

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO RURAL DE MOGI MIRIM

RELATÓRIO 05
REV. 00

PRODUTO 6 – RELATÓRIO FINAL
CADERNO II

OUTUBRO / 2025

A2N Engenharia e Soluções Sustentáveis LTDA.
Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural de Mogi Mirim - PMSR.
Mogi Mirim, 2025.

Contratante: Prefeitura Municipal de Mogi Mirim
Endereço: R. Dr. José Alves, 129 - Centro, Mogi Mirim - SP, 13800-050.

Contratada: A2N Engenharia e Soluções Sustentáveis LTDA.
Endereço: Rua da Brandura, 350 - Jardim da Paz, CEP: 13.470-473,
Americana/SP.

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	14
2	INTRODUÇÃO	15
3	OBJETIVOS.....	16
3.1	OBJETIVO GERAL.....	16
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
CAPÍTULO I		17
4	DIAGNÓSTICO.....	17
4.1	ESTIMATIVA POPULACIONAL DA ÁREA RURAL DE MOGI MIRIM	17
4.2	DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL	22
4.2.1	DESCRIPTIVO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL DE MOGI MIRIM	23
4.2.2	AVALIAÇÃO DA OFERTA E A DEMANDA ATUAL E FUTURA	26
4.2.3	CONDIÇÕES ATUAIS E FUTURAS DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	31
4.2.4	GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA JUNTO AS COMUNIDADES RURAIS	34
4.2.5	PESQUISA DE OPINIÃO COM PESSOAS NA COMUNIDADE.....	35
4.3	DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA RURAL	36
4.3.1	DESCRIPTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ZONA RURAL DE MOGI MIRIM.....	37
4.3.2	AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL E ESTIMATIVA FUTURA DA GERAÇÃO DE ESGOTO	38
4.3.3	AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS CORPOS RECEPTORES	39
4.3.4	GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO JUNTO AS COMUNIDADES RURAIS	42
4.3.5	PESQUISA DE OPINIÃO COM PESSOAS NA COMUNIDADE.....	42
4.4	DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA ÁREA RURAL	43
4.4.1	DESCRIPTIVO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO.....	44
4.4.2	LACUNAS NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO RURAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	45
4.4.3	INFORMAÇÕES DA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS NA ÁREA RURAL EM TERMOS DE QUANTIDADE E QUALIDADE.....	47
4.4.4	ÁREAS DE RISCO DE POLUIÇÃO/CONTAMINAÇÃO E ÁREAS JÁ CONTAMINADAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS	51
4.4.5	UNIDADES DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	53
4.4.6	PROPOSTAS PARA A REUTILIZAÇÃO, RECICLAGEM, BENEFICIAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS GERADOS	54
4.4.7	PESQUISA DE OPINIÃO COM PESSOAS NA COMUNIDADE.....	55

4.5	DIAGNÓSTICO DA DRENAGEM PLUVIAL NAS COMUNIDADES RURAIS OU ISOLADAS.....	56
4.5.1	ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADES E RISCOS NO TERRITÓRIO RURAL DE MOGI MIRIM.....	56
4.5.2	DESCRIPTIVO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	63
4.5.3	PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS	67
4.5.4	GESTÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS JUNTO AS COMUNIDADES RURAIS	69
4.5.5	PESQUISA DE OPINIÃO COM PESSOAS DA COMUNIDADE.....	71
4.6	AGLOMERADOS RURAIS DE RELEVÂNCIA PARA SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	72
4.6.1	CHÁCARAS BOA VISTA (SUB-BACIA 4 – SAPEZAL)	72
4.6.2	BAIRRO PAIOL DE TELHAS (SUB-BACIA 5 – PAIOL DE TELHAS)	78
4.6.3	BAIRRO FIGUEIRA (SUB-BACIA 6 – POMBAL/BORGES)	83
4.6.4	MACUCO (SUB-BACIA 21 – MACUCO)	93
4.6.5	BAIRRO DOS ALVES (SUB-BACIA 21 – MACUCO)	100
4.6.6	FUNDINHO (SUB-BACIA POMBAL/BORGES).....	104
4.7	EQUIPAMENTOS PÚBLICOS EXISTENTES NA ZONA RURAL	115
4.7.1	PROGRAMA DE SAÚDE DA FAMÍLIA - PSF	115
4.7.2	EQUIPAMENTO DE EDUCAÇÃO - CRECHE DO VERGEL	135
4.8	SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO	146
CAPÍTULO II		151
5	RELATÓRIO DE PARTICIPAÇÃO POPULAR.....	151
5.1	REUNIÕES INICIAIS.....	151
5.1.1	REUNIÃO – 12/03/2025.....	151
5.1.2	REUNIÃO – 28/04/2025.....	152
5.2	VISITA – 15/05/2025	153
5.3	AUDIÊNCIAS PÚBLICAS SETORIAIS	155
5.3.1	AUDIÊNCIA 25/06/2025 – HORTO VERGEL	155
5.3.2	AUDIÊNCIA 01/07/2025 – PEDERNEIRAS.....	157
5.3.3	AUDIÊNCIA 02/07/2025 – PAIOL DE TELHAS	159
5.4	REUNIÃO FINAL	162
5.4.1	APONTAMENTOS	163
5.4.2	SOLUÇÕES APRESENTADAS	164
5.4.3	RODADA DE PERGUNTAS E RESPOSTAS	164
5.4.4	SUGESTÕES E SOLICITAÇÕES DE COMPLEMENTAÇÃO	165
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	167
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	168
8	ANEXOS	172

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4-1. SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS RURAIS EM MOGI MIRIM	18
FIGURA 4-2. GRÁFICO DE PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL DE MOGI MIRIM.....	20
FIGURA 4-3. AGLOMERAÇÕES LOCALIZADAS NO BAIRRO RURAL USINA ESMERALDA, ATENDIDAS PELO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO	25
FIGURA 4-4. BALANÇO HÍDRICO DA UGHRI 5	28
FIGURA 4-5. BALANÇO HÍDRICO DA UGHRI 9	29
FIGURA 4-6. DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO DA CETESB.....	40
FIGURA 4-7. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MOGI MIRIM	40
FIGURA 4-8. MÉDIAS DE 2021 E PARA O PERÍODO 2016 A 2020 DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS DE QUALIDADE	40
FIGURA 4-9. PORCENTAGEM DE RESULTADOS NÃO CONFORMES (NC) COM OS PADRÕES DE QUALIDADE, PARA 2021 E PARA O PERÍODO DE 2016 A 2020	41
FIGURA 4-10. MÉDIAS ANUAIS DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA) DE 2016 A 2021.....	41
FIGURA 4-11. RESULTADOS MENSAIS E MÉDIA ANUAL DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA) – 2021.....	41
FIGURA 4-12. MÉDIAS ANUAIS DO ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO (IET) DE 2016 A 2021	41
FIGURA 4-13. RESULTADOS MENSAIS E MÉDIA ANUAL DO ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO (IET) – 2021.....	41
FIGURA 4-14. EVOLUÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	51
FIGURA 4-15. DEPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS ÀS MARGENS DA ESTRADA VICINAL MMR-312	52
FIGURA 4-16. EQUIPE VOLANTE REALIZANDO LIMPEZA DE DESCARTES IRREGULARES DE RESÍDUOS.....	53
FIGURA 4-17. CARTA DE PERIGO DE ESCORREGAMENTOS EM MOGI MIRIM. DESTAQUE PARA A COR VERDE (P1) QUE INDICA PERIGO MUITO BAIXO DE OCORRÊNCIA DESSE TIPO DE EVENTO NO TERRITÓRIO MUNICIPAL. PARA MAIS DETALHES, VER O RELATÓRIO COMPLETO DE IPA, 2023	58
FIGURA 4-18. ESCALA E MAGNITUDE DO PERIGO DE ESCORREGAMENTOS EM MOGI MIRIM SEGUNDO IPA, 2023.....	59
FIGURA 4-19. CARTA DE PERIGO DE EROSÃO COM POTENCIAL DE INDUÇÃO DA COBERTURA DA TERRA E USO DO SOLO EM MOGI MIRIM. DESTAQUE DEVE SER DADO AOS GRUPOS P3 (LARANJA), P4 (ROXO) E P5 (VERMELHO). FONTE: REPRODUZIDO DE IPA, 2023	60
FIGURA 4-20. ESCALA E MAGNITUDE DO PERIGO DE EROSÃO EM MOGI MIRIM SEGUNDO IPA, 2023.	61
FIGURA 4-21. CARTA DE PERIGO DE INUNDAÇÃO EM MOGI MIRIM. DESTAQUE PARA AS ÁREAS EM VERMELHO, CUJO PERIGO É MUITO ALTO, RELATIVO A AMBIENTES FLUVIAIS, COM PROBABILIDADE MUITO ALTA DE OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO, GERALMENTE COM ALTURA DE ATINGIMENTO DESDE MUITO BAIXA A MUITO ALTA. VER MAIS INFORMAÇÕES EM IPA, 2022.....	62
FIGURA 4-22. VISTA GERAL DAS CHÁCARAS BOA VISTA.....	72
FIGURA 4-23. PLANTA DO LOTEAMENTO CHÁCARAS BOA VISTA.	73
FIGURA 4-24. PLANTA OCUPAÇÃO ATUAL BOA VISTA.	73
FIGURA 4-25. INFORMAÇÕES DE CÓRREGO, LAGO E REDE DE ALTA TENSÃO.	74
FIGURA 4-26. RUA ANTONIO SOARES DE OLIVEIRA. LARGURA DA VIA 8,00 M	75
FIGURA 4-27. RUA ANTONIO SOARES DE OLIVEIRA. LARGURA DA VIA 8,00 M	75
FIGURA 4-28. RUA MÁRIO MELLO DO PRADO. LARGURA DA VIA 7,00 M.....	75

