombas que operam em revezamento. Suas instalações elétricas estão em boas condições e sem fiação exposta.

A unidade possui partida e controle de velocidade por inversor de frequência e para completar a automação tem um sistema de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio e a saída do bombeamento contém macro medidor.

**Tabela 48 - Dados do Booster Zona Sul**

| DESCRIÇÃO          | BOOSTER ZONA SUL   |
|--------------------|--------------------|
| NÚMERO DE BOMBAS   | 2                  |
| TIPO DE BOMBA      | BI PARTIDA         |
| MARCA/MODELO       | IMBIL BP 150 580   |
| VAZÃO (l/s)        | 119                |
| ALTURA MANOMÉTRICA | 120                |
| MOTOR              | WEG22PLUS          |
| POTÊNCIA (cv)      | 350                |
| ROTAÇÃO (rpm)      | 1750               |
| TENSÃO (v)         | 380                |
| CORRENTE (A)       | 472                |
| RENDIMENTO (%)     | 96                 |
| ACIONAMENTO        | INVERSOR WEG CFW11 |

**Figura 75 - Booster Zona Sul**



**Fonte: NS Engenharia - 2023**

**Figura 76 - Conjuntos Motor-Bomba do Zona Sul**



**Fonte: NS Engenharia – 2023**

## 22.25 Rede de distribuição

Conforme dados do SNIS 2021, o sistema de Mogi Mirim conta com 306,71 km de rede de distribuição, com diâmetros variando de 50 mm a 250 mm.

O **Anexo II** contém detalhes do Cadastro das redes de distribuição de abastecimento de água do município de Mogi Mirim.



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

### 23. MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES

As etapas que compõem o SAA estão apresentadas na **Figura 8 – Fluxograma** do sistema de abastecimento de água do SAAE, destacando-se que as medidas de controle da qualidade da água são efetuadas desde da fonte de captação até o hidrômetro do consumidor.

As ações de controle existentes para assegurar a qualidade da água que será distribuída para a população. As ações monitoramento dos padrões de qualidade da água captada e distribuída e os procedimentos e controle utilizados para assegurar o desempenho do sistema de tratamento de água. Na **Tabela 50** são apresentadas as medidas de controle existentes em SAA de Mogi Mirim.



**Tabela 49 - Medidas de controles existentes**

| <b>Etapa do SAA</b>               | <b>Medida de Controle</b>   | <b>Objetivo</b>   |
|-----------------------------------|---|---|
| <b>Manancial de abastecimento</b> | Monitoramento periódico da qualidade da água bruta.   | Verificar se a qualidade da água do manancial atende aos padrões estabelecidos na norma que classifica os corpos d'água em função do seu uso preponderante. |
| <b>Unidade de coagulação</b>      | Realização de ensaios de Jar-Teste para verificação da dosagem ótima de produtos químicos.    | Garantir o desempenho dos processos relacionados à neutralização de cargas das partículas presentes e sua floculação.                                       |
| <b>Unidade de filtração</b>       | Monitoramento da perda de carga do filtro para determinação da necessidade de contra lavagem. | Assegurar que o filtro opere em condições adequadas, minimizando o potencial de deterioração da qualidade do efluente filtrado.                             |
| <b>Unidade de desinfecção</b>     | Controle da concentração de cloro residual livre para distribuição.                           | Garantir que a água produzida tenha um residual do agente de desinfecção para assegurar a sua qualidade microbiológica.                                     |
| <b>Rede de distribuição</b>       | Monitoramento da pressão da rede de distribuição.   | Assegurar que a pressão na rede não atinja valores que possam provocar rompimentos da rede e consequente contaminação.                                      |

## **24. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE CONTROLE CRÍTICOS E TOMADA DE DECISÕES QUANTO AS MEDIDAS DE CONTROLE, LIMITES DE CONTROLE, MONITORAMENTO E PLANO DE EMERGÊNCIA.**

### **24.1 Análise de Perigos e Pontos de Controle Críticos (APPCC)**

O Sistema de Análise de Perigos e Pontos de Controle Crítico pode ser definido como um enfoque sistemático para identificar os perigos que podem afetar a potabilidade da água, a fim de se estabelecer medidas para controlá-los (WHO, 1998), tendo como fundamento a detecção de Pontos de Controle (PC) e/ou Pontos de Controle Críticos (PCC) para o monitoramento dos mesmos e para adoção de ações de intervenção, quando forem detectadas alterações nos parâmetros selecionados para avaliação do sistema de abastecimento de água.

Os Pontos de Controle (PC) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que podem ser monitorados, de forma sistemática e contínua, sendo possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável (AS/NZS, 2004).

Os Pontos Críticos de Controle (PCC) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde. Podem ser monitorados de forma sistemática e contínua, com estabelecimento de limites críticos e respectivas medidas de controle, mas não existem barreiras que previnam, eliminem ou reduzam o perigo a um risco de nível tolerável (AS/NZS, 2004).

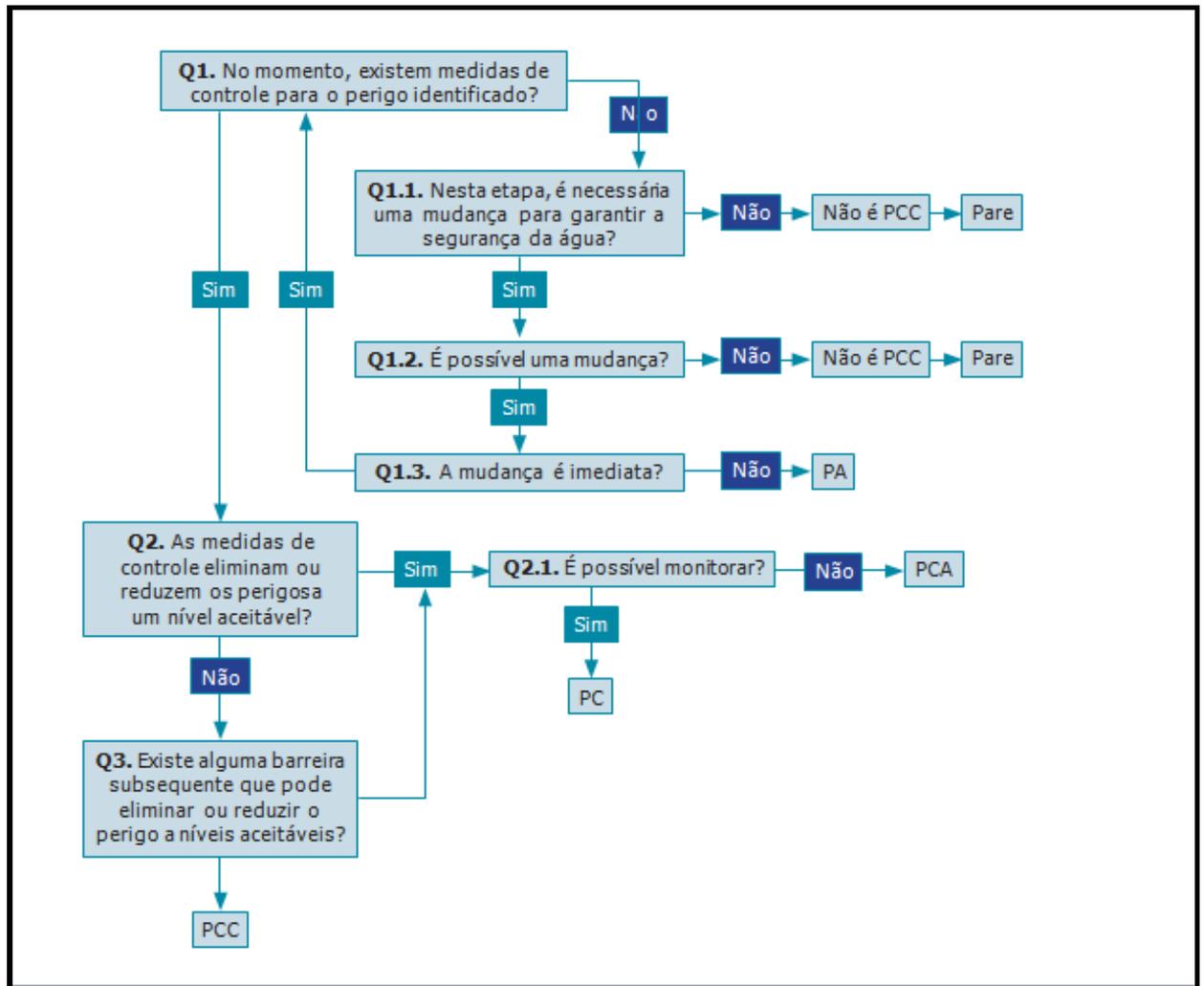
Os Pontos Críticos de Atenção (PCA) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde, que não são passíveis de monitoramento por meio de limites críticos, mas é possível estabelecer intervenções físicas e medidas de controle direcionadas a prevenir, reduzir ou eliminar o perigo a um nível tolerável (AS/NZS, 2004).

Os Pontos de Atenção (PA) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde, em que as medidas de controle não podem ser realizadas de imediato ou são de difícil implementação como, por exemplo, a ampliação de estações de tratamento de esgoto ou o controle de fontes difusas de contaminação (AS/NZS, 2004).

A ferramenta mais adequada para o desenvolvimento do PSA é a identificação de PC, PCC, PCA e PA é baseada em uma árvore de decisões. A figura 48, apresenta um modelo de diagrama, denominado de Árvore de decisão, ferramenta que permite identificar elementos, etapas ou atividades

do SAA que podem contribuir para a violação dos padrões de qualidade definidos para a água de abastecimento. Sua concepção baseia-se em uma sequência de perguntas e respostas associadas aos principais perigos associados à água de abastecimento, do manancial até o ponto de consumo, o que permite concluir se uma determinada etapa ou elemento do SAA é um PCC.

**Figura 77 - Árvore de Decisão**



**Fonte:** Adaptado do manual de elaboração PSA – MS (2024)

## **24.2 Medidas de Controle, Limites Críticos, Monitoramento e Controle e Plano de Emergência nos Pontos de Controle Críticos Identificados.**

Medidas de controle referem-se às ações que serão utilizadas para possibilitar manter as condições ou parâmetros de processo em cada etapa do SAA dentro de limites aceitáveis. Assim, é necessário identificar em cada PCC quais são os procedimentos ou ações que possibilitam manter as condições de operação ou desempenho de uma etapa específica do SAA para garantir a segurança da água a ser distribuída para a população.

Limites de controle, ou limites críticos (LC), devem ser estabelecidos para todos os PCC ou PC identificados para assegurar que o nível aceitável não seja excedido. Os limites críticos precisam ser mensuráveis e, no caso de monitoramento da água, devem, no mínimo, atender aos critérios de projeto da etapa de tratamento ou aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Todas as medidas de controle devem ter monitoramento operacional definido de forma clara para garantir a verificação e comparação com as metas de qualidade da água. Isto facilita o acompanhamento do desempenho das ações de controle estabelecidas e a verificação da sua efetividade. Caso sejam observados resultados inadequados ou fora dos limites de controle, devem ser adotadas ações corretivas.

Apesar de todo o sistema de abastecimento de água ser objeto de monitoramento, no âmbito do processo de controle do PSA, podem ocorrer situações excepcionais, tais como desastres naturais, ações humanas e outros incidentes inesperados que coloquem em risco a segurança da água e, por um período, a saúde pública. Frente a essa possibilidade, recomenda-se que a entidade gestora elabore um Plano de Emergência, integrando planos de ação para responder rapidamente a tais situações.

### **24.2.1 Análise do manancial de água bruta e captação de água bruta**

Devido a vulnerabilidade dos mananciais superficiais, deve se realizar análises da presença de contaminantes que alteram a qualidade da água dos mananciais. Análise de etapa de controle do SAA pelo método da Árvore de Decisão, presente nos **Quadros 1 a 7**.

**Quadro 1 - Presença de contaminantes químicos patogênicos e orgânicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de Águas Residuais no manancial.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | Presença de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe.  |
| Atividade de controle | Descarga de Águas Residuais.  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>  |
| Resposta              | Sim, são realizadas análises da água mensalmente.   |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Não, pois o monitoramento da qualidade da água não pode impedir sua contaminação.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?</b>  |
| Resposta              | Sim, o sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis.        |
| <b>Questão 4</b>      | <b>É possível monitorar?</b>  |
| Resposta              | Sim, através de análises mensais nas captações de águas.  |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável. |

**Quadro 2 - Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de produtos químicos no manancial.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe.   |
| Atividade de controle | Descarga de produtos químicos no manancial  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, o SAAE realiza periodicamente análises da qualidade da água de seus mananciais para assegurar o atendimento à legislação vigente.                                      |
| <b>Questão 2</b>      | <b>A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?</b>                                      |
| Resposta              | Não, pois o monitoramento da qualidade da água do manancial não possui efeitos sobre a presença dos contaminantes no manancial.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, o sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis.        |
| <b>Questão 4</b>      | <b>Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, pois o sistema convencional de tratamento de água apresenta um limite na eficiência para a remoção de compostos químicos solúveis.                                     |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável. |

**Quadro 3 - Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Lixiviados provenientes da utilização agrícola de produtos químicos na bacia hidrográfica.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe.   |
| Atividade de controle | Lixiviados provenientes da utilização agrícola de produtos químicos na bacia hidrográfica   |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, o SAAE realiza periodicamente análises da qualidade da água de seus mananciais para assegurar o atendimento à legislação vigente.  |
| <b>Questão 2</b>      | <b>A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Não, pois o monitoramento da qualidade da água do manancial não possui efeitos sobre a presença dos contaminantes no manancial.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Não, pois as dosagens de insumos agrícolas em excesso implica em prejuízos aos produtores e conseqüentemente a concentração de produtos químicos não ultrapassa os limites aceitáveis, por conta da ocorrência de contaminação das águas em decorrência da drenagem superficial de áreas agrícolas. |
| <b>Questão 4</b>      | <b>Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, pois o sistema convencional de tratamento de água apresenta um limite na eficiência para a remoção de compostos químicos solúveis. Por esta resposta, a Árvore de Decisão indica que a etapa de monitoramento da qualidade da água do manancial é um PC.                                       |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.   |

**Quadro 4 - Presença de substâncias químicas perigosas acima do padrão estabelecido para a sua classe. - Derrames de hidrocarbonetos no manancial.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | Presença de substâncias químicas perigosas acima do padrão estabelecido para a sua classe.  |
| Atividade de controle | Derrames de hidrocarbonetos.  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, o SAAE realiza periodicamente análises da qualidade da água de seus mananciais para assegurar o atendimento à legislação vigente. Com esta resposta é necessário seguir para a Questão nº 2 da Árvore de Decisão.  |
| <b>Questão 2</b>      | <b>A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Não, pois o monitoramento da qualidade da água do manancial não possui efeitos sobre a presença dos contaminantes no manancial. Com esta resposta é necessário seguir para a Questão nº 3 da Árvore de Decisão.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, é possível que a concentração de produtos derivados de hidrocarbonetos ultrapasse os limites aceitáveis, por conta da ocorrência de contaminação das águas em decorrência da drenagem superficial de áreas agrícolas, urbanas ou por acidentes rodoviários com vazamento de produtos químicos. Com esta resposta é necessário seguir para a Questão nº 4 da Árvore de Decisão. |
| <b>Questão 4</b>      | <b>Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, pois o sistema convencional de tratamento de água apresenta um limite na eficiência para a remoção de compostos químicos solúveis.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.   |

**Quadro 5 - Presença de contaminantes orgânicos e patogênicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Material fecal proveniente da criação de gado, suínos e/ou animais no manancial.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | Presença de contaminantes orgânicos e patogênicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe.  |
| Atividade de controle | Material fecal proveniente da criação de gado, suínos e/ou outros animais.  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, o SAAE realiza periodicamente análises da qualidade da água de seus mananciais para assegurar o atendimento à legislação vigente.  |
| <b>Questão 2</b>      | <b>A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Não, pois o monitoramento da qualidade da água do manancial não possui efeitos sobre a presença dos contaminantes no manancial.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, é possível que a concentração de produtos químicos ultrapasse os limites aceitáveis, por conta da ocorrência de contaminação das águas em decorrência da drenagem superficial de áreas agrícolas, urbanas ou por acidentes rodoviários com vazamento de produtos químicos. Com esta resposta é necessário seguir para a Questão nº 4 da Árvore de Decisão. |
| <b>Questão 4</b>      | <b>Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, pois o sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a remoção de compostos orgânicos e patogênicos solúveis, em especial com a cloração.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.   |

**Quadro 6 - Presença de excesso de matéria orgânica no manancial - Variações climáticas sazonais (cheias).**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | Presença de excesso de matéria orgânica no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe.  |
| Atividade de controle | Excesso de matéria orgânica no manancial devido a variações climáticas sazonais (cheias).   |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, o SAAE realiza periodicamente análises da qualidade da água de seus mananciais para assegurar o atendimento à legislação vigente.  |
| <b>Questão 2</b>      | <b>A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Não, pois o monitoramento da qualidade da água do manancial não possui efeitos sobre a presença dos contaminantes no manancial.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, é possível que o excesso de matéria orgânica ultrapasse os limites aceitáveis, por conta da ocorrência de contaminação das águas em decorrência de excesso de chuvas que removem a matéria orgânica depositada nos fundos dos leitos dos rios. |
| <b>Questão 4</b>      | <b>Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, o sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de matéria orgânica a níveis aceitáveis.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.   |

**Quadro 7 - Presença de proliferação de algas e/ou plantas aquáticas no manancial.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | Presença de algas e/ou plantas aquáticas no ponto de captação de água.  |
| Atividade de controle | Instalação de barreira flutuante no entorno da captação.  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, é feita a instalação de barreira flutuante para a retenção de algas e/ou de plantas aquáticas antes da captação.                                 |
| <b>Questão 2</b>      | <b>A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?</b>                |
| Resposta              | Não, já que a densidade de algas em função da profundidade pode variar ao longo do dia, o que pode causar o arraste de algas.                         |
| <b>Questão 3</b>      | <b>A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?</b>                     |
| Resposta              | Sim, é possível que a densidade de algas específicas, como cianobactérias, supere o limite de controle.   |
| <b>Questão 4</b>      | <b>Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?</b>                                       |
| Resposta              | Sim, pois na etapa de clarificação as algas podem ser removidas. Por esta resposta, a Árvore de Decisão indica esta etapa é um PC.                    |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | A etapa de instalação de barreira flutuante no entorno da captação é um <b>Ponto de Controle</b> , pois o sistema de clarificação pode remover algas. |

Diante das atividades de controle analisadas e os perigos considerados nas **Quadros 1 a 7**, pode-se observar que não foram encontrados pontos de controles críticos (PCC), pois existem barreiras em etapas subsequentes do tratamento que podem corrigir o problema encontrado. No entanto, para cada atividade de controle classificada como Ponto de Controle (PC), é importante o estabelecimento de Limites Críticos para assegurar que o nível aceitável não seja excedido, um resumo está disponível no **Quadro 8**.

**Quadro 8 - Presença de contaminantes no manancial.**

| Componente                      | Perigo considerado   | Atividade   | Classificação | Observações   |
|---------------------------------|--|---|---------------|---|
| <b>Manancial Rio Mogi Guaçu</b> | Presença de contaminantes químicos patogênicos e orgânicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de Águas Residuais no manancial.                               | Monitoramento da qualidade da água do manancial para verificação de conformidade com a legislação aplicada. | PC            | A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes, carvão ativado e cloro.  |
|                                 | Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de produtos químicos no manancial.   |   | PC            | A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes e carvão ativado.         |
|                                 | Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Lixiviados provenientes da utilização agrícola de produtos químicos na bacia hidrográfica.      |   | PC            | A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes e carvão ativado.         |
|                                 | Presença de substâncias químicas perigosas acima do padrão estabelecido para a sua classe. - Derrames de hidrocarbonetos no manancial.   |   | PC            | A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes e carvão ativado.         |
|                                 | Presença de contaminantes orgânicos e patogênicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Material fecal proveniente da criação de gado, suínos e/ou animais no manancial. |   | PC            | A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes, carvão ativado e cloro.  |
|                                 | Presença de excesso de matéria orgânica no manancial - Variações climáticas sazonais (cheias).   |   | PC            | A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes e carvão ativado e cloro. |
|                                 | Presença de proliferação de algas e/ou plantas aquáticas no manancial.   |   | PC            | A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes, carvão ativado e cloro.  |

Os Limites Críticos para os mananciais estão ligados diretamente em relação a qualidade da água do corpo hídrico no momento da captação, sendo assim, é obrigatório o atendimento dos critérios de projeto das etapas subsequentes do tratamento e atendendo aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, descrito na **Quadro 9**.

**Quadro 9 - Limites Críticos – Mananciais.**

| Atividade de Controle   | Classificação          | Observações   | Limites Críticos (LC)  |
|---|------------------------|---|--|
| Descarga de Águas Residuárias.  | Ponto de controle (PC) | O sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis. | Critérios de Projeto e Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 |
| Descarga de produtos químicos.  |                        |   |  |
| Descarga lixiviados proveniente da utilização de produtos químicos na bacia hidrográfica. |                        |   |  |
| Derrame de hidrocarbonetos no manancial.  |                        |   |  |
| Descarga de material fecal proveniente da criação de gado e/ou outros animais             |                        |   |  |
| Variações climáticas sazonais (cheias).   |                        |   |  |
| Proliferação de algas e/ou plantas aquáticas no manancial                                 |                        |   |  |

#### 24.2.2 Coagulação, floculação, decantação e filtragem da água.

Nesta etapa, onde são adicionados o alcalinizante, coagulantes (Policloreto de alumínio) e pré-cloração, com base em resultados de Jar-Testes que definem as quantidades de produtos suficientes para efetuar uma dosagem ótima de produto para propiciar a floculação da água bruta.

Após a coagulação ocorre a decantação que têm como objetivo a remoção dos coloides (partículas dispersas em suspensão na água que possuem um diâmetro compreendido entre 1 nanômetro e 1 micrometro) que desestabilizadas eletricamente através do coagulante se agregam e formam os flocos que irão decantar nos tanques de decantação, para em seguida passar pelo processo de filtração para total clarificação da água a ser distribuída.

**Quadro 10 - Produto químico com armazenamento inadequado.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | <b>Dosagem inadequada de produto químico</b>  |
| Atividade de controle | Contaminação de produto químico devido ao armazenamento inadequado.   |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, os tanques de armazenamentos de produtos químicos são identificados através de placas.   |
| <b>Questão 2</b>      | <b>A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Sim, somente é possível a entrada de produtos químicos no tanque de armazenamento pela válvula de entrada, sendo que essa transferência é realizada pelo fornecedor, com acompanhamento de funcionário da ETA.  |
| <b>Questão 3</b>      | <b>A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois se houver a descarga de um produto químico em um tanque de armazenamento que não corresponde ao produto que está sendo descarregado, poderá haver a dosagem inadequada no processo produtivo. |
| <b>Questão 4</b>      | <b>É possível monitorar?</b>  |
| Resposta              | Sim, obedecendo ao protocolo de recepção dos produtos químicos.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo.  |

**Quadro 11 - Parada na dosagem de produto químico devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais. pH inadequado**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Perigo</b>         | <b>pH inadequado</b>   |
| Atividade de controle | Parada na dosagem de alcalinizante devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais.  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, o pH da água de entrada e da de saída do tratamento são monitorados on-line, analisados em laboratório e a dosagem é observada pelo sistema e por câmeras posicionadas nos pontos de utilização dos agentes químicos. |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>   |
| Resposta              | Sim, pois o monitoramento constante permite a correção imediata de eventuais falhas.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo.   |

**Quadro 12 - Parada na dosagem de produto químico devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais. Dosagem de coagulante**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Perigo</b>         | Não coagulação da água bruta.  |
| Atividade de controle | Parada na dosagem de coagulante devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais.   |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, o processo de coagulação da água bruta é monitorado visualmente pelo operador da ETA e on-line, por câmeras posicionadas nos pontos de utilização dos agentes químicos. |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>   |
| Resposta              | Sim, pois o monitoramento constante permite a correção imediata de eventuais falhas.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo.                       |

**Quadro 13 - pH inadequado – Falha na preparação da solução do alcalinizante**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | <b>pH inadequado (Alto ou Baixo)</b>  |
| Atividade de controle | Monitoramento da preparação e dosagem correta.  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, o pH da água de entrada e de saída do tratamento é monitorado constantemente e analisado em laboratório a cada hora. Além disso, a dosagem é observada pelo sistema e por câmeras posicionadas nos pontos de utilização de agentes químicos. |
| <b>Questão 2</b>      | <b>A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Não, pois a má preparação ou dosagem incorreta poderá causar uma ineficiência do sistema.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, as alterações na dosagem podem ser diretamente corrigidas através do ajuste de dosagem do alcalinizante durante o tratamento.  |
| <b>Questão 4</b>      | <b>Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, através das análises físico-químicas e visuais dos operadores da ETA, que são realizadas continuamente no processo produtivo.  |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.   |

**Quadro 14 - Tempo de contato insuficiente para a formação de flocos.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | <b>Matéria orgânica, turvação da água.</b>  |
| Atividade de controle | Tempo de contato insuficiente para a formação de flocos   |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>  |
| Resposta              | Sim, as águas de entrada e a de saída do tratamento são monitoradas constantemente e analisadas em laboratório a cada hora. Além disso, a dosagem é observada pelo sistema e por câmeras posicionadas nos pontos de utilização de agentes químicos. O laboratório possui jar-test, utilizado para determinar a concentração de coagulante e tempo de residência adequada para a floculação. |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Não, pois o monitoramento referente ao tempo de contato para formação de flocos, não pode impedir o mau funcionamento desta etapa.  |
| <b>Questão 3</b>      | <b>Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?</b>  |
| Resposta              | Sim, na etapa subsequente de filtração poderá ser feita a correção.   |
| <b>Questão 4</b>      | <b>É possível monitorar?</b>  |
| Resposta              | Sim, através de um monitoramento físico e constante do processo.  |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.   |

**Quadro 15 - Turvação da água no decantador - Dosagem incorreta de coagulante.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | Matéria orgânica, turvação da água.   |
| Atividade de controle | Dosagem incorreta de coagulante   |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>  |
| Resposta              | Sim, a água de entrada e de saída do tratamento é monitorada constantemente e analisada em laboratório próprio a cada hora. Além disso, a dosagem é observada pelo sistema e por câmeras posicionadas nos pontos de utilização de agentes químicos. |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Não, pois o monitoramento constante não impede o doseamento incorreto.  |
| <b>Questão 3</b>      | <b>Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?</b>  |
| Resposta              | Sim, na etapa subsequente de filtração poderá ser feita a correção ou durante o processo de floculação.   |
| <b>Questão 4</b>      | <b>É possível monitorar?</b>  |
| Resposta              | Sim, através de um monitoramento físico e constante do processo.  |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.   |

**Quadro 16 - Turvação na água filtrada - Deficiente controle da coluna de água sobre o leito filtrante.**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Perigo</b>         | Matéria orgânica, turvação da água filtrada.   |
| Atividade de controle | Deficiente controle da coluna de água sobre o leito filtrante  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, a turbidez da água na saída do filtro e a altura de cada filtro são monitoradas constantemente, permitindo avaliar perda de rendimento do leito filtrante e consequente aumento de nível da água no filtro. |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>   |
| Resposta              | Não, pois o monitoramento constante não impede a deficiência do sistema de filtragem.  |
| <b>Questão 3</b>      | <b>Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, através da lavagem imediata dos filtros.  |
| <b>Questão 4</b>      | <b>É possível monitorar?</b>   |
| Resposta              | Sim, através de inspeções constantes nos tanques de filtragem.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.                                      |

Diante das atividades de controle analisadas e os perigos considerados nas **Quadros 8 a 16**, pode-se observar que não foram encontrados pontos de controles críticos (PCC), pois existem barreiras em etapas subsequentes do tratamento que podem corrigir o problema encontrado. No entanto, para cada atividade de controle classificada como Ponto de Controle (PC), é importante o estabelecimento de Limites Críticos para assegurar que o nível aceitável não seja excedido, um resumo está disponível no **Quadro 17**.