FIGURA 4-29. RUA ADALBERTO MIRANDA. LARGURA DA VIA 8,00 M	76
FIGURA 4-30. RUA DAVINA PRADO. LARGURA DA VIA 7,00 M	76
FIGURA 4-31. RUA RAUL ALBANO. LARGURA DA VIA 7,00 M.....	76
FIGURA 4-32. RUA ANTONIO ZULIANI. LARGURA DA VIA 7,00 M.....	77
FIGURA 4-33. ACESSO ÚNICO AO LOTEAMENTO.....	77
FIGURA 4-34. ACESSO ÚNICO AO LOTEAMENTO.....	77
FIGURA 4-35. ACESSO ÚNICO AO LOTEAMENTO.....	78
FIGURA 4-36. VISTA GERAL DO BAIRRO PAIOL DE TELHAS.....	78
FIGURA 4-37. DELIMITAÇÃO DO BAIRRO PAIOL DE TELHAS PARA CONTAGEM DAS EDIFICAÇÕES.....	80
FIGURA 4-38. CHÁCARAS/SÍTIOS PAIOL DE TELHAS, MMR – 357	80
FIGURA 4-39. POÇO SEMIARTESIANO EM SÍTIO	81
FIGURA 4-40. FOSSA RUDIMENTAR EM RESIDÊNCIA	81
FIGURA 4-41. SISTEMA DE COLETA DE ÁGUA DE CHUVA NA VIA PRINCIPAL	81
FIGURA 4-42. POÇO RASO CONSTRUÍDO EM ZIMBRA	82
FIGURA 4-43. VIA DE ACESSO PRÓXIMO AO MERCADINHO COM REDE DE ENERGIA ELÉTRICA	82
FIGURA 4-44. VIA PRINCIPAL APRESENTA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	82
FIGURA 4-45. MORADIA ISOLADA NO LOTE	84
FIGURA 4-46. MORADIA ISOLADA NO LOTE	84
FIGURA 4-47. SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA INDIVIDUALIZADO POR MORADIA	84
FIGURA 4-48. O AUTOMÓVEL ESTÁ ESTACIONADO SOBRE A TAMPA DA FOSSA RUDIMENTAR DEFRENTE À MORADIA.....	85
FIGURA 4-49. BARRACÃO DE ATIVIDADES DE PREPARO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS.....	85
FIGURA 4-50. MORADIAS ADJACENTES AO BARRACÃO	85
FIGURA 4-51. VISTA DO ACESSO COM O SETOR 2 À ESQUERDA DA FOTO.....	86
FIGURA 4-52. EDIFICAÇÃO PARCIALMENTE OCUPADA POR MORADIA. O ANDAR SUPERIOR ESTÁ EM CONSTRUÇÃO E DEVE SER DESTINADO A OUTRA MORADIA.	87
FIGURA 4-53. VISTA GERAL DO SETOR 2, COM CONSTRUÇÕES EM ANDAMENTO, MORADIAS OCUPADAS E A FOSSA RUDIMENTAR EM PRIMEIRO PLANO, ENCAIXADA NO TALUDE.	87
FIGURA 4-54. ACESSO PRINCIPAL, SEM INFRAESTRUTURA ADEQUADA E CONSTRUÇÕES EM ANDAMENTO.	88
FIGURA 4-55. DETALHE DA DECLIVIDADE ELEVADA NO SETOR 2, DEMONSTRANDO SITUAÇÕES DE CORTE E ATERRO QUE PODEM GERAR SITUAÇÕES DE RISCO ÀS MORADIAS.	88
FIGURA 4-56. DETALHE DA TUBULAÇÃO DE ESGOTO APARENTE	89
FIGURA 4-57. VISTA GERAL DO ACESSO AO BAIRRO	90
FIGURA 4-58. VISTA DAS MORADIAS DO SETOR 3 ABAIXO DO NÍVEL DA ESTRADA DE SERVIDÃO	90
FIGURA 4-59. VISTA DAS MORADIAS DO SETOR 3 ABAIXO DO NÍVEL DA ESTRADA DE SERVIDÃO	90
FIGURA 4-60. VISTA DA FOSSA RUDIMENTAR DE USO COLETIVO.....	91
FIGURA 4-61. VIELA DE ACESSO AO SETOR 3	91
FIGURA 4-62. QUINTAL DE MORADIA COM ESGOTO TRANSBORDANDO DA FOSSA.....	92
FIGURA 4-63. RIBEIRÃO PIRAPITINGUI LOCALIZADO MUITO PRÓXIMO DA OCUPAÇÃO	92
FIGURA 4-64. LOCALIZAÇÃO DO BAIRRO MACUCO, LAT. 22°24'16" S LONG. 46°53'15"O	93
FIGURA 4-65. SETOR 1 - ÁREA FECHADA DENOMINADA RECANTO DOS PÁSSAROS	94
FIGURA 4-66. SETOR 1 – VISTA DO BAIRRO RECANTO DOS PÁSSAROS.....	94
FIGURA 4-67. SETOR 1 – RESERVATÓRIO DE ÁGUA POTÁVEL PARA USO COMUNITÁRIO	94

FIGURA 4-68. SETOR 1 – VISTA DO BAIRRO RECANTO DOS PÁSSAROS.....	95
FIGURA 4-69. SETOR MACUCO 2 - ÁREA FECHADA SEM DENOMINAÇÃO.	95
FIGURA 4-70. SETOR MACUCO 2 – PORTÃO DE ENTRADA AO BAIRRO	95
FIGURA 4-71. SETOR MACUCO 3 (SEM DENOMINAÇÃO).....	96
FIGURA 4-72. SETOR MACUCO 3: VISTA GERAL DO BAIRRO	96
FIGURA 4-73. SETOR MACUCO 3: VISTA GERAL DO BAIRRO	97
FIGURA 4-74. SETOR 4: ÁREA LOTEADA SEM DENOMINAÇÃO	97
FIGURA 4-75. SETOR 5: ÁREA LOTEADA (SEM DENOMINAÇÃO)	98
FIGURA 4-76. PORTÃO DE ENTRADA À ÁREA DO SETOR 5	98
FIGURA 4-77. VISTA GERAL DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	99
FIGURA 4-78. DUAS VIAS DO LOTEAMENTO SEPARADAS POR UMA CERCA.....	99
FIGURA 4-79. LOCALIZAÇÃO DO BAIRRO DOS ALVES, LAT. -22°41'19" LONG. -46°91'56" FONTE GOOGLE EARTH 29/04/2024.....	101
FIGURA 4-80. PROVÁVEL DIVISÃO DOS LOTES COM BASE EM IMAGEM AÉREA, FONTE PLANEJAMENTO URBANO	101
FIGURA 4-81. ESTRADA MMR 052, QUE DIVIDE O BAIRRO, FONTE MAPA DE ESTRADAS RURAIS, PREFEITURA DE MOGI MIRIM	101
FIGURA 4-82. INFORMAÇÕES DE CÓRREGO E NASCENTES, FONTE GEOPORTAL PREFEITURA DE MOGI MIRIM	102
FIGURA 4-83. MMR- 052- RAPHAEL MALDONADO PINTO: LEITO CARROÇÁVEL DA VIA 5,00 M.....	102
FIGURA 4-84. MMR- 052- RAPHAEL MALDONADO PINTO: LEITO CARROÇÁVEL DA VIA 4,50 M.....	103
FIGURA 4-85. MMR- 052- RAPHAEL MALDONADO PINTO: LEITO CARROÇÁVEL DA VIA 6,00 M.....	103
FIGURA 4-86. MMR- 052- RAPHAEL MALDONADO PINTO: LEITO CARROÇÁVEL DA VIA 4,50 M.....	103
FIGURA 4-87. MMR- 052- RAPHAEL MALDONADO PINTO: LEITO CARROÇÁVEL DA VIA 5,00 M.....	104
FIGURA 4-88. SUB-BACIA POMBAL/BORGES NA LOCALIDADE DOS BAIRROS FUNDINHO I E II	105
FIGURA 4-89. ACESSO AO BAIRRO FUNDINHO, RODOVIA DOS AGRICULTORES KM 5+218 M E MMR 235, FONTE GOOGLE EARTH 14/03/2024.....	106
FIGURA 4-90. ESTRADAS DE ACESSO AO BAIRRO FUNDINHO, RODOVIA DOS AGRICULTORES E MMR 235, FONTE GEOPORTAL MOGI MIRIM	106
FIGURA 4-91. LOCALIZAÇÃO DO BAIRRO FUNDINHO (LAT. 22°.29',8.87" S LONG. 47°.1',30.74" O) FONTE GOOGLE EARTH 14/03/2024	107
FIGURA 4-92. IMAGEM 04- NÚCLEO 1 - FONTE GOOGLE EARTH 14/03/2024.....	107
FIGURA 4-93. ACESSO AO NÚCLEO I.....	108
FIGURA 4-94. CHÁCARAS COM ENERGIA ELÉTRICA NO NÚCLEO I	108
FIGURA 4-95. CHÁCARA COM 4 MEDIDORES DE ENERGIA, INDICANDO USO MULTIFAMILIAR	108
FIGURA 4-96. PLACA NO NÚCLEO I INFORMANDO SE TRATAR DE SÍTIO	109
FIGURA 4-97. CHÁCARA NO NÚCLEO I. NOTAR A REDE ELÉTRICA QUE ABASTECE O BAIRRO.	109
FIGURA 4-98. CHÁCARA NO NÚCLEO I. NOTAR O RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE USO COLETIVO.....	109
FIGURA 4-99. ÁREA DO RESTAURANTE TINA NA ROÇA - FONTE GOOGLE EARTH 14/03/2024	110
FIGURA 4-100. ENTRADA DO RESTAURANTE TINA NA ROÇA	110
FIGURA 4-101. VISTA GERAL DO RESTAURANTE TINA NA ROÇA.....	111
FIGURA 4-102. ENTRADA DO RESTAURANTE TINA NA ROÇA	111
FIGURA 4-103. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DO RESTAURANTE TINA NA ROÇA.....	111
FIGURA 4-104. NÚCLEO II - FONTE GOOGLE EARTH 14/03/2024	112

FIGURA 4-105. NÚCLEO II – LINHA DE ALTA TENSÃO PASSANDO PELOS DOIS LOTES DE FUNDO. FONTE GEOPORTAL MOGI MIRIM 14/03/2024	112
FIGURA 4-106. NÚCLEO II – VIA DE ACESSO	113
FIGURA 4-107. NÚCLEO II – VIA DE ACESSO AOS LOTES	113
FIGURA 4-108. NÚCLEO II – VIA DE ACESSO AOS LOTES, ABASTECIDOS COM ENERGIA ELÉTRICA	113
FIGURA 4-109. NÚCLEO II – RESERVATÓRIO DE ÁGUA POTÁVEL ABASTECIDO POR POÇO ARTESIANO	114
FIGURA 4-110. NÚCLEO II – LOCALIZAÇÃO DO POÇO ARTESIANO QUE ABASTECE O NÚCLEO	114
FIGURA 4-111. PSF PEDERNEIRAS LOCALIZADO NA RODOVIA MOGI MIRIM – LIMEIRA, KM 76,5	116
FIGURA 4-112. CONSULTÓRIO MÉDICO	116
FIGURA 4-113. CONSULTÓRIO DENTÁRIO	117
FIGURA 4-114. ENFERMARIA	117
FIGURA 4-115. COPA-COZINHA	118
FIGURA 4-116. SANITÁRIO	118
FIGURA 4-117. LOCAL ONDE SE PLANEJA A INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE BIODIGESTOR E CÍRCULO DE BANANEIRAS	118
FIGURA 4-118. PSF Córrego Azul	119
FIGURA 4-119. RECEPÇÃO	120
FIGURA 4-120. CONSULTÓRIO MÉDICO	120
FIGURA 4-121. VISTA GERAL DA PARTE POSTERIOR DO PRÉDIO, COM A POSIÇÃO DA LAVANDERIA	120
FIGURA 4-122. ENFERMARIA	121
FIGURA 4-123. CANALETA QUE DESÁGUA AS ÁGUAS DO TANQUE	121
FIGURA 4-124. ÁREA DE INSTALAÇÃO DO BIODIGESTOR E VALA DE INFILTRAÇÃO	122
FIGURA 4-125. BANHEIRO DE FUNCIONÁRIOS	122
FIGURA 4-126. PSF PITEIRAS – ROD. DOS AGRICULTORES, KM 1,5	123
FIGURA 4-127. ENFERMARIA	124
FIGURA 4-128. CONSULTÓRIO MÉDICO	124
FIGURA 4-129. VASO SANITÁRIO EM CELA INDIVIDUAL - BANHEIRO DE USO COLETIVO	125
FIGURA 4-130. LAVATÓRIOS - BANHEIRO DE USO COLETIVO	125
FIGURA 4-131. COPA-COZINHA	126
FIGURA 4-132. LAVANDERIA	126
FIGURA 4-133. LOCAL PARA INSTALAÇÃO DO BIODIGESTOR E CÍRCULO DE BANANEIRA OU VALA DE INFILTRAÇÃO	127
FIGURA 4-134. LOCAL PARA INSTALAÇÃO DO BIODIGESTOR E CÍRCULO DE BANANEIRA OU VALA DE INFILTRAÇÃO	127
FIGURA 4-135. PSF VERGEL	128
FIGURA 4-136. COPA-COZINHA	129
FIGURA 4-137. SANITÁRIO	129
FIGURA 4-138. SALA DE PROCEDIMENTOS	130
FIGURA 4-139. CONSULTÓRIO DENTÁRIO	130
FIGURA 4-140. SANITÁRIO	131
FIGURA 4-141. ENFERMARIA	131
FIGURA 4-142. CONSULTÓRIO MÉDICO	132
FIGURA 4-143. LOCAL DISPONÍVEL PARA FUTURA INSTALAÇÃO DO BIODIGESTOR E DO CÍRCULO DE BANANEIRA	132