**Quadro 17 - Pontos de controle no processo de produção**

| Componente do SAA                         | Perigo considerado  | Atividade  | Classificação | Observações  |
|---|---|--|---------------|--|
| <b>Armazenamento de produtos químicos</b> | Contaminação de produto químico devido ao armazenamento inadequado. | Descarga de produto químico nos tanques de armazenamento                                   | <b>PC</b>     | A descarga dos produtos químicos para armazenamento deverá ser efetuada com o acompanhamento de funcionário da ETA.  |
| <b>Etapa do sistema produtivo</b>         | pH inadequado   | Parada na dosagem de produto químico devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais.  | <b>PC</b>     | O pH inadequado irá comprometer a etapa de coagulação, o sistema de decantação estará prejudicado e os filtros irão saturar rapidamente o que poderá limitar clarificação, o que irá comprometer o processo de produção.                                       |
| <b>Etapa de coagulação</b>                | pH inadequado   | Falha na dosagem de alcalinizante devido a erro na preparação da solução de alcalinizante. | <b>PC</b>     | Caso a preparação da solução de alcalinizante não ocorra de forma adequada, irá comprometer a etapa de coagulação e conseqüente comprometimento do processo de produção.   |
| <b>Etapa de coagulação</b>                | Não coagulação da água bruta.                                       | Parada na dosagem de alcalinizante devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais.    | <b>PC</b>     | Caso a etapa de coagulação não ocorra de forma adequada, o sistema de decantação estará prejudicado e os filtros irão saturar rapidamente o que poderá limitar clarificação, o que irá comprometer o processo de produção.                                     |
| <b>Etapa de coagulação</b>                | Tempo de contato insuficiente para a formação de flocos             | Rotação incorreta das pás dos floculadores   | <b>PC</b>     | Caso a etapa de coagulação não ocorra de forma adequada, o sistema de decantação estará prejudicado e os filtros irão saturar rapidamente o que poderá limitar clarificação, o que irá comprometer o processo de produção.                                     |
| <b>Etapa de coagulação</b>                | Turvação da água no decantador                                      | Falha na regulagem da dosagem das bombas dosadoras   | <b>PC</b>     | Caso a etapa de coagulação não ocorra de forma adequada, o sistema de decantação estará prejudicado e os filtros irão saturar rapidamente o que poderá limitar clarificação, o que irá comprometer a produção.   |
| <b>Etapa de filtração</b>                 | Turvação da água filtrada   | Falha no cumprimento do protocolo para lavagem dos filtros                                 | <b>PC</b>     | A diminuição da capacidade de filtração se dá pela diminuição dos espaços vazios do leito filtrante, provocado pelo acúmulo de flocos não decantados. O aumento do nível da água sobre o leito filtrante é o indicador para que seja lavado o leito filtrante. |

Os Limites Críticos para na produção da ETA estão ligados diretamente a dosagem correta de alcalinizante e do coagulante junto a entrada da água bruta no tratamento preliminar, sendo assim, é obrigatório o atendimento dos critérios de projeto desta etapa para atender aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, descritos no **Quadro 18**.

**Quadro 18 - Limites críticos no processo de produção**

| Atividade de Controle   | Classificação          | Observações   | Limites Críticos (LC)  |
|---|------------------------|---|--|
| Contaminação de produto químico devido ao armazenamento inadequado. | Ponto de controle (PC) | O sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis. | Critérios de Projeto e Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 |
| pH inadequado – Falha mecânica                                      |                        |   |  |
| pH inadequado – Falha humana  |                        |   |  |
| Não coagulação da água bruta.                                       |                        |   |  |
| Tempo de contato insuficiente para a formação de flocos             |                        |   |  |
| Turvação da água no decantador                                      |                        |   |  |
| Turvação da água filtrada   |                        |   |  |

### 24.2.3 Desinfecção

A desinfecção tem por objetivo a remoção ou destruição de micro-organismos patogênicos presentes na água capazes de causar várias doenças. A eliminação desses micro-organismos é realizada através da aplicação de cloro, com base em análises laboratoriais que determinam a dosagem a ser aplicada, em função da quantidade de matéria orgânica presente na água filtrada e em quantidade suficiente para a eliminação de toda matéria orgânica e ainda possuir um residual de cloro livre na rede de distribuição que deve variar entre 0,2 mg/L a 2,00 mg/L.

Quadro 19 - Desinfecção

| Perigo                | Presença de micro-organismos patogênicos na água tratada.   |
|-----------------------|---|
| Atividade de controle | Desinfecção com cloro.  |
| Questão 1             | <b>Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?</b>   |
| Resposta              | Sim, o SAAE efetua dosagem de gás cloro suficiente para assegurar a desinfecção após o tempo de contato exigido pela legislação.  |
| Questão 2             | <b>A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Sim, a etapa de desinfecção é a que deve garantir a qualidade microbiológica da água a ser distribuída à população.   |
| Questão 3             | <b>A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Sim, caso ocorra algum problema nesta etapa é possível que a água tratada não atenda aos padrões de qualidades microbiológicas estabelecidos.                                   |
| Questão 4             | <b>Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?</b>   |
| Resposta              | Não, pois a desinfecção é a última etapa do sistema de tratamento de água. Por esta resposta, a Árvore de Decisão indica que esta etapa é um <b>Ponto de Controle Crítico</b> . |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | A etapa de desinfecção é um <b>Ponto de Controle Crítico</b> , pois não existem etapas complementares que permitam assegurar a qualidade microbiológica da água.                |

Diante das atividades de controle analisadas e os perigos considerados no **Quadro 19**, pode-se observar que foi encontrado um ponto de controles críticos (PCC), pois não existem barreiras em etapas subsequentes do tratamento que possam corrigir o problema encontrado. Um resumo está disponível no **Quadro 20**.

**Quadro 20 - Ponto de controle no processo de Desinfecção**

| Componente do SAA | Perigo considerado  | Atividade                   | Classificação | Observações   |
|-------------------|---|-----------------------------|---------------|---|
| Desinfecção       | Presença de micro-organismos patogênicos na água tratada. | Desinfecção da água tratada | PCC           | A falha no processo de desinfecção irá afetar diretamente os Critérios da Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 |

Os Limites Críticos para desinfecção estão ligados diretamente a dosagem correta de cloro na entrada da caixa de contato, sendo assim, é obrigatório o atendimento dos critérios de projeto desta etapa para atender aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, descritos no **Quadro 21**.

**Quadro 21 - Limite crítico da desinfecção**

| Atividade de Controle                                     | Classificação                   | Observações   | Limites Críticos (LC)  |
|---|---------------------------------|---|--|
| Presença de micro-organismos patogênicos na água tratada. | Ponto de Controle Crítico (PCC) | O sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos patogênicos a níveis aceitáveis. | Critérios de Projeto e Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 |

#### 24.2.4 Identificação dos Pontos de Controles nas Redes de Distribuição

A seguir, são apresentados questionários para identificação dos Pontos de Controles Críticos (PCC) e Pontos de Controles (PC) através da técnica da árvore de decisão junto as redes de distribuição de água município de Mogi Mirim.

#### Quadro 22 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro- organismos patogênicos.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | Ruptura da rede de distribuição e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro- organismos patogênicos.  |
| Atividade de controle | Tubulações da rede de distribuição  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>  |
| Resposta              | Sim, são realizadas manutenções e troca das redes antigas constantemente.   |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Sim, através destas trocas e manutenções constantes da rede de distribuição, é possível reduzir os riscos de contaminação e deixar a níveis aceitáveis.                     |
| <b>Questão 3</b>      | <b>É possível monitorar?</b>  |
| Resposta              | Sim, através do monitoramento das pressões na rede de distribuição.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável. |

**Quadro 23 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro- organismos patogênicos. - Pressões a cima do valor normalizado.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | Pressão na rede distribuição acima das normas – ARES-PCJ  |
| Atividade de controle | Pressão acima do valor normalizado  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>  |
| Resposta              | Sim, são realizadas medições constantes das pressões em trechos específicos da rede de distribuição.  |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Não, pois o monitoramento das pressões não pode impedir a ruptura das redes de distribuição e possíveis contaminações na rede.  |
| <b>Questão 3</b>      | <b>Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?</b>  |
| Resposta              | Sim, o SAAE possui plano de controle de perdas físicas de água que regulam as pressões na rede de distribuição de água tratada.   |
| CONCLUSÃO             | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável. |

**Quadro 24 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por micro-organismos patogênicos. - Inexistência de desinfecção após realizar serviços de reparos.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Perigo                | Contaminação por substâncias por micro-organismos patogênicos.  |
| Atividade de controle | Inexistência de cloro residual na água de distribuição, após realizar serviços de reparos.  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>  |
| Resposta              | Sim, são realizadas análises de residual de cloro na água em pontos específicos da rede de distribuição.  |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Não, o monitoramento não impede a contaminação da rede.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?</b>  |
| Resposta              | Sim, o SAAE possui plano de controle de perdas físicas de água que regulam as pressões na rede de distribuição de água tratada.   |
| CONCLUSÃO             | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável. |

Diante das atividades de controle analisadas e os perigos considerados nos **Quadros 22 a 24**, pode-se observar que não foram encontrados pontos de controles críticos (PCC), pois existem barreiras em etapas subsequentes da distribuição que podem corrigir o problema encontrado. No entanto, para cada atividade de controle classificada como Ponto de Controle (PC), é importante o estabelecimento de Limites Críticos para assegurar que o nível aceitável não seja excedido, um resumo está disponível no **Quadro 25**.

**Quadro 25 - Ponto de controle no processo de distribuição**

| Componente do SAA                           | Perigo considerado   | Atividade   | Classificação | Observações  |
|---|--|---|---------------|--|
| <b>Rede de distribuição de água tratada</b> | Presença de organismos patogênicos na rede de distribuição de água tratada devido a rompimento da rede         | Monitoramento da concentração de cloro residual na rede.    | <b>PC</b>     | O monitoramento da concentração de cloro residual na rede de distribuição e de água tratada é relevante para assegurar que não esteja ocorrendo contaminação da água após a desinfecção.                 |
| <b>Rede de distribuição de água tratada</b> | Pressão a cima do valor normatizado.   | Monitoramento da pressão interna nas redes de distribuição. | <b>PC</b>     | O monitoramento das pressões na rede de distribuição para que fiquem na faixa de 10 mca a 50 mca, minimizara as possibilidades de ruptura da rede de distribuição.<br>OBS: mca: metros de coluna d'água. |
| <b>Rede de distribuição de água tratada</b> | Deficiência de residual de cloro na rede de distribuição, após manutenções corretivas na rede de distribuição. | Monitoramento residual de cloro na rede de distribuição     | <b>PC</b>     | O monitoramento do residual de cloro na rede de distribuição através de análises laboratoriais do em pontos específicos da rede de distribuição.   |

Os Limites Críticos para a rede de distribuição estão ligados diretamente no controle do residual de cloro na água distribuída, é obrigatório o atendimento dos critérios de projeto desta etapa para atender aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, descritos no **Quadro 26**.

**Quadro 26 - Limite crítico da distribuição**

| Atividade de Controle  | Classificação          | Observações   | Limites Críticos (LC)  |
|--|------------------------|---|--|
| Rompimento das tubulações da rede de distribuição.   | Ponto de controle (PC) | O sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis. | Critérios de Projeto e Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 |
| Pressão na rede de distribuição acima do valor normatizado.                                |                        |   |  |
| Inexistência de cloro residual na água de distribuição, após realizar serviços de reparos. |                        |   |  |

#### 24.2.5 Identificação dos Pontos de Controles na Reservação

A seguir, são apresentados questionários para identificação dos Pontos de Controles Críticos (PCC) e Pontos de Controles (PC) através da técnica da árvore de decisão junto aos reservatórios de água do município de Mogi Mirim.

**Quadro 27 - Microrganismos patogênicos - Acumulação de sedimentos no interior do reservatório.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | <b>Microrganismos patogênicos, turvação.</b>  |
| Atividade de controle | Acumulação de sedimentos no interior do reservatório  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>  |
| Resposta              | Sim, são realizadas limpezas periódicas nos reservatórios do sistema.   |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Sim, através limpeza periódica é possível controlar ou eliminar o perigo a níveis aceitáveis.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>É possível monitorar?</b>  |
| Resposta              | Sim, através das análises semanais físico-químicas da água nos reservatórios.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável. |

**Quadro 28 - Microrganismos patogênicos - Ações de vandalismo ou sabotagem.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | <b>Microrganismos patogênicos, substâncias químicas perigosas.</b>  |
| Atividade de controle | Ações de vandalismo ou sabotagem  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>  |
| Resposta              | Sim, os reservatórios estão protegidos por cercas e muros, isolados da população.   |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Sim, através da limitação de acesso de pessoas aos reservatórios e impeçam ações de vandalismo ou sabotagem.  |
| <b>Questão 3</b>      | <b>É possível monitorar?</b>  |
| Resposta              | Sim, através das análises semanais da água nos reservatórios.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável. |

**Quadro 29 - Microrganismos patogênicos - Entrada de água contaminada a partir do solo quer por percolação quer por capilaridade.**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Perigo</b>         | <b>Microrganismos patogênicos, substâncias químicas perigosas.</b>  |
| Atividade de controle | Entrada de água contaminada a partir do solo, por percolação ou por capilaridade.   |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>  |
| Resposta              | Sim, são realizadas manutenções periódicas nos reservatórios do sistema.  |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Sim, através de manutenções periódicas é possível controlar ou eliminar o perigo a níveis aceitáveis.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>É possível monitorar?</b>  |
| Resposta              | Sim, através das análises semanais da água nos reservatórios.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável. |

**Quadro 30 - Substâncias químicas perigosas - Corrosão dos materiais de construção.**

| Perigo                | Substâncias químicas perigosas  |
|-----------------------|---|
| Atividade de controle | Corrosão dos materiais de construção  |
| <b>Questão 1</b>      | <b>Existem medidas de controle para o perigo identificado?</b>  |
| Resposta              | Sim, são realizadas manutenções periódicas nos reservatórios do sistema.  |
| <b>Questão 2</b>      | <b>As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?</b>  |
| Resposta              | Sim, através de manutenções periódicas é possível controlar ou eliminar o perigo a níveis aceitáveis.   |
| <b>Questão 3</b>      | <b>É possível monitorar?</b>  |
| Resposta              | Sim, através das análises semanais da água nos reservatórios.   |
| <b>CONCLUSÃO</b>      | Esta etapa é considerada um <b>Ponto de Controle</b> , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável. |

Diante das atividades de controle analisadas e os perigos considerados, descritos nos **Quadros 27 a 30** pode-se observar que não foram encontrados pontos de controles críticos (PCC), pois existem barreiras em etapas subsequentes do tratamento que podem corrigir o problema encontrado. No entanto, para cada atividade de controle classificada como Ponto de Controle (PC), é importante o estabelecimento de Limites Críticos para assegurar que o nível aceitável não seja excedido, um resumo está disponível no **Quadro 31**.

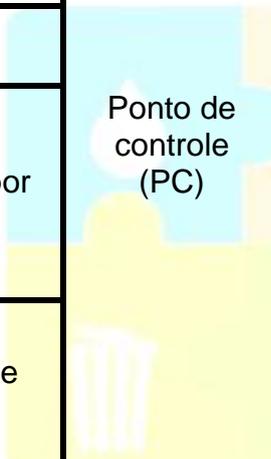
**Quadro 31 - Ponto de controle no sistema de reservação**

| Componente do SAA                    | Perigo considerado  | Atividade  | Classificação | Observações  |
|--------------------------------------|---|--|---------------|--|
| <b>Reservatórios de água tratada</b> | Acúmulo de sedimentos no interior dos reservatórios                               | Monitoramento do índice de sólidos sedimentáveis.        | <b>PC</b>     | O monitoramento do índice de sólidos sedimentáveis através de análises laboratoriais irão indicar a necessidade de se efetuar limpeza dos reservatórios. |
| <b>Reservatórios de água tratada</b> | Ações de vandalismo ou sabotagem  | Monitoramento das instalações físicas dos reservatórios. | <b>PC</b>     | Instalação de mecanismos que impeçam o acesso de pessoas não credenciadas aos reservatórios.   |
| <b>Reservatórios de água tratada</b> | Entrada de água contaminada a partir do solo, por percolação ou por capilaridade. | Monitoramento residual de cloro nos reservatórios        | <b>PC</b>     | Vistorias constantes nos pátios aonde estão instalados os reservatórios.   |

Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

Os Limites Críticos relacionados aos Pontos de Controle (PC) nesta fase do tratamento estão também relacionados ao atendimento dos critérios de projeto da reservação e aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, descritos no **Quadro 32**.