FIGURA 4-144. CENTRO EDUCACIONAL ERNST MAHLE – ASSENTAMENTO HORTO DE VERGEL	137
FIGURA 4-145. RESERVATÓRIO DE ÁGUA POTÁVEL	137
FIGURA 4-146. CAIXA DE INSPEÇÃO DE ESGOTO	138
FIGURA 4-147. PROVÁVEL FOSSA EXISTENTE, SEM INFORMAÇÃO SE PERTENCE À CRECHE OU AO PSF VERGEL	138
FIGURA 4-148. PROVÁVEL CAIXA DE ESGOTO. NÃO FOI POSSÍVEL SUA ABERTURA	139
FIGURA 4-149. CAIXA LOCALIZADA NO ESTACIONAMENTO DA CRECHE, PROVAVELMENTE DESTINADA A ESGOTOS	139
FIGURA 4-150. SANITÁRIO INFANTIL	140
FIGURA 4-151. SALA DE AULA	140
FIGURA 4-152. SALA DE BANHO INFANTIL	141
FIGURA 4-153. SALA DE BANHO DO BERÇÁRIO	141
FIGURA 4-154. SANITÁRIO INFANTIL	142
FIGURA 4-155. SANITÁRIO ACESSÍVEL	142
FIGURA 4-156. LAVABO DO PÁTIO	143
FIGURA 4-157. LACTÁRIO	143
FIGURA 4-158. COZINHA – ÁREA DE PREPARO DE ALIMENTOS	144
FIGURA 4-159. COZINHA – ÁREA DE LAVAGEM DE UTENSÍLIOS	144
FIGURA 4-160. LAVABO DA COZINHA	145
FIGURA 4-161. LAVANDERIA	145
FIGURA 5-1. REUNIÃO INICIAL	152
FIGURA 5-2. REUNIÃO DE ALINHAMENTO EM AMBIENTE ONLINE	152
FIGURA 5-3. VISITA EM PROPRIEDADES	154
FIGURA 5-4. INÍCIO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA – HORTO VERGEL	156
FIGURA 5-5. AUDIÊNCIA PÚBLICA – HORTO VERGEL	156
FIGURA 5-6. INÍCIO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA – PEDERNEIRAS	158
FIGURA 5-7. AUDIÊNCIA PÚBLICA – PEDERNEIRAS	158
FIGURA 5-8. INÍCIO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA – PAIOL DE TELHAS	160
FIGURA 5-9. AUDIÊNCIA PÚBLICA – PAIOL DE TELHAS	160
FIGURA 5-10. RODADA DE DEBATES NA AUDIÊNCIA PÚBLICA – PAIOL DE TELHAS	161
FIGURA 5-11. FINALIZAÇÃO DA ETAPA DE AUDIÊNCIAS PÚBLICAS LOCAIS – PAIOL DE TELHAS	161
FIGURA 5-12. REUNIÃO COM O GTA EM AMBIENTE ONLINE	163

LISTA DE QUADROS

QUADRO 4-1. ESTIMATIVA POPULACIONAL RURAL DE MOGI MIRIM	17
QUADRO 4-2. LOCALIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS RURAIS DE MOGI MIRIM.....	18
QUADRO 4-3. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL, RURAL E GRAU DE URBANIZAÇÃO DE MOGI MIRIM.....	19
QUADRO 4-4. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL DISTRIBUÍDA PELAS SUB-BACIAS	21
QUADRO 4-5. ESTIMATIVA SOBRE O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS PROPRIEDADES RURAIS DE MOGI MIRIM, CONFORME COLABORAÇÕES.....	24
QUADRO 4-6. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DOS POÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO VERGEL	26
QUADRO 4-7. PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA EM M³/S PARA ABASTECIMENTO HUMANO PARA CADA SUB-BACIA	27
QUADRO 4-8. ESTIMATIVA DE FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATIVA POR SUB-BACIA HIDROGRÁFICA EM MOGI MIRIM	33
QUADRO 4-9. ESTIMATIVA SOBRE O ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS PROPRIEDADES RURAIS DE MOGI MIRIM, CONFORME COLABORAÇÕES.....	37
QUADRO 4-10. EVOLUÇÃO DA VAZÃO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS DA POPULAÇÃO RURAL TOTAL	39
QUADRO 4-11. TIPO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS PROPRIEDADES RURAIS DE MOGI MIRIM, CONFORME COLABORAÇÕES.....	44
QUADRO 4-12. CRONOGRAMA DA COLETA RURAL DE RESÍDUOS EM MOGI MIRIM	45
QUADRO 4-13. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	48
QUADRO 4-14. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS	48
QUADRO 4-15. ESTIMATIVA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS APROVEITADOS.....	49
QUADRO 4-16. CENÁRIO PROJETADO PARA OS REJEITOS ENVIADOS AO ATERRO SANITÁRIO.....	50
QUADRO 4-17. ESTIMATIVA SOBRE O MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NAS PROPRIEDADES RURAIS DE MOGI MIRIM, CONFORME COLABORAÇÕES.....	65
QUADRO 4-18. RELAÇÃO DE MÁQUINAS DISPONÍVEIS PARA MANUTENÇÃO DE ESTRADAS RURAIS REALIZADA PELA SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA	70
QUADRO 4-19. CONSUMO DE ÁGUA PELOS PSF ABASTECIDOS POR CAMINHÃO PIPA NO PERÍODO DE 01/01/24 A 10/10/2024	133

LISTA DE SIGLAS

A2N – A2N Engenharia e Soluções Sustentáveis
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP – Área de Preservação Permanente
ARES-PCJ – Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
ARTESP – Agência de Transporte do Estado de São Paulo
CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
Coopercitrus - Cooperativa de Produtores Rurais de Mogi Mirim
CooperVel – Cooperativa dos Agricultores do Horto Vergel
DBO – Demanda bioquímica de oxigênio
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPA – Instituto de Pesquisas Ambientais do Estado de São Paulo
ITESP - Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo
MMA – Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MMR – Código de estrada municipal rural
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU
ONU – Organização das Nações Unidas
PCH – Pequena Central Hidrelétrica
PCJ – Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
PEV - ponto de entrega voluntária
PLANARES – Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PMSR - Plano Municipal de Saneamento Rural
PNSR - Programa Nacional de Saneamento Rural
PSA - Pagamento por serviços ambientais
PSF – Programa de Saúde da Família
RCC – Resíduos da Construção Civil
RDO – Resíduos domiciliares
RSU – Resíduo Sólido Urbano
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Mogi Mirim
SBN – Soluções baseadas na natureza

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados do Estado de São Paulo

SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

SP – São Paulo

SSM – Secretaria de Serviços Municipais

TCA – TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP

UGRHI – Unidade de Gestão de Recursos Hídricos

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

ZEIA – Zona de Especial Interesse Ambiental

1 APRESENTAÇÃO

O MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM, por meio do CONTRATO Nº 008/2025, PROCESSO nº 001040.100013/2024-50, EDITAL nº 016/2024, contratou a A2N Engenharia e Soluções Sustentáveis, para finalizar a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural do município de Mogi Mirim-SP, através dos produtos “Prognóstico e Alternativas; Programas, Projetos e Ações; Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações” e a apresentação do Plano em audiências públicas.

Neste contexto, a A2N Engenharia apresenta na sequência o Relatório 05, referente às atividades desenvolvidas no Produto 6 – Relatório Final – Caderno II, para a execução dos serviços supracitados, conforme contrato e seu Termo de Referência.

As atividades desenvolvidas pela equipe técnica da empresa A2N Engenharia e Soluções Sustentáveis, descritas no referido relatório, foram executadas sob a responsabilidade técnica e coordenação do Engenheiro Ambiental Anderson Assis Nogueira, de acordo com a ART nº 2620250346888 e Engenheiro Civil Thiago Furlan Penatti, de acordo com a ART nº 2620250407510.

Ressalta-se que os conteúdos referentes ao Plano de Trabalho, Plano de Mobilização Social, Levantamento de Dados e Diagnóstico foram desenvolvidos anteriormente à contratação da A2N Engenharia, porém, serão incorporados a este relatório como forma de unificar o Plano Municipal de Saneamento Rural.

Este relatório é constituído pelos seguintes conteúdos:

- Diagnóstico;
- Relatório de Participação Popular.

2 INTRODUÇÃO

O presente trabalho contempla o fornecimento de mão de obra devidamente qualificada para a *ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO RURAL DE MOGI MIRIM*. Este, possui o intuito de melhorar as condições de vida da população habitante no setor rural, conferindo uma melhoria dos sistemas de coleta de resíduos, distribuição de água, destinação do esgoto e drenagem pluvial.

Neste sentido, o trabalho prevê a Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural de Mogi Mirim de acordo com os serviços descritos no Termo de Referência a serem executados em (06) seis meses a partir da assinatura da ordem de serviço e considerando a entrega de (06) seis produtos até o final do contrato, sendo eles descritos a seguir:

- **Produto 1** – Prognóstico e alternativas para soluções de melhorias;
- **Produto 2** – Programas, Projetos e Ações no Horizonte de 20 anos para a Zona Rural do Município;
- **Produto 3** – Elaboração de Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações do Plano de Saneamento Rural do Município;
- **Produto 4** - Audiências públicas, consulta pública e conferência;
- **Produto 5** – Relatório de participação popular;
- **Produto 6** – Texto Final do Plano Municipal de Saneamento Rural.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O presente relatório tem como objetivo integrar e desenvolver, de forma articulada, o diagnóstico e o relatório de participação social, com o propósito de estabelecer uma base técnica e participativa sólida para o planejamento, a tomada de decisões e a implementação de ações voltadas ao saneamento rural no município de Mogi Mirim.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar e interpretar as informações levantadas para identificar desafios, potencialidades e prioridades relacionadas aos serviços de saneamento rural.
- Registrar e sistematizar a participação social por meio de um relatório específico, assegurando a inclusão das contribuições comunitárias no processo de planejamento.

CAPÍTULO I

4 DIAGNÓSTICO

4.1 ESTIMATIVA POPULACIONAL DA ÁREA RURAL DE MOGI MIRIM

Apesar do Produto 02 – Levantamento de Dados apresentar os resultados dos questionários aplicados com a população rural de Mogi Mirim, os dados foram revisados após correções indicadas pela Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP), que disponibilizou informações mais precisas quanto a população no Assentamento Horto de Vergel (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024). Portanto, a estimativa populacional considerada neste Diagnóstico é demonstrada no Quadro 4-1, indicando uma população rural estimada de 3959 pessoas em 1026 imóveis rurais ocupados.

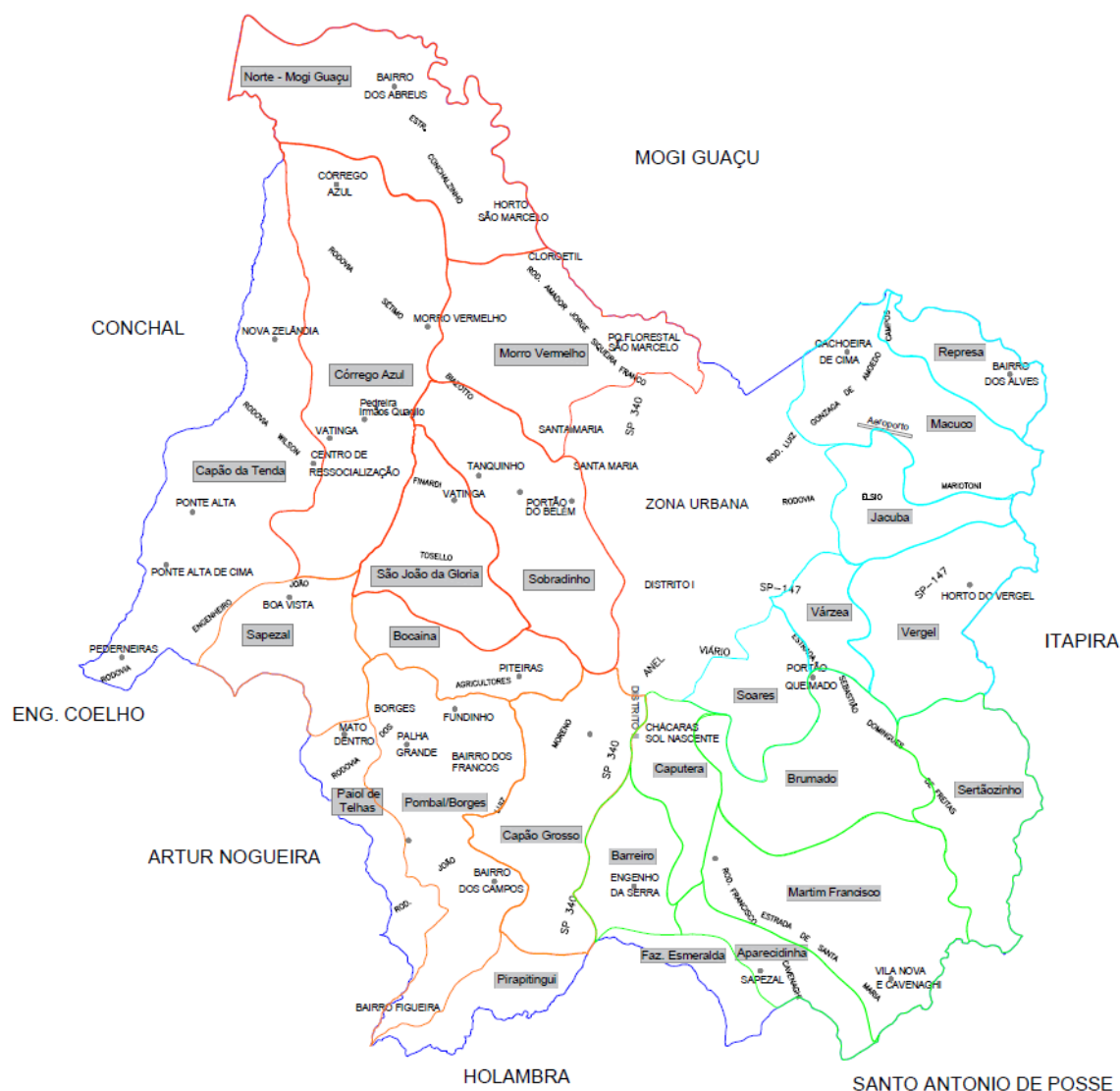
A Figura 4-1 e o Quadro 4-2 apresentam a localização das sub-bacias rurais no território municipal.

Quadro 4-1. Estimativa populacional rural de Mogi Mirim

Sub-bacia	Número estimado de imóveis com moradias	População estimada
1. Norte Mogi Guaçu	9	38
2. Córrego Azul	60	254
3. Capão da Tenda	100	424
4. Sapezal	50	236
5. Paíol de Telhas	35	76
6. Pombal/Borges	90	270
7. Bocaina	50	200
8. São João da Gloria	40	120
9. Morro Vermelho	30	127
10. Sobradinho	60	60
11. Capão Grosso	45	149
12. Barreiro	10	42
13. Pirapitingui	15	160
14. Fazenda Esmeralda	10	320
15. Aparecidinha	11	47
16. Martim Francisco	35	148
17. Caputera	20	70
18. Soares	22	116
19. Brumado	20	85
20. Várzea	12	51
21. Macuco	35	99
22. Represa	7	30
23. Jacuba	20	85
24. Vergel	220	667
25. Sertãozinho	20	85
Total	1026	3959

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

Figura 4-1. Sub-bacias hidrográficas rurais em Mogi Mirim



Fonte: SAAE Mogi Mirim.

Quadro 4-2. Localização das sub-bacias hidrográficas rurais de Mogi Mirim

	Sub-bacia rural	Latitude	Longitude
1	Norte Mogi Guaçu	22°19'15.99"S	47° 3'11.09"O
2	Córrego Azul	22°23'8.27"S	47° 4'0.82"O
3	Capão da Tenda	22°25'20.26"S	47° 5'27.02"O
4	Sapezal	22°27'35.24"S	47° 4'48.17"O
5	Paiol de Telhas	22°30'22.97"S	47° 3'33.94"O
6	Pombal/Borges	22°29'58.02"S	47° 1'5.71"O
7	Bocaina	22°28'5.77"S	47° 1'26.54"O
8	São João da Gloria	22°26'1.66"S	47° 2'36.35"O
9	Morro Vermelho	22°22'56.94"S	47° 0'18.68"O
10	Sobradinho	22°26'19.71"S	47° 0'18.95"O
11	Capão Grosso	22°29'21.45"S	47° 0'21.30"O
12	Barreiro	22°31'17.09"S	46°59'12.08"O
13	Pirapitingui	22°33'31.80"S	47° 1'18.27"O

	Sub-bacia rural	Latitude	Longitude
14	Fazenda Esmeralda	22°33'0.17"S	46°58'12.65"O
15	Aparecidinha	22°33'23.67"S	46°56'16.15"O
16	Martim Francisco	22°31'58.83"S	46°55'27.37"O
17	Caputera	22°29'51.48"S	46°58'11.70"O
18	Soares	22°28'42.71"S	46°56'26.08"O
19	Brumado	22°30'1.76"S	46°55'50.49"O
20	Várzea	22°27'25.40"S	46°55'16.83"O
21	Macuco	22°24'0.19"S	46°54'19.67"O
22	Represa	22°23'38.87"S	46°53'2.31"O
23	Jacuba	22°25'54.55"S	46°54'21.96"O
24	Vergel	22°27'52.46"S	46°53'54.89"O
25	Sertãozinho	22°29'47.02"S	46°52'54.23"O

Fonte: Secretaria de Planejamento Urbano, 2021.

Importante destacar que tanto esses dados, como aqueles relacionados a saneamento básico deverão ser reavaliados quando da publicação de informações rurais do Censo 2022, realizado pelo IBGE. Até a finalização do presente documento, tais informações não estavam disponíveis.

A projeção da população para o horizonte do plano foi realizada a partir de informações da fundação SEADE, conforme apresentado anteriormente.

A partir destas informações, construiu-se um gráfico de dispersão, sendo que a linha de tendência resultou um fator R^2 muito próximo de 1, validando a curva e a equação 1 para estimativa da população futura. O fator R^2 mede a confiabilidade da linha de tendência, sendo que, quanto mais próximo R^2 estiver de 1, melhor será o ajuste da linha de tendência aos dados (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

Quadro 4-3. Projeção da População Total, Rural e Grau de Urbanização de Mogi Mirim

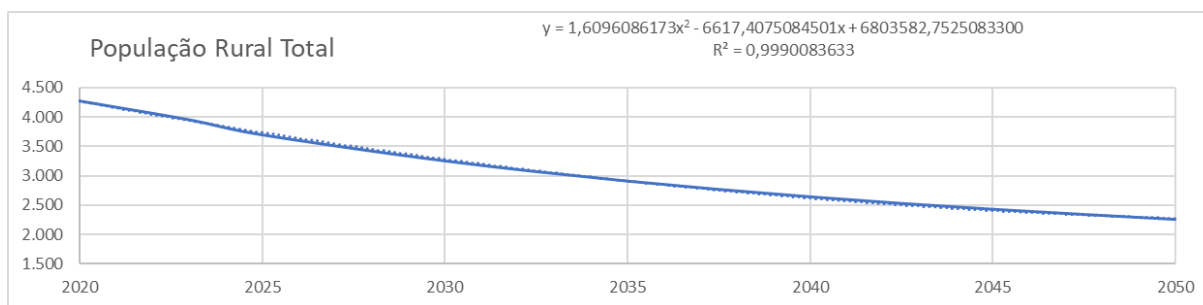
Ano	População Total	Grau de Urbanização	População Rural Total	População Urbana
2020	90.439	95,7	3.855	86.584
2025	91.527	96,4	3.277	88.250
2030	91.975	96,9	2.831	89.144
2035	91.704	97,3	2.486	89.218
2040	90.785	97,6	2.217	88.568
2045	89.294	97,8	2.005	87.289
2050	87.115	97,9	1.831	85.284

Fonte: Fundação SEADE apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

$$y = 1,6096086173x^2 - 6617,4075084501x + 6803582,7525083300 \text{ (eq. 1)}$$

$$R^2 = 0,9990083633$$

Figura 4-2. Gráfico de projeção da população rural de Mogi Mirim



Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Sendo assim, realizou-se a projeção da população rural de Mogi Mirim, conforme o Quadro 4-4 e para distinguir as sub-bacias, estabeleceu-se que a parcela residente em cada sub-bacia se manteve ao longo do tempo, ou seja, a distribuição espacial da população rural total teve a proporção conservada (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