**Quadro 32 - Limite crítico do sistema de reservação**

| Atividade de Controle  | Classificação   | Observações   | Limites Críticos (LC)  |
|--|---|---|--|
| Acumulação de sedimentos no interior do reservatório                             |  Ponto de controle (PC) | O sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis. | Critérios de Projeto e Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 |
| Ações de vandalismo ou sabotagem   |   |   |  |
| Entrada de água contaminada a partir do solo, por percolação ou por capilaridade |   |   |  |
| Corrosão dos materiais de construção   |   |   |  |

## 25. PLANOS DE AÇÃO

Os planos de ação se referem aos procedimentos que serão adotados para a implantação das ações de controle identificadas.

Desta forma, serão abordados a seguir os planos de ações de acordo com os principais perigos identificados em cada etapa do sistema de abastecimento do município de Mogi Mirim, garantindo assim a adoção de procedimentos em caso de ocorrência do perigo identificado.

O desenvolvimento dos planos de ação é feito com base nos critérios utilizados amplamente em sistemas de gestão, que é o método dos 5 W e 1H, baseado na obtenção de respostas para as seguintes perguntas: O que fazer? Onde fazer? Quem irá fazer? Quando isto será feito (Como)? Por que será feito (Limite Crítico)? Como será feito (Ação Corretiva)?



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

## 25.1 Manancial

### Quadro 33 - Plano de ação para o manancial

| Manancial  |   |              |                            |  |                                       |   |
|--|---|--------------|----------------------------|--|---------------------------------------|---|
| Perigo   |   |              |                            |  |                                       |   |
| Presença de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe  |   |              |                            |  |                                       |   |
| Medidas de Controle  |   |              |                            |  |                                       |   |
| 1 - São realizadas análises da água mensalmente;<br>2 - Acompanhamento da evolução da concentração de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos com registro de dados. |   |              |                            |  |                                       |   |
| Monitoramento Operacional  |   |              |                            |  |                                       |   |
| Medidas de Controle  | O quê?  | Onde?        | Quem?                      | Como?  | Limite Crítico                        | Ação corretiva.   |
| 1  | Realizar análises mensais das águas dos mananciais.   | No manancial | Supervisor do laboratório. | Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados  | Valores estabelecidos pela legislação | Alteração no processo de tratamento para possibilitar a remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos. |
| 2  | Acompanhar periodicamente a evolução da concentração de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos com registro em banco de dados. | No manancial | Supervisor do laboratório  | Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados. | Valores estabelecidos pela legislação | Alteração no processo de tratamento para possibilitar a remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos. |

## 25.2 Captação

### Quadro 34 - Plano de ação para a captação

| Captação   |   |                              |  |   |                                       |   |
|--|---|------------------------------|--|---|---------------------------------------|---|
| Perigos  |   |                              |  |   |                                       |   |
| Matéria orgânica em níveis elevados e turvação; Contaminação por meio do grupo das cianobactérias; microrganismos patogênicos e ou substâncias químicas perigosas.           |   |                              |  |   |                                       |   |
| Medidas de Controle  |   |                              |  |   |                                       |   |
| 1 - São realizadas análises da água mensalmente;<br>2 - Acompanhamento da evolução da concentração de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos com registro de dados; |   |                              |  |   |                                       |   |
| Monitoramento Operacional  |   |                              |  |   |                                       |   |
| Medidas de Controle  | O quê?  | Onde?                        | Quem?  | Como?   | Limite Crítico                        | Ação corretiva  |
| 1  | Realizar análises mensais das águas da captação e diária a cada hora da água na entrada da ETA  | Nos manancial e na captação. | Técnicos da ETA e Supervisor do laboratório. | Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados | Valores estabelecidos pela legislação | Alteração no processo de tratamento para possibilitar a remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos. |
| 2  | Acompanhar periodicamente a evolução da concentração de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos com registro em banco de dados. | Nos manancial e na captação. | Supervisor do laboratório.                   | Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados | Valores estabelecidos pela legislação | Alteração no processo de tratamento para possibilitar a remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos. |

**BASICO** | MOGI MIRIM

## 25.3 Estação de tratamento

Quadro 35 - Plano de ação para o sistema de coagulação

| Coagulação   |  |   |                  |   |   |  |
|--|--|---|------------------|---|---|--|
| Perigos  |  |   |                  |   |   |  |
| pH inadequado; Substância química perigosa   |  |   |                  |   |   |  |
| Medidas de Controle  |  |   |                  |   |   |  |
| 1 - Monitorar o pH da água de entrada e de saída do tratamento constantemente, analisando em laboratório a cada hora.<br>2 - Monitorar o sistema de dosagem continuamente. |  |   |                  |   |   |  |
| Monitoramento Operacional  |  |   |                  |   |   |  |
| Medidas de Controle  | O quê?   | Onde?   | Quem?            | Como?   | Limite Critico  | Ação corretiva.  |
| 1  | Realizar o monitoramento do pH da água de entrada e saída da ETA a cada horas. | Na ETA.                                       | Técnicos da ETA. | Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados | Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA. | Alteração na dosagem do alcalinizante para equalizar e normalizar o pH da água durante o tratamento. |
| 2  | Monitorar constantemente o sistema de dosagem.                                 | Na casa de química junto às bombas dosadoras. | Técnicos da ETA. | Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados | Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA. | Efetuar a regulagem ou substituir a bomba dosadora que apresentar problema.                          |

BÁSICO | MOGI MIRIM

**Quadro 36 - Plano de ação para o sistema de floculação**

| Floculação   |  |                       |   |   |   |  |
|--|--|-----------------------|---|---|---|--|
| Perigos  |  |                       |   |   |   |  |
| Matéria orgânica, turvação;  |  |                       |   |   |   |  |
| Medidas de Controle  |  |                       |   |   |   |  |
| 1 - Monitorar a água de entrada e de saída do tratamento constantemente, analisando em laboratório a cada hora.<br>2 - Monitorar os tanques de floculação.<br>3 - Realizar Jar-test para determinar a concentração de coagulante e tempo de residência adequado para a floculação. |  |                       |   |   |   |  |
| Monitoramento Operacional  |  |                       |   |   |   |  |
| Medidas de Controle  | O quê?   | Onde?                 | Quem?                                       | Como?   | Limite Critico  | Ação corretiva.  |
| 1  | Realizar o monitoramento da água de entrada e saída da ETA a cada hora.  | Na ETA.               | Técnicos da ETA.                            | Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados | Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA. | Alteração na dosagem dos agentes químicos para equalizar e normalizar o sistema de floculação. |
| 2  | Monitorar os tanques de floculação.  | Na ETA.               | Técnicos da ETA.                            | Utilizando procedimentos padronizados   | Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA. | Alteração na dosagem dos agentes químicos para equalizar e normalizar o sistema de floculação. |
| 3  | Realizar Jar-test para determinar a concentração de coagulante e tempo de residência adequados para a floculação | No laboratório da ETA | Técnicos da ETA e Supervisor do laboratório | Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados | Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA. | Alteração na dosagem dos agentes químicos para equalizar e normalizar o sistema de floculação. |

**Quadro 37 - Plano de ação para ao sistema de decantação**

| Decantação  |   |        |                  |   |   |  |
|---|---|--------|------------------|---|---|--|
| Perigos   |   |        |                  |   |   |  |
| Turbulência elevada   |   |        |                  |   |   |  |
| Medidas de Controle   |   |        |                  |   |   |  |
| 1 - Monitorar a água de entrada e de saída do tratamento constantemente, analisando em laboratório a cada hora;<br>2 - Monitorar o sistema de dosagem constantemente. |   |        |                  |   |   |  |
| Monitoramento Operacional   |   |        |                  |   |   |  |
| Medidas de Controle   | O quê?  | Onde ? | Quem ?           | Como?   | Limite Crítico  | Ação corretiva.  |
| 1   | Realizar o monitoramento da água de entrada e saída da ETA a cada hora. | Na ETA | Técnicos da ETA. | Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados | Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA. | Alteração na dosagem dos agentes químicos para equalizar e normalizar o sistema de decantação. |
| 2   | Monitorar os tanques de decantação                                      | Na ETA | Técnicos da ETA. | Inspeção visual dos decantadores  | Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA. | Alteração na dosagem dos agentes químicos para equalizar e normalizar o sistema de decantação. |

**Quadro 38 - Plano de ação para ao sistema de filtração**

| Filtração   |  |                           |                  |  |   |  |
|---|--|---------------------------|------------------|--|---|--|
| Perigos   |  |                           |                  |  |   |  |
| Matéria orgânica, turvação  |  |                           |                  |  |   |  |
| Medidas de Controle   |  |                           |                  |  |   |  |
| 1 - Monitorar a altura da coluna d'água no filtro;<br>2 - Analisar a turbidez da água na saída do filtro a cada hora. |  |                           |                  |  |   |  |
| Monitoramento Operacional   |  |                           |                  |  |   |  |
| Medidas de Controle   | O quê?   | Onde?                     | Quem?            | Como?  | Limite Crítico  | Ação corretiva.  |
| 1   | Realizar o monitoramento da altura da coluna d'água no filtro. | Nos tanques de filtração. | Técnicos da ETA. | Inspeção visual da lâmina d'água sobre o leito filtrante | Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA. | Realizar a retrolavagem dos filtros em caso de mau funcionamento.  |
| 2   | Analisar a turbidez da água na saída dos filtros               | Nos tanques de filtração. | Técnicos da ETA. | Utilizando procedimentos padronizados                    | Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA. | Paralisar a filtração e realizar a retrolavagem dos filtros em caso de turbidez fora dos padrões aceitáveis. |

## 25.4 Sistema de distribuição

**Quadro 39 - Plano de ação para ao sistema de distribuição**

| Redes de Distribuição  |   |                            |  |  |   |  |
|--|---|----------------------------|--|--|---|--|
| Perigos  |   |                            |  |  |   |  |
| Ruptura da tubulação e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro-organismos patogênicos.   |   |                            |  |  |   |  |
| Medidas de Controle  |   |                            |  |  |   |  |
| 1 - Realizar manutenções preventivas nas redes de distribuição;<br>2 - Analisar a qualidade da água semanalmente em pontos variados da rede de distribuição;<br>3 - Aferir constantemente as pressões na rede de distribuição. |   |                            |  |  |   |  |
| Monitoramento Operacional  |   |                            |  |  |   |  |
| Medidas de Controle  | O quê?  | Onde?                      | Quem?  | Como?                                  | Limite Crítico  | Ação corretiva.  |
| 1  | Realizar manutenções preventivas nas redes de distribuição.                           | Nas redes de distribuição. | Técnicos de manutenção do SAA.               | Utilizando procedimentos padronizados. | Padrões estabelecidos pelo manual de manutenção de redes. | Realizar a troca ou reparo da rede em caso de colapso.   |
| 2  | Analisar a qualidade da água semanalmente em pontos variados da rede de distribuição. | Nas redes de distribuição. | Técnicos da ETA e Supervisor do laboratório. | Utilizando procedimentos padronizados  | Valores estabelecidos pela legislação                     | Paralisar a distribuição de água no setor em caso de desconformidade com os níveis aceitáveis. |

## 25.5 Sistema de reservação

Quadro 40 - Plano de ação para ao sistema de reservação

| Reservação   |   |                    |  |  |   |  |
|--|---|--------------------|--|--|---|--|
| Perigos  |   |                    |  |  |   |  |
| Microrganismos patogênicos, substâncias químicas perigosas, turvação   |   |                    |  |  |   |  |
| Medidas de Controle  |   |                    |  |  |   |  |
| 1 - Realizar manutenções preventivas nos reservatórios;<br>2 - Bloquear o acesso de pessoas não autorizadas aos reservatórios.<br>3 - Solicitar análises da água dos reservatórios semanalmente. |   |                    |  |  |   |  |
| Monitoramento Operacional  |   |                    |  |  |   |  |
| Medidas de Controle  | O quê?  | Onde?              | Quem?  | Como?                                  | Limite Crítico                            | Ação corretiva   |
| 1  | Realizar manutenções preventivas nos reservatórios.             | Nos reservatórios. | Técnicos de manutenção do SAA.               | Utilizando procedimentos padronizados. | Valores estabelecidos pela legislação     | Paralisar a distribuição da água até que sejam realizados os reparos necessários.    |
| 2  | Bloquear o acesso de pessoas não autorizadas aos reservatórios. | Nos reservatórios. | Técnicos de manutenção do SAA.               | Utilizando procedimentos padronizados  | Normas de proteção do patrimônio do SAAE. | Realizar contenções através de muros, cercas, portões e vigilância remota            |
| 3  | Analisar a qualidade da água semanalmente nos reservatórios.    | Nos reservatórios. | Técnicos da ETA e Supervisor do laboratório. | Utilizando procedimentos padronizados  | Valores estabelecidos pela legislação     | Paralisar distribuição no setor em caso de desconformidade com os níveis aceitáveis. |

## **26. Plano de Ações Emergência e Contingência para o SAA**

O Plano de Ações e Emergência e Contingência para o SAA deverá contar com três estruturas básicas, que deverão ser responsáveis por sua implantação coordenação e acompanhamento. Estas estruturas devem ser apoiadas pelo poder público e pela sociedade em geral, mas na prática são compostas pelas pessoas que vão atuar diretamente na efetivação do Plano. Estas estruturas são:

### **26.1 Equipes para atuar com ações de emergência e contingência para SAA**

- 1) Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência para SAA.

O Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência para o SAA será composto por sete membros, representantes das seguintes instituições:

- I. Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) do Município de Mogi Mirim
- II. Secretaria de Meio Ambiente;
- III. Secretaria Obras e Habitação Popular;
- IV. Gabinete do Prefeito;
- V. Secretaria de Governo;
- VI. Secretaria de Serviços Municipais;
- VII. Secretaria de Mobilidade Urbana;
- VIII. Secretaria de Saúde;
- IX. SAAE;

Os membros do Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência, nomeados pelo Prefeito Municipal, elegerão, entre si, na primeira reunião, seu coordenador, para um mandato a ser estabelecido na legislação pertinente. O coordenador eleito terá um prazo de 90 (noventa) dias para elaborar e submeter à discussão e votação o Regimento Interno do Comitê elaborado com base nos protocolos do SAAE para o SAA e do PCDC do município.