Quadro 4-4. Projeção da população rural distribuída pelas sub-bacias

Ano	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
População Total	3.959	3.834	3.736	3.639	3.543	3.453	3.366	3.282	3.201	3.123	3.049	2.978	2.910	2.845	2.784	2.726	2.670	2.619	2.570	2.525	2.483	2.444
1. Norte Mogi Guaçu	38	37	36	35	34	33	32	31	31	30	29	29	28	27	27	26	26	25	25	24	24	23
2. Córrego Azul	254	246	240	233	227	222	216	211	205	200	196	191	187	183	179	175	171	168	165	162	159	157
3. Capão da Tenda	424	411	400	390	379	370	360	351	343	334	327	319	312	305	298	292	286	280	275	270	266	262
4. Sapezal	236	229	223	217	211	206	201	196	191	186	182	178	173	170	166	162	159	156	153	150	148	146
5. Paiol de Telhas	76	74	72	70	68	66	65	63	61	60	59	57	56	55	53	52	51	50	49	48	48	47
6. Pombal/Borges	270	261	255	248	242	235	230	224	218	213	208	203	198	194	190	186	182	179	175	172	169	167
7. Bocaina	200	194	189	184	179	174	170	166	162	158	154	150	147	144	141	138	135	132	130	128	125	123
8. São João da Glória	120	116	113	110	107	105	102	99	97	95	92	90	88	86	84	83	81	79	78	77	75	74
9. Morro Vermelho	127	123	120	117	114	111	108	105	103	100	98	96	93	91	89	87	86	84	82	81	80	78
10. Sobradinho	60	58	57	55	54	52	51	50	49	47	46	45	44	43	42	41	40	40	39	38	38	37
11. Capão Grosso	149	144	141	137	133	130	127	124	120	118	115	112	110	107	105	103	101	99	97	95	93	92
12. Barreiro	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	32	31	30	30	29	28	28	27	27	26	26
13. Pirapitingui	160	155	151	147	143	140	136	133	129	126	123	120	118	115	113	110	108	106	104	102	100	99
14. Fazenda Esmeralda	320	310	302	294	286	279	272	265	259	252	246	241	235	230	225	220	216	212	208	204	201	198
15. Aparecidinha	47	46	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	35	34	33	32	32	31	31	30	29	29
16. Martim Francisco	148	143	140	136	132	129	126	123	120	117	114	111	109	106	104	102	100	98	96	94	93	91
17. Caputera	70	68	66	64	63	61	60	58	57	55	54	53	51	50	49	48	47	46	45	45	44	43
18. Soares	116	112	109	107	104	101	99	96	94	92	89	87	85	83	82	80	78	77	75	74	73	72
19. Brumado	85	82	80	78	76	74	72	70	69	67	65	64	62	61	60	59	57	56	55	54	53	52
20. Várzea	51	49	48	47	46	44	43	42	41	40	39	38	37	37	36	35	34	34	33	33	32	31
21. Macuco	99	96	93	91	89	86	84	82	80	78	76	74	73	71	70	68	67	65	64	63	62	61
22. Represa	30	29	28	28	27	26	26	25	24	24	23	23	22	22	21	21	20	20	19	19	19	19
23. Jacuba	85	82	80	78	76	74	72	70	69	67	65	64	62	61	60	59	57	56	55	54	53	52
24. Vergel	667	646	629	613	597	582	567	553	539	526	514	502	490	479	469	459	450	441	433	425	418	412
25. Sertãozinho	85	82	80	78	76	74	72	70	69	67	65	64	62	61	60	59	57	56	55	54	53	52

4.2 DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL

Em linhas gerais, o abastecimento de água pode ser realizado por sistemas coletivos – públicos, comunitários ou particulares, ou individuais. As fontes de captação também variam, podendo ser superficiais – represas, rios, lagos ou nascentes, ou subterrâneas – poços rasos ou profundos. Em qualquer situação, a água para consumo humano requer algum tipo de tratamento prévio, que pode ser a simples desinfecção, filtração prévia e até mesmo um pré-tratamento, a depender da qualidade da água em seu estado bruto.

- **Abastecimento Público:**
 - **Infraestrutura:** Geralmente envolve a criação de sistemas de abastecimento mais complexos, com captação, adução, tratamento, reservação e rede de distribuição de água.
 - **Regulamentação:** Sujeito a regulamentações mais rigorosas, geralmente gerenciado por órgãos públicos ou concessionárias de água.
 - **Cobertura:** Destina-se a atender grandes populações e áreas extensas, garantindo acesso à água potável para comunidades rurais mais agrupadas.
- **Abastecimento Coletivo Comunitário:**
 - **Características:** Pode envolver sistemas de distribuição menores, como fontes centrais ou poços compartilhados por várias famílias ou pequenas comunidades.
 - **Organização:** Normalmente requer a cooperação e organização local para a manutenção e gestão adequada do sistema.
 - **Cobertura Limitada:** Destinado a atender a uma comunidade ou grupo específico, com menor complexidade em comparação ao abastecimento público.
- **Poço Raso:**
 - **Profundidade:** Geralmente até 15 metros.
 - **Vazão:** Pode variar, com vazões muitas vezes mais limitadas.
 - **Manutenção:** Requer manutenção regular devido à sua proximidade com a superfície e maior suscetibilidade à contaminação.
- **Poço Profundo:**
 - **Profundidade:** Geralmente ultrapassa 30 metros, alcançando aquíferos mais profundos.
 - **Vazão:** Tende a ter vazão mais consistente e maior capacidade de fornecimento de água.

- Qualidade: Geralmente oferece água de melhor qualidade devido à proteção contra contaminantes superficiais.
- Nascente:
 - Origem: Ponto natural de emergência de água do subsolo para a superfície.
 - Vazão: Variável, dependendo das características geológicas da região.
 - Sustentabilidade: Requer cuidados especiais para proteger a área ao redor, garantindo a sustentabilidade da nascente como fonte de água.

A escolha entre essas opções deve levar em consideração as condições locais, as demandas da comunidade e os recursos disponíveis para implementação e manutenção do sistema de abastecimento de água.

Todas as formas de captação exigem um planejamento cuidadoso, levando em consideração as necessidades da comunidade, a disponibilidade hídrica e as características geológicas locais. A sustentabilidade ambiental e o uso responsável dos recursos hídricos são fundamentais em qualquer sistema de captação. Testes regulares de qualidade da água são essenciais para garantir a segurança do abastecimento. A Portaria do Ministério da Saúde GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 (BRASIL, 2021) estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, obrigatórios para águas destinadas ao consumo humano, provenientes de sistemas de abastecimento de água, soluções alternativas coletivas e individuais, assim como para fornecimento de água por meio de carro-pipa (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

4.2.1 DESCRITIVO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL DE MOGI MIRIM

O abastecimento de água das propriedades rurais de Mogi Mirim é realizado principalmente por captações subterrâneas – poços rasos e profundos. Esta afirmação é feita com base nos resultados obtidos da aplicação de questionários em uma amostra das propriedades rurais do município. Foi estimada também a porcentagem das propriedades que possuem algum tipo de tratamento da água para consumo, a quantidade de reservatórios e problemas de qualidade, conforme apresentado no Quadro 4-5 (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

Quadro 4-5. Estimativa sobre o abastecimento de água nas propriedades rurais de Mogi Mirim, conforme colaborações

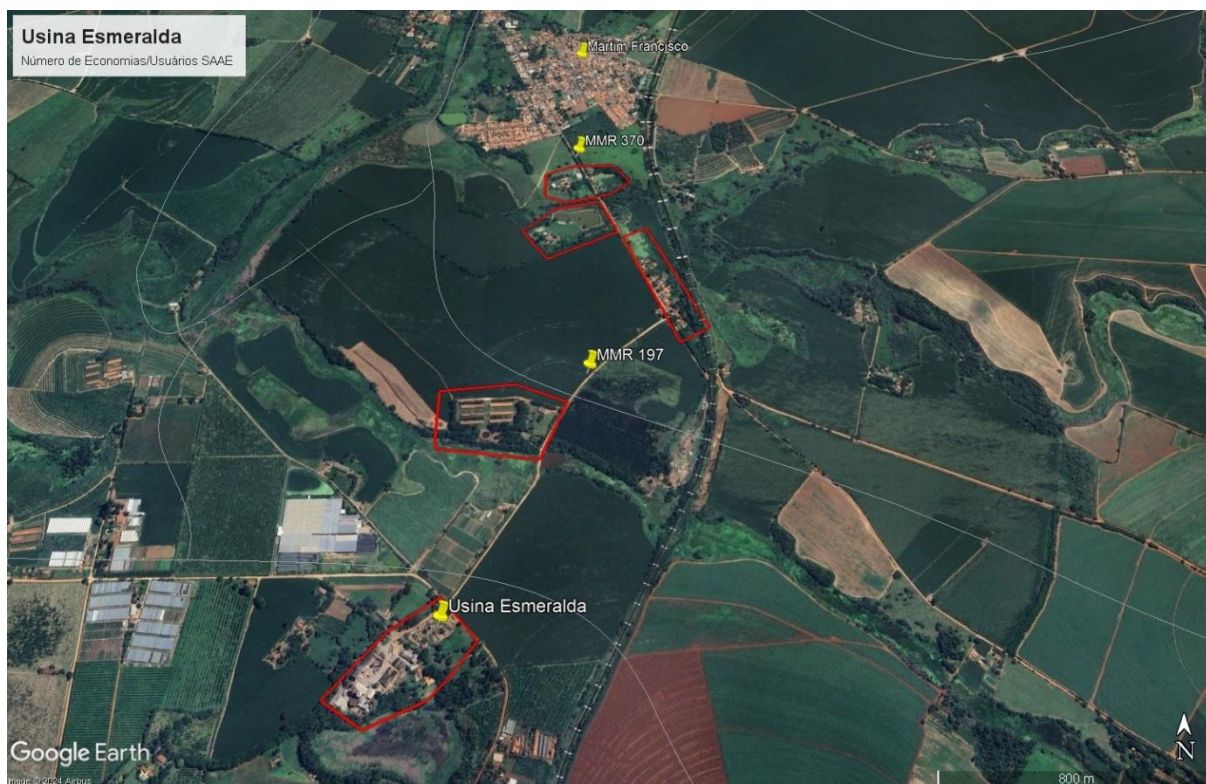
Sub-bacia	Rede Pública de abastecimento	Rede Coletiva	Poço raso	Poço profundo	Nascente	Possui tratamento	Possui reservatório	Problema de Qualidade
4. Sapezal	0,0%	0,0%	75,0%	17,0%	8,0%	27,0%	100,0%	27,0%
5. Paiol de Telhas	0,0%	0,0%	33,0%	67,0%	0,0%	33,0%	83,0%	0,0%
6. Pombal/Borges	0,0%	7,0%	50,0%	29,0%	14,0%	50,0%	100,0%	17,0%
7. Bocaina	0,0%	0,0%	47,0%	42,0%	11,0%	29,0%	100,0%	0,0%
8. São João da Glória	0,0%	0,0%	40,0%	60,0%	0,0%	7,0%	100,0%	0,0%
11. Capão Grosso*	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	38,0%	92,3%	8,0%
13. Pirapitingui	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	44,0%	100,0%	0,0%
14. Fazenda Esmeralda*	0,0%	0,0%	33,5%	66,5%	0,0%	17,0%	83,3%	0,0%
18. Soares*	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	33,3%	100,0%	0,0%
21. Macuco	0,0%	0,0%	18,0%	47,0%	35,0%	36,0%	100,0%	0,0%
24. Vergel**	0,0%	19,0%	27,0%	54,0%	0,0%	29,0%	92,0%	11,5%
Total	0,0%	6,6%	37,8%	46,9%	8,7%	30,5%	95,4%	8,4%

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

4.2.1.1 Sistema de Abastecimento Público (Usina Esmeralda)

Na zona rural, o SAAE abastece, por sistema público, apenas a Usina Esmeralda. A distribuição se faz por rede a partir do sistema de Martim Francisco, atendendo duas ligações de água, sendo uma de categoria residencial com 60 economias e a outra, de categoria industrial, com 03 economias. Na Avenida Luiz Pilla, em seu trecho não asfaltado, existem 19 ligações de água, todas classificadas como categoria residencial, sendo que uma delas está inativa (desconectada da rede pública) (Figura 4-3).

Figura 4-3. Aglomerações localizadas no bairro rural Usina Esmeralda, atendidas pelo sistema de abastecimento público



Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

4.2.1.2 Sistema Coletivo Alternativo do Vergel

O Assentamento do Vergel existe desde o ano de 1999, e desde então, foram instaladas captações subterrâneas de água e distribuição por redes enterradas. Ao todo existem 5 poços que possuem sistemas cloradores instalados pelo SAAE Mogi Mirim, mas a operação e manutenção está sob a responsabilidade dos moradores.