O Comitê poderá se reunir mensalmente, ordinariamente, e extraordinariamente quando convocado por seu coordenador ou pelo Prefeito Municipal, tendo como principal atribuição fazer a gestão do Plano de Ações para Emergência e Contingência para o SAA.

A função exercida pelos membros do Comitê será considerada de relevante interesse público ficando vedada a concessão de qualquer tipo de remuneração, vantagem ou benefício de natureza pecuniária.

O Comitê para Ações de Emergências e Contingências para o SAA deverá elaborar um protocolo de atuação específico.

Protocolo é um conjunto de regras, padrões e especificações técnicas que vão regular as ações, ou conjunto de ações, em casos de emergências ou contingências. É uma descrição detalhada de como e por que cada ação será conduzida. Eles devem estar formalmente registrados em um manual específico.

Nele devem figurar informações detalhando todos os passos a serem trilhados:

- a) Como caracterizar bem a ocorrência ou o fato gerador da emergência e contingência;
- b) Quais pessoas devem ser informadas;
- c) Quem vai centralizar e fornecer as informações sobre o tema;
- d) Quais são os responsáveis para atuar em cada etapa do processo – diagnóstico prevenção, correção etc.;
- e) Qual é a cadeia hierárquica de deliberações sobre a situação em pauta;
- f) Para onde devem ser encaminhadas as pessoas que necessitam de cuidados especiais;
- g) Quais são os insumos e equipamentos que devem estar estocados;
- h) Qual é a legislação aplicada ao tema deve ser atendida;
- i) Quais cuidados necessários ao acolhimento das pessoas que estão precisando de apoio.

Deverá existir um conjunto de protocolos para ações preventivas, outro de ações para o atendimento emergencial e um terceiro de ações para a readaptação dos sistemas que tenham passado por avarias e áreas atingidas por adversidades.

Os protocolos devem ser elaborados e periodicamente revisados por uma equipe técnica formalmente designada pelo Comitê para Ações de Emergências e Contingências permitindo o seu aperfeiçoamento e a detecção e correção de erros, com base nas experiências acumuladas no município, ou mesmo fora dele.

Os protocolos deverão conter normas de procedimento para atuação de todos os atores envolvidos nos processos instituídos pelas ações de emergência e contingência:

## 2) Corpo de Bombeiros de Mogi Mirim

Criado pela LEI N° 6.513, DE 21 DE SETEMBRO DE 2022 através do Projeto de Lei n° 130/2022, o “BOMBEIRO CIVIL MUNICIPAL DE MOGI MIRIM”, está diretamente vinculado à Secretaria Municipal de Segurança Pública, com o objetivo de prestar socorro público à população nos casos de sinistros, incêndios, busca e salvamento.

O Comitê será subsidiado pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) do Município de Mogi Mirim.

Todo o escopo do plano de Ações para Emergência e Contingência fará parte da grade de conteúdos programáticos das oficinas de capacitação dos membros do Corpo de Bombeiros.

A função exercida pelos membros do Corpo de Bombeiros será considerada de relevante interesse público e não darão direito a nenhum tipo de remuneração.

### 3) Profissionais e Autoridades de Referência

O Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência manterá um cadastro de profissionais especializados, que atuam no município e também fora dele, para auxiliarem nas questões técnicas demandadas em situações de emergência e contingências. A forma de contribuição de cada um destes profissionais deverá ser formalizada pelo Comitê. São sanitaristas, geólogos, hidrólogos, epidemiologistas, engenheiros, biólogos, ecologistas e outros que exerçam atividades de suporte aos serviços de saneamento básico.

Será também criado um cadastro com os contatos dos profissionais dos serviços de saneamento básico e da vigilância ambiental responsáveis por ações rotineiras de vigilância e controle identificadas pelo Plano como imprescindíveis.

Estes profissionais devem fornecer às suas respectivas chefias relatórios mensais, que por sua vez os repassarão ao Comitê.

Será criado, ainda, um terceiro cadastro composto por autoridades municipais que devem ser informadas das ocorrências e das medidas tomadas pelo Comitê, composto pelo menos com as seguintes autoridades: Prefeito Municipal; Secretário Municipal de Saúde; Diretor da Vigilância Sanitária; Polícia do Meio Ambiente e Promotoria Pública.

## **26.2 Ações específicas de contingência para o abastecimento de água**

O SAAE deverá elaborar um Plano de Contingências e Emergências específicas para o sistema de abastecimento de água que toma como base:

- Avarias em unidades nos sistemas do SAAE, por ações e/ou acidentes diversos;
- Colapso no fornecimento de energia elétrica;
- Comprometimento do suprimento de insumos;

- Contaminação de água tratada em redes e reservatórios;
- Contaminação de mananciais;
- Enchentes sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Enchentes sistema de esgotamento sanitário;
- Epidemias e surtos;
- Greve em serviços essenciais para o SAAE;
- Greve em empresas de transporte de cargas;
- Greve em empresas de transporte de passageiros;
- Greve nos correios;
- Greve de trabalhadores no SAAE;
- Incêndios em unidades do SAAE;
- Invasão de áreas do SAAE;
- Pane em serviços informatizados;
- Redução drástica de vazão de mananciais;
- Rompimento de barragens;
- Rompimento de grandes canalizações de água;
- Rompimento de grandes canalizações de esgoto;
- Seca prolongada;
- Vazamento de produtos químicos diversos;
- Acidentes no transporte rodoviário de cloro;
- Vazamentos de produtos químicos frota própria;
- Vazamentos de produtos químicos (frota terceirizada);
- Vazamento na central de geração de hipoclorito do SAAE;
- Acidentes com produtos químicos líquidos na estação de tratamento de água;
- Acidentes com produtos químicos sólidos na estação de tratamento de água.

Com relação à Proteção de Mananciais o SAAE e município conjuntamente deverão:

- I. atuar preventivamente para evitar que incidentes, de quaisquer natureza, possam comprometer a qualidade da água dos mananciais, no seu uso preponderante para abastecimento público;
- II. implementar vigilância destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físicas e biológicas na água dos mananciais;
- III. estabelecer regras para deliberação sobre a interrupção do fornecimento de água, preventivamente e corretivamente, considerando as incertezas sobre a qualidade da água bruta no ponto de captação por acontecimento fortuito;
- IV. avaliar as condições ambientais, fomentar e implantar procedimentos de monitoramento de acordo com as legislações vigentes e implementar ações de recuperação e preservação requeridas;
- V. organizar e sistematizar análises de qualidade de água dos mananciais, proporcionando subsídios em relação ao processo de tratamento da água para abastecimento público;
- VI. disponibilizar dados para atender os órgãos ambientais;
- VII. identificar e localizar atividades, que em razão de sua natureza, sejam consideradas de risco para a qualidade da água dos mananciais, para elaboração de um diagnóstico, de acordo com a seguinte relação: ausência de tratamento de efluentes domésticos e agropastoris; ausência ou deficiência da destinação adequada dos resíduos sólidos; depósito de lixo a céu aberto; inexistência de infraestrutura para escoamento de águas pluviais; atividades clandestinas (indústrias, criações de animais, abatedouros e atividades extrativistas, dentre outras); estradas rurais com manutenção inadequada; tráfego de veículos com carga perigosa (tóxica); loteamentos clandestinos e ocupações ilegais; áreas degradadas; matas ciliar e matas de topo, inexistente ou altamente degradada;
- VIII. elaborar esboço preliminar do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais” visando à recuperação da qualidade da água por meio de manejo socioambiental integrado, consubstanciado nas seguintes ações principais:
  - reflorestamento em áreas ciliares, de topo e grotas;
  - reabilitação de áreas degradadas por intermédio de revegetação herbácea e reflorestamento;
  - ações de saneamento rural por intermédio de: controle da poluição por fezes de origem animal; controle da poluição pelo lançamento de efluentes sanitários humanos; controle de emissão de esgoto e efluentes provenientes de suínos; destinação adequada dos resíduos sólidos rurais;

- outras ações englobando: correção e manutenção de estradas rurais; controle de agrotóxicos; controle de incêndios florestais; regulamentação restringindo loteamentos à montante da captação; sinalização informativa e educativa; programa de educação ambiental; fixar placas indicativas, em locais estratégicos, com o nome e telefone do órgão municipal responsável pelo recebimento da comunicação;
- IX. inspecionar, rotineiramente, os mananciais, para manutenção e atualização dos dados contidos no esboço preliminar do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”;
  - X. articular com órgãos ambientais, com objetivo de avaliar e definir a priorização das medidas mitigadoras e preventivas definidas nos itens anteriores, considerando as seguintes particularidades: níveis de prioridade; competência institucional; instrumentos de ação; e resultados pretendidos;
  - XI. capacitação dos operadores da ETA, com o objetivo de possibilitar a identificação de alterações das características físicas das águas dos mananciais, considerando as seguintes ocorrências: presença de espuma na água; alteração da cor característica (principalmente a cor verde); presença de odor anormal; mortandade de peixes nos mananciais; manchas anormais na superfície da água; e turbidez acentuada fora do período de chuvas.

Todas estas ações vão servir de base para a elaboração do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”.

Com relação a Estação de Tratamento de Água deverão ser observados os aspectos gerenciais, considerando as seguintes ações:

- I. implementar vigilância analítica destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físico-químicas e biológicas na água dos mananciais;
- II. criar banco de dados com histórico do manancial, destinado a balizar medidas preventivas e corretivas;
- III. monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para identificar quaisquer anormalidades em suas características físico-químicas e biológicas que possam comprometer a qualidade da água distribuída à população;
- IV. monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para fins de enquadramento na legislação estadual para o “Índice de Qualidade da Água”- IQA;
- V. estabelecer metodologia e protocolo de atuação nos casos de incidentes que possam comprometer a qualidade da água destinada à população;
- VI. disponibilizar dados para atender aos órgãos ambientais e de saúde;
- VII. realização de análises físico-químicas e biológicas para determinação do IQA – Índice de Qualidade das Águas dos mananciais, considerando a

- seguinte metodologia: período de coleta representativas das 4 estações do ano; localização dos pontos de coleta; anexar informações meteorológicas relativas à temperatura, precipitação e evaporação; e atendimento às legislações específicas;
- VIII. capacitação dos operadores das ETAs, quanto à introdução dos novos parâmetros de controle de qualidade da água e para a operação dos respectivos equipamentos, visando aos seguintes objetivos:
- reconhecimento da importância da introdução dos novos parâmetros de avaliação no controle da qualidade das águas dos mananciais;
  - reconhecimento do significado dos resultados das análises dos novos parâmetros;
  - aprendizado para a operação dos novos equipamentos;
  - subsidiar a chefia na identificação e avaliação, nos casos de anormalidades nas características físico-químicas e biológicas das águas dos mananciais.

### **26.3 Situações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água**

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc.

O SAAE poderá adotar Mecanismos Tarifários de Emergência conforme previstos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Art. 21, com a anuência Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento Básico das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – ARESP-PCJ.

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o SAAE elaborará em conjunto com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, o Plano de Racionamento, para submeter a aprovação da ARESP-PCJ e este ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Os locais com abastecimento prioritário em caso de racionamento no município de Mogi Mirim são os de máximo interesse social, dentre eles destacam-se: hospitais, centros e postos de saúde, escolas e creches.

O Plano de Racionamento deverá obedecer às peculiaridades que cada situação de emergência exigir.

A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento.

No **Quadro 41** a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas ações mitigadoras.



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

**Quadro 41 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Continua)**

| Ocorrência   | Causas possíveis   | Ação   |
|--|--|--|
| Falta de Água  | Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de estiagem extrema  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.                                   |
|  |  | Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.  |
|  |  | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|  |  | Solicitar ajuda a cidades vizinhas.  |
|  | - Inundação da captação de água com danificação de equipamentos<br>- Movimentação do solo solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta | Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção e reparo das instalações danificadas.                       |
|  |  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.                                   |
|  |  | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|  | Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de captação de água bruta   | Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.   |
|  |  | Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.             |
|  |  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.                                   |
|  |  | Acionar sistema de geração alternativo de energia elétrica.  |
|  |  | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|  | Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas  | Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.  |
|  |  | Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais. |
|  |  | Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante.                        |
|  |  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.                                   |
|  | Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água   | Mobilização de Equipe de Manutenção.   |
|  |  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.                                   |
|  | Ações de vandalismo nas Unidades de Produção   | Mobilização de Equipe de Manutenção.   |
|  |  | Reparo das instalações danificadas.  |
| Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. |  |  |
| Comunicação à Polícia.   |  |  |

**Quadro 41 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Conclusão)**

| Ocorrência   | Causas possíveis   | Ação   |
|--|--|--|
| Falta de Água  | Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.                       |
|  |  | Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.                                      |
|  |  | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|  |  | Implementação de rodízio de abastecimento.   |
|  | Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água   | Acionar o gerador de energia elétrica da ETA.  |
|  |  | Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.                                     |
|  |  | Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. |
|  |  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.                       |
|  |  | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|  | Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada.<br>Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.<br>Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada | Mobilização de Equipe de Manutenção.   |
|  |  | Reparo das instalações danificadas.  |
|  |  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.                       |
|  |  | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|  |  | Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.                                     |
|  |  | Promover transferência de água entre setores de abastecimento.                             |
|  | Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água.<br>Extravasamento de reservatórios de água.<br><br>Rompimento de reservatórios de água  | Mobilização de Equipe de Manutenção.   |
|  |  | Reparo das instalações danificadas.  |
|  |  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.                       |
|  |  | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|  |  | Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.                                     |
| Promover transferência de água entre setores de abastecimento. |  |  |

## **27 AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA**

O PSA não deve ser considerado um documento estático, pois deve ser regularmente analisado e revisto para assegurar seu funcionamento correto, bem como sua atualização à luz das mudanças nos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água ou de novos projetos (WHO, 2011).

As revisões devem considerar:

- Os dados coletados como parte de processos do monitoramento operacional;
- As alterações dos mananciais de captação e das bacias hidrográficas;
- As alterações no tratamento, na demanda e na distribuição;
- A implementação de programas de melhoria e atualização;
- Os procedimentos revistos; e
- Os perigos e riscos emergentes.

O PSA também deve ser revisado após desastres, emergências ou incidentes para garantir que, sempre que possível, os incidentes não se repitam e, quando isso não for possível, como no caso das inundações, para reduzir seus impactos. As revisões pós-incidente podem identificar as áreas para melhoria e a necessidade de revisão do PSA, sendo instrumentos relevantes para a tomada de decisão relacionada a ajustes operacionais no sistema de abastecimento de água (WHO, 2011).