Para cada poço, existe um reservatório de 5m³ de capacidade, resultando uma capacidade instalada de 25m³. Considerando a população de 667 habitantes, e o consumo de 150 litros/hab.dia, estima-se que o consumo é de 100.050 litros/dia. A reservação

adequada para essa comunidade seria de 1/3 desse consumo, portanto, 33 m³. O Quadro 4-6 apresenta as principais informações destes poços do Vergel.

Quadro 4-6. Localização e características básicas dos poços de abastecimento de água do Vergel

Poço	Referência	Coordenadas Geográficas		Vazão média (litros/hora)	Abrangência
1	Lote 60/63	307.601 E	7.517.853 S	3000	14 lotes
2	Agrovila/Creche	306.453 E	7.517.107 S	5000	36 famílias
3	Lote 33	305.563 E	7.517.344 S	2500	13 lotes
4	Coopervel	304.145 E	7.516.683 S	10.000	32 lotes
5	Lote 83	306.429 E	7.515.878 S	10.000	13 lotes

Fonte: SAAE Mogi Mirim, 2024

O Anexo I apresenta a Planta da Rede de Distribuição de Água e Componentes deste sistema coletivo. Como deficiências verifica-se que não há manutenção preventiva, monitoramento da qualidade da água e estudos ou projetos para ampliação do atendimento.

No item 4.6 são apresentadas informações mais detalhadas sobre outros aglomerados rurais considerados de relevância para o PMSR, pois requerem estudos e projetos específicos sobre os sistemas de saneamento básico.

4.2.2 AVALIAÇÃO DA OFERTA E A DEMANDA ATUAL E FUTURA

Para esta avaliação foi utilizado como referência o consumo de 150 litros/hab.dia. O Quadro 4-7 apresenta a demanda em m³/dia.

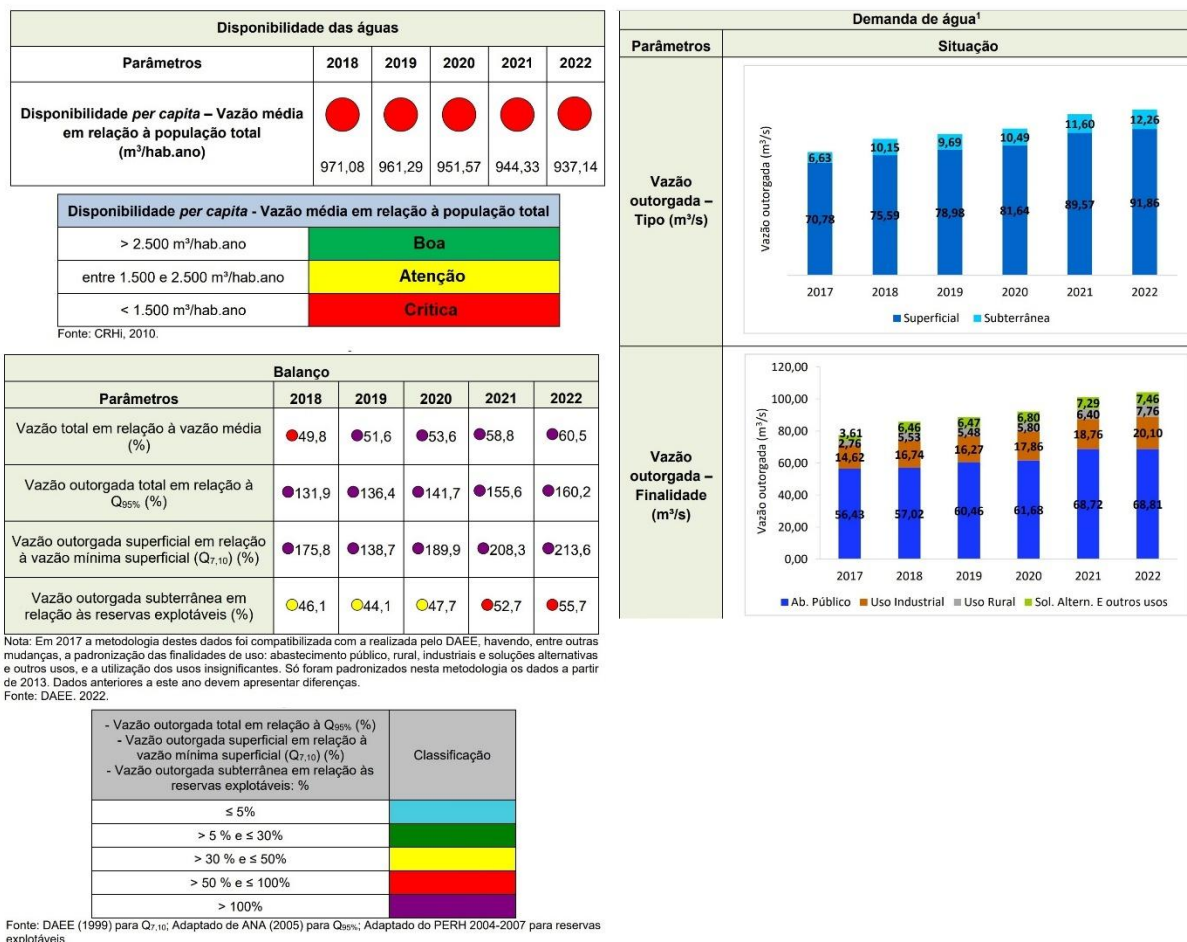
Quadro 4-7. Projeção da demanda de água em m³/s para abastecimento humano para cada sub-bacia

Ano de projeto	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Demanda Rural Total	594	575	560	546	532	518	505	492	480	468	457	447	436	427	418	409	401	393	386	379	372	367
1. Norte Mogi Guaçu	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2. Córrego Azul	38	37	36	35	34	33	32	32	31	30	29	29	28	27	27	26	26	25	25	24	24	24
3. Capão da Tenda	64	62	60	58	57	55	54	53	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	41	40	39
4. Sapezal	35	34	33	33	32	31	30	29	29	28	27	27	26	25	25	24	24	23	23	23	22	22
5. Paiol de Telhas	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7
6. Pombal/Borges	41	39	38	37	36	35	34	34	33	32	31	30	30	29	28	28	27	27	26	26	25	25
7. Bocaina	30	29	28	28	27	26	26	25	24	24	23	23	22	22	21	21	20	20	19	19	19	19
8. São João da Gloria	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11
9. Morro Vermelho	19	18	18	18	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12
10. Sobradinho	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6
11. Capão Grosso	22	22	21	21	20	19	19	19	18	18	17	17	16	16	16	15	15	15	15	14	14	14
12. Barreiro	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
13. Pirapitingui	24	23	23	22	21	21	20	20	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15
14. Fazenda Esmeralda	48	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	34	33	32	32	31	31	30	30
15. Aparecidinha	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
16. Martim Francisco	22	21	21	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14
17. Caputera	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6
18. Soares	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11
19. Brumado	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8
20. Várzea	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5
21. Macuco	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	9	9	9
22. Represa	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
23. Jacuba	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8
24. Vergel	100	97	94	92	90	87	85	83	81	79	77	75	74	72	70	69	67	66	65	64	63	62
25. Sertãozinho	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Com relação a disponibilidade, buscou-se as informações mais recentes sobre o balanço hídrico nas bacias hidrográficas (UGRHI) em que o município está inserido. As Figuras 4-4 e 4-5 apresentam os balanços hídricos da UGRHI 5 e UGRHI 9 respectivamente, conforme os últimos Relatórios de Situação (CBH Mogi, 2023 e CBH PCJ, 2023).

Figura 4-4. Balanço Hídrico da UGRHI 5



Fonte: Relatório de Situação UGRHI 5 2023 apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

Figura 4-5. Balanço Hídrico da UGRHI 9

Disponibilidade das águas					
Parâmetros	2018	2019	2020	2021	2022
Disponibilidade <i>per capita</i> - Vazão média em relação à população total (m ³ /hab.ano)	4.051,18	4.021,69	3.992,32	3.971,30	3950,33
Demanda de água					
Parâmetros	Situação				
Vazão outorgada de água - Tipo e Finalidade (m ³ /s)					
Vazão outorgada de água em rios de domínio da União (m ³ /s)	2018	2019	2020	2021	2022
	8,853	8,585	9,274	10,345	13,925

Balanço					
Parâmetros	2018	2019	2020	2021	2022
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	15,1	14,7	16,0	18,2	19,8
Vazão outorgada total em relação à Q _{95%} (%)	41,8	40,8	44,3	50,3	54,6
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q _{7,10}) (%)	51,4	50,0	53,9	59,9	64,9
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	22,8	22,2	25,0	31,0	34,1

Fonte: Relatório de Situação UGRHI 9 2023 apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

Conforme o Relatório de Situação das Bacias PCJ (2023), houve continua redução da disponibilidade *per capita* passando de 971,08 m³/hab.ano em 2018 para 937,14m³/hab.ano em 2022, caracterizando-a como crítica, frente ao que o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo adota diante da referência da ONU (UNESCO, 2003 apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024) de limite de 1.500 m³/hab.ano como disponibilidade *per capita*. Quanto a disponibilidade subterrânea, o mesmo relatório indica constante comprometimento da reserva explorável, visto que a reserva passou de 124,2

m³/hab.ano para 120 m³/hab.ano entre 2018 e 2022, dando indícios que essa fonte tem sido demandada cada vez mais ao longo dos anos.

Com relação a demanda, as vazões outorgadas para uso de águas superficiais seguem predominantes na UGRHI 05, 91,96 m³/s, já os usos das águas subterrâneas cresceram cerca de 20% nos últimos anos (2018-2022), chegando a 12,26 m³/s.

As sub-bacias rurais de Mogi Mirim que se encontram dentro da UGRHI 5 PCJ estão em situação crítica quanto ao manancial superficial, pois, de acordo com os valores de referência para a vazão outorgada em relação à vazão média, a UGRHI 05 se encontra no pior patamar (não há uma escala qualitativa de classificação para o indicador, apenas percentual representado em escala de cores), superando os 50%. Considerando a vazão outorgada em relação à Q95% ou Q7,10, a situação é ainda mais agravante, superando muito os 100% de comprometimento, com ambas neste patamar ao longo dos últimos 6 anos e em constante tendência de piora (CBH PCJ, 2023).

O Relatório de Situação das bacias PCJ (CBH PCJ, 2023) conclui que, após a análise de demandas, as captações subterrâneas estão se intensificando ao longo dos anos, o que reflete diretamente na relação entre a vazão outorgada subterrânea e as reservas exploráveis. Os dados mostram que em 2018 o comprometimento, que era menor que 50%, alcançou 52% em 2021 e só piorou em 2022, atingindo, pela segunda vez seguida na série histórica, o segundo pior patamar de classificação (entre 50% e 100% da demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis) (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

Nesse sentido, sugere-se que as ações de proteção e conservação dos recursos hídricos nas sub-bacias de Mogi Mirim, inseridas nas bacias PCJ, sejam intensificadas, principalmente no que diz respeito aos procedimentos de outorga de uso dos recursos hídricos, para melhor gestão da área, além de implementação de ações de restauração ecológica de APP hídricas e áreas de recarga de aquíferos.

Por outro lado, o Relatório de Situação da UGRHI 9 para o ano de 2023 informa que a disponibilidade hídrica per capita (m³/hab.ano) da UGRHI 09 classifica-se como “BOA” (≥ 2.500 m³/hab.ano). A tendência é a diminuição gradativa da disponibilidade hídrica frente à crescente demanda pelos usos múltiplos da água. Verifica-se de maneira geral que o estado dos recursos hídricos quanto às vazões outorgadas em relação às vazões de referência está apresentando criticidade na UGRHI 09 nos últimos anos, demonstrando a pressão exercida pelas ações antrópicas sobre a disponibilidade hídrica superficial.