Os PSA devem possuir, como referência, o alcance de objetivos e metas de saúde, definidos pelas autoridades de saúde, com base na realidade socioeconômica e, portanto, no perfil epidemiológico da população. Assim, a última etapa envolve a verificação constante do PSA, com o intuito de avaliar seu funcionamento.

Entende-se que o PSA deve ser objeto de auditorias periódicas, internas e externas. Sugere-se, para tanto, o desenvolvimento de verificações periódicas documentadas, independentemente de auditorias ou de outros processos de verificação, para assegurar a eficácia do PSA (VIEIRA; MORAIS, 2005; WHO, 2011).

Desta forma fica recomendada, sob a coordenação da Diretoria de Gestão de Água e Recursos Hídricos, a revisão anual do Plano de Segurança da Água do Município de Mogi Mirim, com o intuito em atualizar e revisar todo o sistema de abastecimento de água, reavaliando os pontos de controle e sugerindo novas modificações quando necessário.

Isto irá requerer a capacitação de funcionários do SAAE nas atividades de auditoria para possibilitar a condução do processo e a elaboração de relatório final com a indicação das não conformidades encontradas no SAA, em função do que foi proposto no PSA.

As atividades de auditoria consistem, basicamente, em verificar se as ações que foram propostas no PSA foram efetivamente implantadas e se os protocolos estabelecidos estão sendo cumpridos.

Para isto deverão ser realizadas avaliações em campo e entrevistas com os funcionários responsáveis por atividades relacionadas ao PSA.

A indicação de não conformidades só poderá ser feita mediante a obtenção de evidências de auditoria que possam ser rastreáveis. Observando os seguintes aspectos:

- Avaliação da eficácia dos controles internos, identificação de riscos operacionais e propostas de melhorias.
- Examinar processos, políticas e procedimentos internos para garantir que as operações atendam aos padrões estabelecidos.

Com base nos resultados da auditoria do PSA são realizadas as intervenções necessárias para o seu aprimoramento e proposição de novas ações para a melhoria do controle da qualidade da água disponibilizada para a população.

## 28 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÃO

O objetivo do PSA é fornecer ferramentas para avaliar e melhorar as condições do Sistema de Abastecimento de Água, estabelecer processos para verificar a eficiência da gestão dos sistemas de controle e da qualidade da água produzida.

O PSA cria a possibilidade de articulação entre políticas de saneamento e de recursos hídricos com diferentes reguladores de forma a implementar as medidas de controle específicas para os serviços de saneamento, a fim de alcançar a segurança da água potável.

A busca pela melhoria no desempenho do SAA e da oferta de uma água segura requer o aprimoramento de sistemas de controle e dos processos de tratamento de água, o que requer a busca por inovação tecnológica para os procedimentos de monitoramento e tecnologias de tratamento de água.

A elaboração de um Plano de Segurança da Água possui etapas, identificar, avaliar e aplicar medidas de controle a potenciais perigos que um sistema de abastecimento de água fica sujeito. Como tal foi feita uma análise ao sistema de abastecimento de Mogi Mirim, identificando-se assim pontos com riscos associados.

Neste contexto, foram observados apenas dois pontos que necessitam de melhorias no sistema de abastecimento de água do município de Mogi Mirim, conforme supracitados na análise dos pontos de controles críticos:

- Manutenções nas redes de distribuição, podem ocorrer uma contaminação por substâncias químicas ou micro-organismos patogênicos, pois não existe um plano para desinfecção da rede quando realizada uma manutenção no sistema, desta forma conforme indicado se faz necessário a adoção de medidas de controles operacionais, tais como o fechamento do setor e a realização de descarga da água durante e após as manutenções, de forma a prevenir a contaminação.
- Ruptura das redes de distribuição, pode ocorrer uma contaminação por substâncias químicas ou micro-organismos patogênicos quando ocorre alguma ruptura da rede de distribuição por conta da pressão no sistema estar a cima dos níveis recomendados, pois não existe nenhum plano que possa inibir as oscilações de pressões na rede em pontos críticos, sendo assim, se faz necessário a adoção de medidas de controles, tais como a implantação de válvulas redutoras de pressão (VRPs) e também a setorização em pontos de controle específicos da rede onde apresentam pressões a cima dos níveis aceitáveis.

Pode-se concluir que existe um modelo eficiente de gestão do controle de qualidade da água, pois há um planejamento de coleta de amostras (Plano de Amostragem), da inspeção, do registro, da identificação e do acompanhamento das medidas corretivas. A área de controle de qualidade

trabalha de forma coordenada com a área operacional, atuando como setor de apoio na tomada de decisões que envolvem projeto, construção, operação e manutenção do sistema de abastecimento de água de forma a garantir a potabilidade da água dentro dos parâmetros exigidos pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de Março de 2021

**27. ANEXO I - Fluxograma do sistema de distribuição de água do município.**

**28. ANEXO II - Cadastro das redes de distribuição de abastecimento de água do município de Mogi Mirim.**



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

**CAPÍTULO III - PLANO DE EMERGÊNCIA E  
CONTINGÊNCIA PARA O MUNICÍPIO DE  
MOGI MIRIM**



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

## 29. INTRODUÇÃO

A Lei 11.445/2007, que instituiu a política nacional de saneamento básico, estabeleceu, em seu Artigo 19, que a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo: [...] IV - ações para emergências e contingências; [...] (BRASIL, 2007: Art. 19).

Procurando conceituar estas duas palavras – emergência e contingência, percebe-se que neste caso tornam-se complementares, pois de acordo com o Dicionário Aurélio (AURÉLIO, 2006), emergência é uma situação crítica; acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, portanto de circunstância accidental. Já contingência refere-se à qualidade do que é contingente o que pode ou não suceder a eventualidade e a incerteza sobre se uma coisa acontecerá ou não.

Sendo assim, este plano de ação tem por objetivo monitorar presumíveis fatores de risco, identificar e prevenir possíveis acidentes, passíveis de acontecer ou não, bem como atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e desastres, naturais ou antrópicos, relacionados ao saneamento básico contemplando os segmentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, incluindo o manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. E, ainda, prevenir agravos à saúde relacionados ao saneamento básico inadequado.

Este conjunto de objetivos amplos está sendo proposto considerando que, muitas vezes, uma sucessão de pequenas falhas, mesmo que insignificantes, podem potencializar danos maiores e, até mesmo, dar origem a enormes calamidades. Além disto, acidentes e desastres podem ter danos e prejuízos minimizados com ações mitigadoras estruturadas.

A primeira abordagem deste plano de ação refere-se à seleção do conjunto de normas e planos formalmente estabelecidos ou a serem implementados, considerando a regulamentação de procedimentos operacionais e de monitoramento, que realizados cotidianamente conseguem evitar, prevenir ou minimizar os efeitos adversos de emergências e contingências. Portanto, faz parte deste Relatório de Ações Emergenciais e Contingenciais dos Serviços de Saneamento Básico a implantação e o acompanhamento de legislações e implantação de vigilâncias específicas, uma vez que no município não foram identificados planos locais de risco.

O Relatório também contempla a formação de equipes multidisciplinares e intersetoriais para trabalhar em níveis complementares e, ainda, a criação de referências técnicas para serem consultadas quando necessário.

Este Relatório refere-se às ações de emergência e contingência relacionadas ao saneamento básico, portanto, ele não tem o objetivo de substituir as ações do Corpo de Bombeiros ou da Defesa Civil do Município, que atua em diversas outras circunstâncias de calamidade, tais como:

- a) vendavais;
- b) deslizamento de encostas;
- c) inundações;
- d) raios e tempestades;
- e) geadas;
- f) granizo;
- g) incêndios florestais; e
- h) tornados.

Da mesma forma, este Relatório não propõe substituir competências de outros órgãos municipais responsáveis pelo monitoramento e vigilância de fatores de riscos ambientais, como o setor de vigilância ambiental, da vigilância em saúde, da Secretaria Municipal de Saúde, que deve fazer vigilância relacionada às seguintes atividades e situações:

- a) qualidade da água para consumo humano;
- b) saúde de populações expostas a solo contaminado e à poluição do ar;
- c) contaminantes ambientais e substâncias químicas;
- d) acidentes envolvendo produtos perigosos;
- e) ambientes de trabalho;
- f) fatores físicos, como, por exemplo, fontes emissoras de radiações eletromagnéticas e radioativa; e
- g) riscos decorrentes de desastres naturais, eventos como secas/estiagens, enchentes/inundações, granizo, vendavais, tornados, incêndios florestais, deslizamentos/escorregamentos, furacões e terremotos.

Este Relatório propõe trabalhar “*pari passu*” com a Defesa Civil, com a Vigilância Ambiental e outros órgãos municipais, principalmente nas ações intersetoriais com o saneamento básico.

As seguintes etapas do sistema de saneamento foram consideradas para organizar o detalhamento deste Relatório:

- a) abastecimento de água potável: manancial, captação, recalque, adutora, estação de tratamento de água (ETA), adutoras e redes de distribuição e ligações prediais;
- b) esgotamento sanitário: ligações prediais, redes de coleta, transporte, tratamento (ETE) e disposição final adequada;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domiciliares e dos resíduos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: ações de macrodrenagem, caracterizadas pelo escoamento topograficamente bem definido nos fundos de vale, mesmo naqueles em que não haja um curso d'água perene; e ações de macrodrenagem, caracterizadas pelo escoamento das águas pluviais nas áreas de ocupação urbana,

conectando-se à rede de macrodrenagem ou diretamente, quando for o caso, aos corpos hídricos receptores.

A informação qualificada à sociedade e a capacitação de gestores, trabalhadores e população também estão sendo propostas como um importante pilar na política pública municipal para mitigar os efeitos adversos de emergências e contingências dos serviços de saneamento básico.

Este Relatório deve ser institucionalizado após o município realizar um seminário municipal, com ampla participação da sociedade, para debater e aprovar as propostas do Relatório de Ações para Emergência e Contingência dos Serviços de Saneamento Básico, por intermédio de uma lei municipal, contendo os princípios e diretrizes por ele instituídos, para criar as bases intersetoriais necessárias, definir formalmente atores responsáveis por sua implementação, e dar perenidade ao mesmo. A lei estará espelhando a política pública municipal para ações de emergências e contingências dos serviços de saneamento básico. A elaboração desta legislação será coordenada pela Procuradoria Geral do Município.

### **30.LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA E COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS**

O Diagnóstico do PMSB de Mogi Mirim destacou os aspectos políticos, institucionais e de gestão dos serviços de saneamento do município, destacando a legislação que de alguma forma tenham influência no saneamento básico do município.

#### **30.1 Legislações e planos foram selecionados para serem implantados, adaptados ou efetivados.**

- a) O Plano Diretor do Município de Mogi Mirim, regido pela Lei Complementar nº 363 de 01 de junho de 2022, no Capítulo III - Política Municipal de Saneamento Básico, norteia os Objetivos e Diretrizes da Política de Saneamento Básico;
- b) Implantação do Plano da Bacia Hidrográfica do CBH-Mogi - UGRHI 9, que foi elaborado em cumprimento às legislações de recursos hídricos, Lei Federal nº 9.433/1997 e Lei Estadual nº 7.663/1993, as quais exigem a elaboração de um plano de bacias e abordam diversos aspectos referentes à bacia hidrográfica, de especial interesse ao presente PMSB, tais como:
  - Caracterização da bacia em termos socioeconômicos e físicos (com ênfase nos recursos hídricos);
  - Enquadramento de corpos d'água;
  - Disposição de Resíduos Sólidos;
  - Uso e ocupação do solo;

- Suscetibilidade à erosão;
- Erosão e assoreamento;
- Inundação, etc.

### **30.2 Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima**

A Lei Federal nº 12.187/2009, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.390/2010, implantou no Brasil a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Esta política oficializa o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020.

Conforme a PNMC, apesar de voluntário, os esforços para atendimento das metas estabelecidas, deverão ser compartilhados com os Municípios e Estados.

A PNMC se alinha com a PNRS no sentido de reduzir as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) e o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários, particularmente o metano, que embora seja o gás de maior impacto sobre o efeito estufa, permite seu aproveitamento energético.

Ainda, o PNMC, dentre outras proposições, definiu metas para a recuperação do metano em instalações de tratamento de resíduos urbanos e meta para ampliação da reciclagem de resíduos sólidos secos para 20% e 13,5% da fração orgânica, para o ano de 2024.

### **31. FINANCIAMENTO**

O financiamento das ações necessárias para atuação nas emergências e contingências dos serviços de saneamento básico será oriundo do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil (FUMPDEC), do Município de Mogi Mirim, criado pela Lei nº 6.687, de 10 de outubro de 2023.

### **32. EQUIPES PARA ATUAR COM AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA dos Serviços de Saneamento Básico**

O Plano de Ações para Emergência e Contingência dos Serviços de Saneamento Básico deverá contar com três estruturas básicas, que deverão ser responsáveis por sua implantação, coordenação e acompanhamento. Estas estruturas devem ser apoiadas pelo poder público e pela sociedade em geral, mas na prática são compostas pelas pessoas que vão atuar diretamente na efetivação do Plano. Estas estruturas são:

#### **32.1 Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC constitui órgão integrante do Sistema Nacional de Defesa Civil.**

Criada a partir da LEI Nº 6.554, de 16 de dezembro de 2022, a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) do Município

de Mogi Mirim, será a responsável pelo comando das equipes que deverão atuar na mitigação das Ações para Emergência e Contingência dos Serviços de Saneamento Básico.

Deverá existir um conjunto de protocolos para ações preventivas, outro de ações para o atendimento emergencial e um terceiro de ações para a readequação dos sistemas que tenham passado por avarias e áreas atingidas por adversidades.

Os protocolos devem ser elaborados e periodicamente revisados por permitindo o seu aperfeiçoamento e a detecção e correção de erros, com base nas experiências acumuladas no município, ou mesmo fora dele.

### **32.2 Brigada Municipal para Ações de Emergência e Contingência dos Serviços de Saneamento Básico**

Deverá ser criada uma Brigada Municipal para Ações de Emergência e Contingência dos Serviços de Saneamento Básico composta por trabalhadores do SAAE, Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria de Planejamento Urbano e Secretaria de Obras e Habitação Popular, bem como por voluntários do Município, para atuar nas ações para minimizar danos ocasionados por emergências e contingência, bem como em situações consideradas críticas. Os membros da Brigada serão treinados pela Defesa Civil do município e atuarão como um braço operacional da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) do Município de Mogi Mirim. A Coordenadoria dimensionará o tamanho da Brigada e ficará responsável por sua convocação, bem como pela elaboração dos critérios de participação e de atuação dos membros da Brigada.

Todo o escopo do plano de Ações para Emergência e Contingência dos Serviços de Saneamento Básico fará parte da grade de conteúdos programáticos das oficinas de capacitação dos membros da Brigada. Se forem necessárias, outras referências devem ser buscadas, mesmo fora do Município, para a devida capacitação da Brigada.

A função exercida pelos membros da Brigada será considerada de relevante interesse público e não darão direito a nenhum tipo de remuneração.

### **32.3 Profissionais e Autoridades de Referência**

A Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) do Município de Mogi Mirim manterá um cadastro de profissionais especializados, que atuam no município e também fora dele, para auxiliarem nas questões técnicas demandadas em situações de emergência e contingências. A forma de contribuição de cada um destes profissionais deverá ser formalizada pelo Comitê. São sanitaristas, geólogos, hidrólogos, epidemiologistas, engenheiros, biólogos,

ecologistas e outros que exerçam atividades de suporte aos serviços de saneamento básico.

Será também criado um cadastro com os contatos dos profissionais dos serviços de saneamento básico e da vigilância ambiental responsáveis por ações rotineiras de vigilância e controle identificadas pelo Plano como imprescindíveis. Estes profissionais devem fornecer às suas respectivas chefias relatórios mensais, que por sua vez os repassarão ao Comitê.

Será criado, ainda, um terceiro cadastro composto por autoridades municipais que devem ser informadas das ocorrências e das medidas tomadas pelo Comitê, composto pelo menos com as seguintes autoridades: Prefeito Municipal; Secretário Municipal de Saúde; Diretor da Vigilância Sanitária; Polícia do Meio Ambiente e Promotoria Pública.

### **33. EVENTOS SENTINELA**

Serão escolhidos “eventos sentinela” para os diversos procedimentos rotineiros de vigilância e controle, que servirão de alerta e ponto de partida para atuação específica do Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência dos Serviços de Saneamento Básico, ao serem detectados, para o desencadeamento de ações de emergências e contingências. Estes eventos devem ser pactuados entre os responsáveis pelos serviços de saneamento básico e os representantes do Comitê para Ações de Emergência e Contingência dos Serviços de Saneamento Básico.

### **34. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

As ações de específicas de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água de Mogi Mirim deverão ser as mesmas já estabelecidas pelo Serviço Autônomo de Água e Esgotos e protocolada junto à ARES-PCJ em agosto de 2018.

#### **34.1 Ações gerais de contingência e emergência para o sistema de abastecimento de água**

As interrupções no abastecimento de água podem acontecer por diversos motivos, inclusive por ocorrências inesperadas como rompimento de redes e adutoras de água, quebra de equipamentos, contaminação da água dos mananciais, dentre outros.

Para reestabelecer o fornecimento de água de forma mais ágil possível ou impedir a interrupção no abastecimento, ações para emergências e contingências devem ser previstas e executadas de forma a orientar o procedimento a ser adotado e solucionar/minimizar o problema, para que não haja intermitência no abastecimento da população urbana de Mogi Mirim.

O SAAE deverá obter junto ao DAEE e nos Comitês de Bacias PCJ e CBH-MOGI, o cadastro das barragens, açudes e poços artesianos localizadas no município de Mogi Mirim. Essas fontes de abastecimento serão utilizadas como alternativas de abastecimento de água em casos de extrema estiagem ou contaminação química, com teores muito acima dos padrões médios do Rio Mogi Guaçu. Além disso, o SAAE deve manter um cadastro de potenciais fornecedores de Estações Compactas de Tratamento de Água, para que possam ser acionadas emergencialmente.

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc.

O SAAE poderá adotar Mecanismos Tarifários de Emergência conforme previstos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Art. 21.

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o SAAE elaborará em conjunto com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, o Plano de Racionamento, para submeter à aprovação da ARES-PCJ e este ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

O Plano de Racionamento deverá obedecer a Resolução ARES-PCJ, nº 57, de 1º de julho de 2014.

**Figura 78 - RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 57, DE 1º DE JULHO DE 2014 – (Continua)**

*Dispõe sobre condições mínimas para realização de racionamentos em situações emergenciais de abastecimento de água nos municípios associados à ARES-PCJ - Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Agência Reguladora PCJ).*

**O DIRETOR GERAL DA ARES-PCJ - AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (AGÊNCIA REGULADORA PCJ),** no uso das atribuições que lhe conferem as Cláusulas 32ª e 34ª, do Protocolo de Intenções da ARES-PCJ convertido em Contrato de Consórcio Público e os Artigos 28 e 30, incisos I e II do Estatuto Social da ARES-PCJ e;

**CONSIDERANDO:**

Que condições adversas de precipitações abaixo da média histórica, em especial verificadas no período hidrológico 2013-2014, podem provocar dificuldades operacionais nas captações superficiais e subterrâneas de água e em sua tratabilidade, independente da disponibilidade hídrica no manancial;

Que, nos termos do Art. 23, inciso XI, da Lei federal nº 11.445/2007, cabe a entidade reguladora a definição de normas relativas às medidas de contingências e emergências, inclusive racionamentos;

Que, conforme os incisos III e XIV, Cláusula 32ª, do Protocolo de Intenções da ARES-PCJ, os membros da Diretoria Executiva da Agência Reguladora PCJ (ARES-PCJ), reunidos em 30 de junho de 2014, decidiram pela emissão de Resolução específica sobre as condições mínimas para realização de racionamentos em situações emergenciais de abastecimento de água nos municípios associados à ARES-PCJ - Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Agência Reguladora PCJ).

**RESOLVE:**

Art. 1º Estabelecer condições mínimas para realização de racionamentos em situações emergenciais de abastecimento de água nos municípios associados à ARES-PCJ - Agência

**Figura 81 - RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 57, DE 1º DE JULHO DE 2014 –  
(Continua)**

Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Agência Reguladora PCJ).

Art. 2º A determinação da necessidade de realização de racionamentos ou tomada de decisão em outras situações emergenciais de abastecimento é prerrogativa conjunta do Titular e do Prestador de Serviços, em função das características operacionais particulares de cada sistema;

Parágrafo único. A emissão de Ato Administrativo específico deverá observar os dispositivos constantes na Lei Orgânica de cada município;

Art. 3º A realização de racionamentos em condições emergenciais de abastecimento de água será realizada através de Plano de Racionamento, cuja composição deverá observar as seguintes condições mínimas:

I – deve ser assegurada publicidade e informação aos usuários quanto aos períodos e datas de interrupção do abastecimento de água, com antecedência mínima de 72 (setenta e duas) horas, em todos os meios de comunicação disponíveis como internet, rádios, jornais, carros de som, postos de atendimento e em locais de concentração de pessoas, tais como: espaços públicos, escolas, centros comunitários, igrejas, etc.;

II – a distribuição espacial e temporal das interrupções no abastecimento de água deve ser o mais homogênea possível, observadas as condições técnicas de cada sistema, evitando ao máximo a interrupção por períodos e com frequências muito superiores em algumas regiões em detrimento de outras;

III – deve ser garantido o abastecimento de água, por meios regulares ou alternativos, a usuários essenciais como hospitais, maternidades, postos de saúde, unidades de hemodiálise, creches, escolas e Corpo de Bombeiros;

IV – o abastecimento residencial deve ser priorizado, com os menores períodos e frequências de interrupção possíveis, em detrimento das zonas estritamente comerciais ou industriais.

Parágrafo único. O Plano de Racionamento deverá contemplar campanhas visando o uso racional e moderado da água.

Art. 4º O Plano de Racionamento deve ser apresentado à Agência Reguladora PCJ para conhecimento e análise, antes de sua execução.

§ 1º Cópia do Plano de Racionamento deve ser encaminhada ao Presidente do Conselho de Regulação e Controle Social do município, ao qual é facultada a convocação de reunião para sua apreciação;

**Figura 81 - RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 57, DE 1º DE JULHO DE 2014 – (Conclusão)**

§ 2º A elaboração do Plano de Racionamento não exige o município de elaborar seu Plano de Contingências e Emergências, enquanto instrumento acessório ao Plano Municipal de Saneamento Básico previsto na Lei federal nº 11.445/2007.

Art. 5º Os casos omissos deverão ser resolvidos utilizando-se os princípios da Administração Pública e as disposições dos documentos de constituição da ARES-PCJ.

Art. 6º A presente Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

**DALTO FAVERO BROCHI**  
Diretor Geral

**ARES-PCJ (2023)**

**32.1.1 Sistema de captação de água bruta e proteção de mananciais o SAAE deverá:**

- XII. Capacitação dos operadores da ETA, com o objetivo de possibilitar a identificação de alterações das características físicas das águas dos mananciais, considerando as seguintes ocorrências: presença de espuma na água; alteração da cor característica (principalmente a cor verde); presença de odor anormal; mortandade de peixes nos mananciais; manchas anormais na superfície da água; e turbidez acentuada fora do período de chuvas.
- XIII. Estabelecer regras; contendo os limites máximos de concentração de contaminantes na água bruta para deliberação da Diretoria de Gestão de Água e Recursos Hídricos do SAAE, sobre a interrupção do fornecimento de água, preventivamente e corretivamente, considerando as incertezas sobre a qualidade da água bruta no ponto de captação por acontecimento fortuito.

Todas estas ações vão servir de base para a elaboração do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”.

**Quadro 42 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água – Sistema de captação de água bruta.**

| Ocorrência        | Causas possíveis  | Ação   |
|-------------------|---|--|
| 1 - Falta de Água | Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de estiagem extrema.                            | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.   |
|                   |   | Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.  |
|                   |   | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|                   |   | Solicitar ajuda a cidades vizinhas.  |
|                   | Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.                       | Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção e reparo das instalações danificadas, conforme procedimentos de manutenção estabelecidos pelo SAAE. |
|                   |   | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|                   | Movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.            | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.   |
|                   |   | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|                   | Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de captação de água bruta.             | Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.   |
|                   |   | Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.   |
|                   |   | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.   |
|                   |   | Mobilização de frota de caminhões pipa.  |
|                   | Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas | Aluguel de gerador de energia elétrica.  |
|                   |   | Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.  |
|                   |   | Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais.   |
|                   |   | Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante.  |
|                   |   | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.   |

**32.1.2 Sistema produtor, com relação à Estação de Tratamento de Água deverão ser observados os aspectos gerenciais, considerando as seguintes ações:**

- IX. Implementar vigilância analítica destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físico-químicas e biológicas na água dos mananciais;
- X. Criar banco de dados com histórico do manancial, destinado a balizar medidas preventivas e corretivas;
- XI. Monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para identificar quaisquer anormalidades em suas características físico-químicas e biológicas que possam comprometer a qualidade da água distribuída à população;

**Quadro 43 - Ações de contingências e de emergenciais relativas ao sistema produtor (ETA)**

| Ocorrência                     | Causas possíveis   | Ação  |
|--------------------------------|--|---|
| 1 - Falta de água generalizada | Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água                                       | Implementação do PAE Cloro.   |
|                                |  | Mobilização de Equipe de Manutenção, para reparo das instalações, conforme procedimentos de manutenção estabelecidos pelo SAAE. |
|                                |  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.  |
|                                | Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água | Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.  |
|                                |  | Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.                                      |
|                                |  | Aluguel de gerador de energia elétrica.   |
|                                |  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.  |
|                                | Ações de vandalismo nas Unidades de Produção   | Mobilização de Equipe de Manutenção.  |
|                                |  | Reparo das instalações danificadas, conforme procedimentos de manutenção estabelecidos pelo SAAE.                               |
|                                |  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.  |
|                                |  | Comunicação à Polícia.  |

**32.1.3 Sistema de armazenamento e distribuição de água deverão ser observados os aspectos gerenciais, considerando as seguintes ações:**

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer como fazer e quem irá fazer;
- II. Garantir a existência de peças para substituição, pessoal qualificado para a manutenção e ferramentas apropriadas;
- III. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- IV. Garantir a existência de peças para substituição;
- V. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VI. Garantir a existência de ferramentas e veículos apropriados para a execução dos serviços;
- VII. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

**Quadro 44 - Ações de contingências e de emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água – Sistema de armazenamento e distribuição de água.**

| Ocorrência                            | Causas possíveis  | Ação  |
|---------------------------------------|---|---|
| - Falta de Água Parcial ou Localizada | Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada.                          | Mobilização de Equipe de Manutenção.<br>Reparo das instalações danificadas, conforme procedimentos de manutenção estabelecidos pelo SAAE. |
|                                       | Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.                     | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.  |
|                                       | Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada   | Mobilização de frota de caminhões pipa.   |
|                                       | Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nos reservatórios de água tratada. | Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.  |
|                                       |   | Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.  |
|                                       |   | Aluguel de gerador de energia elétrica.   |
|                                       |   | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.  |
|                                       | Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água.                                      | Mobilização de Equipe de Assistência Social.<br>Mobilização de Equipe de Manutenção do SAAE conforme procedimentos de manutenção.         |
|                                       | Extravasamento de reservatórios de água.  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.  |
|                                       | Rompimento de reservatórios de água   | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.  |

### 32.1.4 Ações de emergência e contingência com relação à estiagem severa.

- I. Elaborar protocolo para acompanhamento diário pelos operadores da ETA, do nível da água no ponto de captação no rio Mogi Guaçu.

**Quadro 45 - Ações de emergência e contingência em caso de estiagem**

| Cenários | Nível do reservatório de captação | Ações  |
|----------|-----------------------------------|--|
| 1        | Entre 70 e 100% do Volume Total   | Sem ações, ETA e distribuição trabalhando normalmente.   |
| 2        | Entre 50 e 70 % do volume total   | Início de campanha para economia de água no município.   |
|          |                                   | Manutenção do nível da barragem de captação das lagoas na posição original   |
| 3        | Entre 30 e 50 % do volume total   | Reforço da campanha de economia de água, informando a população quanto à possibilidade de rodízio/acionamento, baixas pressões e faltas de água pontuais e/ou momentâneas no sistema de abastecimento. |
|          |                                   | Diminuição da rotação das bombas   |
| 4        | Abaixo de 30 % do volume total    | Monitorar e limitar a vazão máxima de captação   |
|          |                                   | Comunicar ARES, Prefeitura Municipal, imprensa local e população quanto à possibilidade implantação de sistema de rodízio nos setores de abastecimento.  |
|          |                                   | Contratação de caminhões Pipas de 15.000 litros, para atendimentos emergenciais, principalmente nos pontos críticos, tais como Hospitais e unidades de saúde, creches e escolas.                       |
|          |                                   | O abastecimento destes caminhões será feito pelo ETA Morro Vermelho, onde possuímos estrutura, quantidade e qualidade de água para estes abastecimentos.   |

Fonte: SAAE (2018)

### **35. Plano de segurança da água**

Ressalta-se que ao longo do processo de produção de água para abastecimento público há riscos intrínsecos, que podem comprometer a qualidade final da água distribuída para consumo, desde a situação da ocupação da bacia hidrográfica, passando pela captação de água bruta, pelo tratamento de água, pelos sistemas de adução e reservação, pela rede de distribuição e pelas ligações prediais.