A vazão total outorgada superficial em relação a Q95% e a Q7,10 é a mais preocupante nos últimos anos, onde a demanda superficial da UGRHI 09 está comprometendo mais de

50% da Q7,10. A tendência do balanço hídrico é a criticidade, uma vez que as vazões de referência são valores fixos e a demanda por água tende ao crescimento. Inclusive quanto ao manancial subterrâneo, visto que já se encontra em situação de alerta (amarelo).

Nas sub-bacias rurais inseridas na UGRHI 09 deve-se também buscar ações de gestão de forma a manter equilíbrio entre a demanda superficial e a disponibilidade hídrica superficial.

Considerando o crescimento populacional projetado, com tendência negativa, a demanda de água na zona rural tende a decrescer, o que indica a necessidade de planejamento voltado principalmente ao controle de qualidade da água de consumo, à capacidade de reservação de água para os sistemas coletivos comunitários, e ações de restauração da capacidade dos ecossistemas para produção de água, visando garantir segurança hídrica aos poços de uso individual e coletivo. Além disso, destaca-se a necessidade de ação sobre os sistemas de tratamento de esgotos, visando a qualidade da água bruta subterrânea, o que será tratado no capítulo específico de esgotamento sanitário.

4.2.3 CONDIÇÕES ATUAIS E FUTURAS DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O manancial para abastecimento público em Mogi Mirim é o Rio Mogi Guaçu, na represa da AES Tietê (coordenadas 22°22'49.44"S e 46°54'7.61"W). O SAAE Mogi Mirim é responsável pela captação, tratamento e distribuição de água potável em todo o território municipal, porém, sua área de abrangência atual é a área urbana consolidada e a Usina Esmeralda, área rural atendida pelo sistema de distribuição de Martim Francisco. O Anexo II apresenta o sistema de distribuição atual na cidade.

Segundo um estudo ambiental realizado pelas Faculdades Integradas Maria Imaculada (ARANTES et al, 2020), o território municipal de Mogi Mirim tem 90 lagos, lagoas e açudes com áreas maiores que 1 hectare, sendo dois deles na área urbana. Entretanto, não existem informações a respeito da qualidade dessas águas ou da capacidade de exploração para abastecimento público.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, em sua revisão de 2024, define como estratégia a realização de cadastro dessas massas de água para fins de uso alternativo somente em casos de contingência/emergência.

O Plano Diretor Municipal (MOGI MIRIM, 2022) traz em sua Política Municipal de Saneamento Básico (Artigo 55) a definição de duas áreas de especial interesse ambiental para fins de captação, reservação e distribuição pública de água: a bacia hidrográfica da

represa de abastecimento de água da PCH AES, e a sub-bacia hidrográfica da várzea do Rio Mogi Mirim. Neste caso, o parágrafo 5º do mesmo artigo define que o Poder Executivo Municipal providenciará estudo técnico hidráulico, geotécnico e ambiental para definição da viabilidade técnico-econômica da bacia hidrográfica para a finalidade de captação para o abastecimento público de água. No mapa de zoneamento, esta área está gravada como ZEIA Várzea que, segundo o Artigo 124, é uma área destinada à preservação ambiental, com presença de Bacia Hidrográfica com potencial de produção de água e áreas de proteção e recuperação ambiental. Nesta área consta um lago com a finalidade prevista, porém, ainda não foram conduzidos estudos ou ações específicas para esta finalidade (Anexo III).

Quanto aos aspectos de proteção das bacias hidrográficas, o Quadro 4-8 traz uma estimativa de fragmentos vegetais por sub-bacia hidrográfica. É possível observar que o município conta com uma quantidade pequena de vegetação nativa, o que é preocupante com relação às reservas de água para abastecimento público, uma vez que as nascentes e corpos d'água contam com pouca proteção vegetal. O Inventário Florestal 2020 (INSTITUTO FLORESTAL, 2020) caracteriza o município em estado crítico quanto a cobertura de vegetação nativa, com 9,2% de cobertura remanescente. Como se depreende do Quadro 4-8, apenas 4 sub-bacias rurais tem índices acima de 10% - Vergel, Pirapitingui, Norte Mogi Guaçu e Morro Vermelho. Em seu conjunto, as sub-bacias urbanas representam importante quantidade de remanescentes florestais. A ampliação dessa cobertura depende, fundamentalmente, de programas e ações de reflorestamento em todo o território municipal, principalmente nas áreas de preservação permanente ao redor de nascentes e ao longo de cursos d'água na zona rural.

Segundo ARANTES et al (2020), o desmatamento de APPs atinge cerca de 1800 hectares, revelando, portanto, a necessidade de ações prioritárias junto às propriedades rurais do município, com estímulos sociais e econômicos fomentados pelo Poder Público. Programas como PSA (Pagamento por serviços ambientais), ou fomentos estaduais e federais, como FEHIDRO e programas do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima podem orientar ações em nível municipal, envolvendo tanto o Poder Público quanto a Sociedade Civil para a recuperação dessas áreas, com o objetivo de proporcionar segurança hídrica na zona rural.

Quadro 4-8. Estimativa de fragmentos de vegetação nativa por sub-bacia hidrográfica em Mogi Mirim

Sub-bacia	UGRHI	Área Total	Fragmentos vegetais	Área dos fragmentos	% Vegetação
Aparecidinha	PCJ	841,85	11	13,30	1,58
Represa Cachoeira De Cima	MOGI GUAÇU	917,18	12	20,68	2,25
Fazenda Esmeralda	PCJ	562,73	18	16,97	3,01
Sobradinho	MOGI GUAÇU	2.397,39	75	78,61	3,28
Macuco	MOGI GUAÇU	2.066,32	52	67,99	3,29
Borges Ou Pombal	MOGI GUAÇU	2.926,49	106	110,72	3,78
Barreiro	PCJ	1.006,43	34	38,24	3,80
Capão Da Tenda	MOGI GUAÇU	3.957,47	77	151,28	3,82
São João Da Glória	MOGI GUAÇU	1.548,51	42	63,00	4,07
Córrego Azul	MOGI GUAÇU	4.211,96	105	172,52	4,10
Martim Francisco	PCJ	2.852,10	64	129,64	4,55
Caputera	PCJ	892,95	32	46,26	5,18
Paio De Telhas	PCJ	1.010,47	44	53,79	5,32
Bocaina	MOGI GUAÇU	1.115,43	43	61,97	5,56
Capão Grosso	PCJ	2.264,54	86	126,77	5,60
Brumado	PCJ	1.980,76	49	111,92	5,65
Sapezal	MOGI GUAÇU	1.406,58	41	85,62	6,09
Jacuba	MOGI GUAÇU	1.011,09	33	64,39	6,37
Sertãozinho	MOGI GUAÇU	1.771,25	23	142,87	8,07
Bacias Urbanas	MOGI GUAÇU	6.953,78	168	627,03	9,02
Vergel	MOGI GUAÇU	1.877,62	44	194,37	10,35
Pirapitingui	PCJ	766,13	30	86,88	11,34
Norte Mogi Guaçu	MOGI GUAÇU	3.148,54	133	369,95	11,75
Morro Vermelho	MOGI GUAÇU	2.515,97	102	354,65	14,10

Fonte: Núcleo de Geoprocessamento (STI), 2024

Especificamente sobre a ZEIA Várzea, por ser objeto de planejamento para abastecimento público alternativo, uma ação fundamental é a recuperação ambiental dos afluentes do rio Mogi Mirim, desde sua nascente, abrangendo, portanto, as sub-bacias rurais Várzea, Vergel, Jacuba e Sertãozinho, que alimentam o Rio Mogi Mirim a montante do pretendido lago, e da bacia urbana Do Boa, que também é contribuinte desta área e que necessita de ações de coleta e tratamento de esgotos domésticos.

O Anexo IV traz a reprodução do Mapa de Fragilidades Ambientais do Plano Diretor Municipal, e fornece elementos para o planejamento de ações de restauração relacionadas aqui.

4.2.4 GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA JUNTO AS COMUNIDADES RURAIS

Conforme descrito no item 0, estima-se que 6,6% das propriedades são atendidas por sistemas coletivos de abastecimento de água. Este índice foi obtido a partir do caso do Vergel, um assentamento de reforma agrária com 90 lotes de sítios, com rede de distribuição de água que abastece a partir de 5 poços profundos e 5 reservatórios metálicos de 5 m³ cada. A gestão do sistema não está bem definida, já que a área pertence ao ITESP, mas que responsabiliza os moradores pelas atividades de operação e manutenção do sistema. Esta gestão ocorre de forma adequada em apenas um dos casos, e precariamente nos demais. Não há nenhum aspecto formal quanto ao controle e manutenção das bombas, ou de vazamentos em redes. A qualidade da água não é monitorada, e as pessoas não pagam tarifas que viabilizem fundos de manutenção preventiva ou ações de contingência.

Esta situação coloca em risco o consumo da água pela população, além de promover desperdício de recursos. O PNSR (BRASIL, 2019), em seu capítulo de diretrizes para gestão dos serviços, inclui diversos aspectos para evitar situações desse tipo, tais como a definição de requisitos para a gestão dessas estruturas (seja pública ou compartilhada), definição de estruturas de suporte à operação e assistência técnica, formulação de subsídios e estruturas tarifárias inclusivas, financiamento de ações estruturais para melhoria da prestação dos serviços, adoção de instrumentos de automação dos serviços e de tecnologias sociais, elaboração de planos de manutenção preventiva etc. O PNSR também recomenda que estruturas de autogestão sejam evitadas, uma vez que a população tem dificuldades de operar tais sistemas sem apoio estatal, e o resultado mais comum é o abandono e a busca por soluções mais simples, que acarretam acesso a fontes de água pouco confiáveis, causando graves riscos à saúde.

No caso do abastecimento individual por poços rasos e profundos, ou por meio de nascentes, que é a forma utilizada pela maior parte da população rural, a gestão pode se limitar ao monitoramento da qualidade da água, visando dar segurança ao consumo humano. Neste caso, é preciso definir os serviços que serão disponibilizados, para que as pessoas tenham acesso a controle laboratorial, a informações compreensíveis a respeito dos parâmetros adequados de qualidade a serem atingidos, formas de regularização da qualidade organoléptica, microbiológica, física e química de suas fontes de água, estruturas físicas de proteção das fontes contra agentes poluidores, e tarifas inclusivas para que possam acessar estes serviços. Programas de educação ambiental e para a saúde também são necessários, para que haja sensibilização das pessoas para a importância deste sistema de monitoramento.

4.2.5 PESQUISA DE OPINIÃO COM PESSOAS NA COMUNIDADE

Em todos os questionários aplicados (183 colaborações) foram registradas sugestões e reclamações quanto aos sistemas de abastecimento de água. Na sub-bacia Caputera, um morador informou: “Quanto à água tudo certo”. Na sub-bacia Sapezal, um proprietário sugeriu a construção de um poço artesiano para a comunidade. No bairro Macuco também houve a solicitação de implantação de sistema de abastecimento de água coletivo por dois munícipes. Na região do Vergel foi solicitada “água encanada” por um morador e a realização de “vistoria dos poços para saber a qualidade da água” por outro.