No que se refere à situação das bacias hidrográficas podem ser citados:

- g) Ocorrências de chuvas intensas que provocam grandes variações de qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos;
- h) Existência de indústrias que podem eventualmente lançar despejos fora dos padrões de emissão nos corpos d'água, por problemas no sistema interno de tratamento de efluentes, ou por iniciativa própria;
- i) Ocorrência de acidentes com caminhões que transportam cargas perigosas, em vias de trânsito que cortam a bacia hidrográfica;
- j) Lançamento de esgoto bruto no manancial;
- k) Floração de algas, particularmente as cianofíceas que provocam problemas relacionados ao gosto e odor e produção de cianotoxinas;
- l) Outros aspectos relacionados às atividades existentes na bacia: agropecuária, florestal, mineração, etc.

No que se refere à captação pode-se destacar:

- m) Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores e válvulas);
- n) Falta de energia elétrica;
- o) Inundação da casa de bombas;

A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores e válvulas);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação das bombas e motores;
- Entrada de água de inundação em poço artesiano.

No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- e) Entrada de animais e insetos;
- f) Vandalismo;
- g) Rompimento de estruturas;

- h) Proliferação de algas;
- i) Inundação de reservatório, etc.

No sistema de distribuição de água, um dos aspectos mais importantes para se garantir a qualidade da água transportada, é a proteção que a pressão interna da tubulação fornece contra eventuais contaminações externas. Deste modo, os maiores riscos estão relacionados à perda de pressão e esvaziamento das redes que podem provocar pressões negativas com consequente contaminação das mesmas pelo lençol freático, que normalmente está contaminado. A contaminação nestes casos se dá através de furos e trincas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se referem às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de falta de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água potável se conecta a outras redes não públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme estabelece o Plano de Segurança da Água (PSA) do SAAE de Mogi Mirim.

### **36. AÇÕES ESPECÍFICAS DE emergência e CONTINGENCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O SAAE deverá observar o que segue, com relação ao esgotamento sanitário:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer, como fazer e quem irá fazer;
- II. Garantir a existência de peças para substituição, pessoal qualificado para a manutenção e ferramentas apropriadas;

- III. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- IV. Garantir a existência de peças para substituição;
- V. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VI. Garantir a existência de ferramentas e veículos apropriados para a execução dos serviços;
- VII. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

### **36.1 Situações contingências e emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário**

As situações contingências e emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total no escoamento ou bombeamento dos esgotos sanitários.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de esgotamento sanitário, interrupções não programadas de energia elétrica, uso indevido das redes coletoras de esgotos por parte dos consumidores, descartando produtos sólidos através dos vasos sanitários e ligações clandestinas de águas pluviais nas redes de esgotos.

### **36.2 Ações de contingência e emergência para o sistema de tratamento de esgotos**

Todas as ações mitigadoras previstas para a Estação de Tratamento de Esgotos estão elencadas no previstas **ANEXO IV – ANALISE DE RISCO DA SESAMM**, concessionário que efetua o tratamento dos esgotos do município de Mogi Mirim.

### **36.3 Ações de contingências e emergências para o sistema de coleta e transporte de esgotos**

**Quadro 46 - Ações de contingências e emergenciais relativas ao sistema de coleta e transporte de esgotos (Continua)**

| Ocorrência  | Causas possíveis   | Ação   |
|---|--|--|
| 1 – Extravasamento de esgotos em estações elevatórias | Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento | Comunicação à concessionária de energia elétrica.  |
|   |  | Mobilização de Equipe de Manutenção do SAAE conforme procedimentos de manutenção e desinfecção dos imóveis afetados. |
|   |  | Acionar caminhão esgota fossa.   |
|   |  | Acionar gerador de energia elétrica.   |
|   |  | Comunicação aos órgãos de controle ambiental.  |
|   | Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas                         | Comunicação aos órgãos de controle ambiental.  |
|   |  | Mobilização de Equipe de Manutenção, conforme procedimentos de manutenção e desinfecção dos imóveis afetados.        |
|   |  | Instalação de equipamentos reserva.  |
|   |  | Reparo das instalações danificadas.  |
|   |  |  |

**Quadro 46 - Ações de contingências e emergenciais relativas ao sistema de coleta e transporte de esgotos (Conclusão)**

| Ocorrência  | Causas possíveis  | Ação   |
|---|---|--|
| 3 - Rompimentos de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários               | Rompimento de travessias  | Comunicação aos órgãos de controle ambiental.  |
|   | Desmoronamentos de taludes / paredes de canais                                | Mobilização de Equipe de Manutenção, conforme procedimentos de manutenção estabelecidos pelo SAAE.                   |
|   | Erosões de fundos de vale   | Reparo das instalações danificadas, conforme procedimentos de manutenção estabelecidos pelo SAAE.                    |
| 4 - Ocorrências de retorno de esgotos em imóveis  | Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto            | Comunicação à vigilância sanitária.  |
|   |   | Desobstrução da rede coletora, conforme procedimentos de manutenção estabelecidos pelo SAAE.                         |
|   | Obstruções em coletores de esgoto   | Execução dos trabalhos de limpeza, conforme procedimentos de manutenção estabelecidos pelo SAAE.                     |
| Reparo das instalações danificadas, conforme procedimentos de manutenção estabelecidos pelo SAAE. |   |  |
| 5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros  | Rompimento de linhas de recalque, interceptores. Coletores tronco, emissários | Mobilização de Equipe de Assistência Social.   |
|   |   | Mobilização de Equipe de Manutenção do SAAE conforme procedimentos de manutenção e desinfecção dos imóveis afetados. |
|   | Rompimento de estruturas  | Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.   |

### **37. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**

As ações de contingência para gestão os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visam propiciar condições operacionais para que a prestação dos serviços não sofra descontinuidade e sejam prestados com eficiência e eficácia.

A Prefeitura deverá:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Garantir a existência de equipamentos e ferramentas e pessoal qualificado para a execução dos serviços;
- III. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- IV. Efetuar manutenções preventivas nos equipamentos, veículos e máquinas.
- V. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VI. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

#### **37.1 Situações de contingências e emergenciais relativas serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.**

As situações emergenciais na operação do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos ocorrem quando da ocasião de paralisações da prestação dos serviços, por circunstâncias tais como: greves de funcionários de prestadoras de serviço ou da própria prefeitura, demora na obtenção de licenças de operação, para o caso dos aterros sanitários e de inertes, acidentes naturais, entre outras.

Considerando-se esses aspectos, foram elencadas algumas situações que podem ocorrer nas diversas etapas que compõem os serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos tais como:

- Serviço de Varrição;
- Serviço de Coleta de Resíduos;
- Destinação Final dos Resíduos;
- Tratamento dos Resíduos;
- Serviços de Podas e Supressão de Árvores.

No **Quadro 47** a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência.

**Quadro 47 - Ações de contingências e emergências relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

| Ocorrência  | Ação  |
|---|---|
| <b>SERVIÇO DE VARRIÇÃO</b>  |   |
| 1. Paralisação do Sistema de Varrição                                 | Acionar os funcionários da Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria de Serviços Municipais e Secretaria de Obras para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade. |
|   | Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.  |
| <b>SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS</b>                                  |   |
| 2. Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar                        | Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros dando continuidade aos trabalhos.                               |
| 3. Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde | Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.  |
| <b>DESTINAÇÃO FINAL</b>   |   |
| 4. Paralisação total do Aterro Sanitário                              | Plano de disposição em outro aterro sanitário.  |
| <b>TRATAMENTO DE RESÍDUOS</b>   |   |
| 6. Paralisação nos Centros de Triagem                                 | Procurar alternativas para comercialização dos resíduos recicláveis.  |
|   | Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.  |
| <b>PODAS E SUPRESSÃO DE ÁRVORES</b>                                   |   |
| 7. Tombamento de árvores  | Mobilização de equipe de plantão e equipamentos.  |
|   | Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica.  |
|   | Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.   |
| 8. Paralisação do serviço de capina e roçada                          | Nomear equipe operacional da Secretaria de Serviços Municipais e Secretaria de Obras para cobertura e continuidade do serviço.  |

### **38. AÇÕES ESPECÍFICAS CONTINGENCIAIS e emergências RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

A Prefeitura deverá:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Elaborar e cronograma para limpeza de galerias, bocas de lobo e desassoreamento de canais e corpos d'água naturais;
- III. Garantir a existência de equipamentos e ferramentas e pessoal qualificado para a execução dos serviços;
- IV. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- V. Efetuar manutenções preventivas nos equipamentos, veículos e máquinas.
- VI. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VII. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

#### **38.1 Situações de contingência e emergências relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

As situações emergenciais relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão intimamente ligadas à ocorrência de eventos de chuvas de grande intensidade, que ultrapassam a capacidade do sistema de drenagem e a capacidade de retenção e absorção natural da bacia hidrográfica. Nestas ocasiões, as deficiências existentes nos sistemas de macro e micro drenagem contribuem enormemente para o agravamento da situação.

Outro aspecto importante a se considerar, é a rapidez com que ocorrem as cheias dos cursos d'água com os picos das vazões acontecendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Igualmente importante, conforme já apontado anteriormente, é o fato de que as represas existentes a montante da cidade, apesar de amortecerem os picos de cheia, precisam ser adequadamente operadas para evitar a ocorrência de transbordamentos nestas ocasiões.

Estes dois aspectos tornam fundamental a implantação do “Sistema de Alerta Contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil” previsto no plano.

O orçamento municipal deve prever a disponibilidade de recursos financeiros e materiais que possam ser prontamente disponibilizados durante a ocorrência de emergências causadas pelas inundações urbanas.

No **Quadro 48** a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações para mitigar a emergência.

**Quadro 48 - Ações de contingências relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

| Ocorrência   | Ação   |
|--|--|
| 1. Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana                                       | Comunicar a Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria de Planejamento Urbano e Secretaria de Obras a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem. |
| 2. Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas Pluviais                                     | Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo.   |
| 3. Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras    | Comunicar a Secretaria do Meio Ambiente e Secretaria de Obras sobre a ocorrência.  |
| 4. Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais   | Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.   |
| 5. Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem                               | Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema.                                       |
|  | Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). |
| 6. Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem | Acionar o Plano Preventivo da Defesa Civil para verificação de danos e riscos à população.   |
|  | Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.  |

**39. ANEXO IV – ANÁLISE DE RISCO DA SESAMM**

Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM

#### 40. BIBLIOGRAFIA - Plano de Salubridade Ambiental

CETESB - Norma Técnica D6.102 - Atendimento a acidentes com produtos químicos : manual técnico: [D6102.pdf](#)

CETESB - Norma Técnica L5.310 - Determinação de "causa mortis" em peixes - Atividades de campo: [L5310.pdf](#)

CETESB - Planos de Emergência para o Atendimento a Acidentes no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos): [Plano de ação de emergência – PAE » Emergências Químicas \(cetesb.sp.gov.br\)](#)

Lei Federal nº 11.445/2007: [Lei nº 11.445 \(planalto.gov.br\)](#)

Plano de Emergência e Contingência para o Sistema de Abastecimento de Água de Mogi Mirim-SP - [SAAE Mogi Mirim](#)

Plano de segurança da água – SANASA: [plano-sanasa 17 segurança-água campinas.pdf](#)

Portaria MS nº 2.914/2011: [Portaria MS 2914-11.pdf \(saude.sp.gov.br\)](#)

#### 41. BIBLIOGRAFIA - Plano Municipal de Segurança da Água

- Fundação Seade - <https://www.seade.gov.br>

- CETESB - [Relatorio-de-Qualidade-das-Aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2022.pdf \(cetesb.sp.gov.br\)](#) nov/2023

- Plano Municipal de Saneamento Básico de Penápolis-SP.

- Prof. Léo Heller “Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento” [\(PDF\) Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento Relationship between health and environmental sanitation in view of the development \(researchgate.net\)](#) jan/1998.

#### 42. BIBLIOGRAFIA - Plano de Emergência e Contingência

Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico contendo determinações sobre o sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Mogi Mirim – SP

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde - Um olhar do SUS Disponível: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_seguranca\\_agua\\_qualidade\\_sus.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_seguranca_agua_qualidade_sus.pdf)

BRASIL. Ministério da Saúde. PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017 Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf (saude.gov.br)

BRASIL. Ministério da Saúde FUNASA - Plano de Segurança da Água Formas de apoiar os municípios na elaboração [Slide 1 \(funasa.gov.br\)](#)

BRASIL. PlanaltoCCivil. DECRETO Nº 7.390, DE 9 DE DEZEMBRO DE 2010. Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências [Decreto nº 7390 \(planalto.gov.br\)](#)

GOOGLE EARTH. Programa.

Guia Prático para o Desenvolvimento de Planos Municipais de Segurança da Água [guia PSA v4.indd \(baciaspcj.org.br\)](#)

Norma Brasileira ABNT NBR 17.080:2023 – ABNT/CB-177, de 15/09/2023, Plano de Segurança da Água – Princípios e diretrizes para elaboração e implementação.

Manual denominado: “Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS”, que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água. 2013 [plano\\_seguranca\\_agua\\_qualidade\\_sus.pdf \(saude.gov.br\)](#)

Plano de Emergência e Contingência dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim-SP.

Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - 2020-2035 - relat\_final\_anexo\_rev07\_completo plano bacia pcj.pdf – 2021

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS. Plano Municipal de Redução de Riscos. Disponível no site <http://www.cidades.gov.br/media/PMRRGuarulhos.pdf>, acessado em junho de 2006.

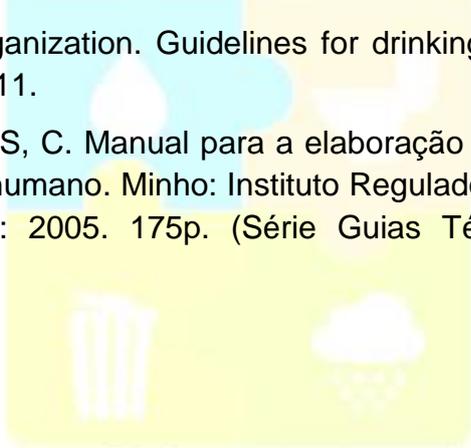
WHO. World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality Geneva: WHO. Second Edition. 1998.

WHO. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. Geneva: WHO. Third edition. 2004.

WHO. World Health Organization. Water safety plans. Managing drinkingwater quality from catchment to consumer. Geneva: WHO. 2005.

WHO. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. Geneva: WHO. Fourth edition. 2011.

VIEIRA, J .M.P.; MORAIS, C. Manual para a elaboração de planos de segurança da água para consumo humano. Minho: Instituto Regulador de Águas e Resíduos, Universidade do Minho: 2005. 175p. (Série Guias Técnicos, 7). Nd edition. Volume 1.



Plano Municipal de  
**SANEAMENTO**  
**BÁSICO** | MOGI MIRIM