4.3 DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA RURAL

Existem muitas soluções de esgotamento sanitário para áreas rurais, sendo aquelas individuais as mais indicadas, devido a grande extensão dos territórios e a baixa densidade de ocupação. De todo modo, os esgotos precisam ser submetidos a algum tipo de tratamento antes de serem dispostos no meio ambiente. TONETTI (2018) sugere um leque de opções para diversas situações, a partir da avaliação desde a origem dos esgotos – banheiros, pia e chuveiros até a eficiência da remoção de matéria orgânica, frequência de manutenção e custo estimado. Destaca-se que, no caso de comunidades isoladas, os sistemas de tratamento podem ser simplificados, mas algumas considerações devem ser feitas:

- Separação do esgoto em pelo menos duas frações – cinza (lavagem de roupas, pia, lavatório e chuveiro) e negra (vaso sanitário). As características das águas cinzas dependem muito do comportamento dos usuários, dos equipamentos domésticos utilizados e dos produtos químicos envolvidos na limpeza das instalações. Mesmo que não seja viável a separação completa das águas, a destinação separada das águas do tanque e máquina de lavar possibilitará melhor eficiência de qualquer dispositivo de tratamento das águas negras.
- Necessidade de tratamento preliminar: em sistemas unifamiliares, não é possível utilizar grades e peneiras para remoção de sólidos grosseiros, terra e areia, pois estas unidades poderiam provocar a retenção de fezes frescas e restos de alimentos, o que aumentaria a frequência de manutenção, ocasionaria odores desagradáveis e o aparecimento de animais vetores de doenças. A única unidade que obrigatoriamente deve ser instalada antes de qualquer sistema, é a caixa de gordura, para filtrar as águas cinzas da cozinha, evitando que a gordura se acumule nas tubulações. As caixas de gordura são dispositivos facilmente encontrados comercialmente, ou facilmente construídos em alvenaria.
- Tecnologias para o tratamento primário e secundário de esgoto: em sistemas descentralizados, elas são bastante diversas. Usualmente, o tanque séptico é utilizado como tratamento primário e secundário, mas há opções de sistemas mais simples, como, por exemplo, as fossas verdes ou bacias de evapotranspiração (BET), a fossa séptica biodigestora e os reatores anaeróbios compartimentados. Na maioria dos sistemas de tratamento, há a produção de lodo (primário ou secundário), que se acumula no interior do reator biológico. Como parte da manutenção desses sistemas, é recomendado que haja a remoção desse lodo periodicamente, conduzindo-o para tratamento e disposição adequados.

A adoção de sistemas públicos de coleta, transporte e tratamento centralizado requer investimentos vultosos, que, no caso da zona rural, não podem ser compartilhados na forma de tarifas, devido ao alto custo de implantação, operação e manutenção.

A escolha da solução de esgotamento sanitário deve considerar as condições geográficas, geológicas e hidrológicas de cada local, sendo de fundamental importância promover ações de capacitação e educação ambiental dos usuários, para garantir o uso adequado e a manutenção das soluções adotadas.

4.3.1 DESCRITIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ZONA RURAL DE MOGI MIRIM

O esgotamento sanitário nas propriedades rurais de Mogi Mirim é realizado principalmente por encanamentos prediais ligados a fossas simples (sem filtro, deixando infiltrar no solo). Não foram identificados lançamentos de esgotos diretamente em corpos d'água nem em valas a céu aberto. Porém, nem toda propriedade realiza a devida limpeza periódica. Esta conclusão se baseia nas informações obtidas por meio dos questionários aplicados, conforme apresentado no Quadro 4-9.

Destaca-se que a pesquisa foi realizada somente em parte das sub-bacias, sendo, portanto, os valores estimados a partir da amostra de questionários realizada.

Verifica-se a necessidade de substituição das fossas simples, já que são sistemas inadequados, pois não tratam os efluentes domésticos e podem causar poluição dos lençóis freáticos.

Quadro 4-9. Estimativa sobre o esgotamento sanitário nas propriedades rurais de Mogi Mirim, conforme colaborações

Sub-bacia	Encanado para o rio	Rede pública SAAE	Fossa simples	Fossa séptica	Biodigestor	Corre a céu aberto
4. Sapezal	0,0%	0,0%	81,8%	0,0%	18,2%	0,0%
5. Paiol de Telhas	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%
6. Pombal/Borges	0,0%	0,0%	82,0%	18,0%	0,0%	0,0%
7. Bocaina	0,0%	5,3%	42,1%	10,5%	42,1%	0,0%
8. São João da Gloria	0,0%	0,0%	40,0%	0,0%	60,0%	0,0%
11. Capão Grosso	0,0%	0,0%	85,0%	15,0%	0,0%	0,0%
13. Pirapitingui	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%
14. Fazenda Esmeralda	0,0%	0,0%	66,6%	16,7%	16,7%	0,0%
17. Caputera	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%
18. Soares*	0,0%	0,0%	65,5%	24,5%	10,0%	0,0%
21. Macuco	0,0%	0,0%	81,0%	13,0%	6,0%	0,0%

24. Vergel	0,0%	0,0%	88,0%	8,0%	4,0%	0,0%
Total	0,0%	0,0%	71,3%	12,9%	15,8%	0,0%

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

4.3.2 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL E ESTIMATIVA FUTURA DA GERAÇÃO DE ESGOTO

Utilizando-se a projeção populacional descrita anteriormente, foi possível estimar a vazão doméstica de esgotos para as sub-bacias rurais. Inicialmente, foram calculadas as vazões médias, máxima diária, máxima horária e mínima de esgotos domésticos através das equações 2 a 5 apresentadas a seguir (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

Vazão média ($Qd_{méd}$):

$$Qd_{méd} = P \times q \times C$$

Equação 2

Vazão máxima diária ($Qd_{máxd}$):

$$Qd_{máxd} = P \times q \times C \times k_1$$

Equação 3

Vazão máxima horária ($Qd_{máxh}$):

$$Qd_{máxh} = P \times q \times C \times k_1 \times k_2$$

Equação 4

Vazão mínima (Qd_{min}):

$$Qd_{min} = P \times q \times C \times k_3$$

Equação 5

Onde:

Qd = vazão de esgotos domésticos (L/s);

P = população atendida (habitantes);

q = consumo de água per capita (L/hab.dia);

C = coeficiente de retorno;

k_1 = coeficiente de máxima vazão diária;

k_2 = coeficiente de máxima vazão horária;

k_3 = coeficiente de mínima vazão.

Adotando-se o consumo de água per capita de 150 L/hab.dia, os coeficientes $C = 0,8$, $k_1 = 1,2$; $k_2 = 1,5$; e $k_3 = 0,5$ e com base na população prevista, foram calculadas as vazões de esgotos domésticos. O Anexo V apresenta as tabelas com dados obtidos por sub-bacia. O Quadro 4-10 apresenta os resultados obtidos para a zona rural como um todo.

Ressalta-se que em casos de sistemas coletivos com coleta, afastamento e tratamento deve-se ainda realizar o cálculo das vazões de infiltração, determinar as vazões sanitárias, estimar a carga e concentração de DBO e coliformes fecais (termotolerantes).

Quadro 4-10. Evolução da vazão de esgotos domésticos da população rural total

Ano	População	Consumo <i>per capita</i> de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	3.959	150	2,75	5,50	6,60	9,90
2024	3.834	150	2,66	5,32	6,39	9,58
2025	3.734	150	2,59	5,19	6,22	9,33
2026	3.637	150	2,53	5,05	6,06	9,09
2027	3.543	150	2,46	4,92	5,91	8,86
2028	3.453	150	2,40	4,80	5,75	8,63
2029	3.366	150	2,34	4,67	5,61	8,41
2030	3.282	150	2,28	4,56	5,47	8,20
2031	3.201	150	2,22	4,45	5,33	8,00
2032	3.123	150	2,17	4,34	5,21	7,81
2033	3.049	150	2,12	4,23	5,08	7,62
2034	2.978	150	2,07	4,14	4,96	7,44
2035	2.910	150	2,02	4,04	4,85	7,27
2036	2.845	150	1,98	3,95	4,74	7,11
2037	2.784	150	1,93	3,87	4,64	6,96
2038	2.726	150	1,89	3,79	4,54	6,81
2039	2.670	150	1,85	3,71	4,45	6,68
2040	2.619	150	1,82	3,64	4,36	6,55
2041	2.570	150	1,78	3,57	4,28	6,43
2042	2.525	150	1,75	3,51	4,21	6,31
2043	2.483	150	1,72	3,45	4,14	6,21
2044	2.444	150	1,70	3,39	4,07	6,11

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Do Anexo V e do Quadro 4-10 é possível verificar que as vazões de esgoto produzidas são tão pequenas que não viabiliza a execução de redes coletoras coletivas. Conforme a norma brasileira NBR 12.209 (ABNT, 2011), a vazão mínima a ser adotada em projeto de rede coletora é de 1,5 litros por segundo, utilizando-se tubulação com diâmetro mínimo de 150mm, o que supera todos os valores obtidos para qualquer cenário de projeto, em qualquer das sub-bacias consideradas. Esse cálculo demonstra a importância de se valorizar as soluções descentralizadas e unifamiliares de esgotamento sanitário, e é indicativo para planos, programas e projetos a serem formulados.

4.3.3 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DOS CORPOS RECEPTORES

Conforme o enquadramento das águas interiores disponibilizado pela CETESB (2023), os cursos d'água das sub-bacias são classificados como Classe 2, em sua maioria, podendo

ser utilizados para o abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional e também possibilita recebimento de efluente de esgoto doméstico dentro da capacidade de suporte do corpo receptor, sem comprometer a qualidade da água e seus usos determinados pela classe de enquadramento, conforme disposto pelas Resoluções CONAMA 357/05 e 430/2011. Apenas o rio Mogi Mirim quando passa pela sub-bacia 09-Morro Vermelho (urbana) é considerado Classe 3.

Em Mogi Mirim, existem dois poços para monitoramento das águas interiores, da CETESB: MOMI 02400 e MOMI 03800, que monitoram o rio Mogi-Mirim. A seguir são apresentados a descrição dos pontos e os resultados obtidos pelo monitoramento da CETESB e apresentados no Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2022 (Figuras 4-6 a 4-13).

Figura 4-6. Descrição dos pontos de monitoramento da CETESB

UGRHI	Corpo Hídrico	Código CETESB	Pontos c/ Monit. Considerados 2021	Projetos	Local da Amostragem	Município	Ponto ANA	Latitude S	Longitude W
	Rio Mogi Mirim	MOMI 02400	Não	R.B.	Rio Mogi Mirim na Ponte da SP 147 Km 56,8 no Bairro do Mirante.	MOGI-MIRIM	Não	22 27 09	46 56 20
		MOMI 03800	Não	R.B.	Rio Mogi Mirim na Ponte da SP-340, no Km 166,5.		Não	22 23 40	46 58 19

Fonte: reprodução de CETESB (2023) apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Figura 4-7. Características do Sistema de Esgotamento Sanitário de Mogi Mirim

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência (%)	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
9	Mogi Mirim	Sesamm - Serviços de Saneamento de Mogim Mirim	88050	96,0	88,2	96,0	4755	891	9,76	Rio Mogi-Mirim

Fonte: reprodução de CETESB (2023) apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Figura 4-8. Médias de 2021 e para o período 2016 a 2020 das principais variáveis de qualidade

Sis. Hídrico	Ponto	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrogênio-Nitrato (mg/L)		Nitrogênio Amoniacal (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Carbono Orgânico Total (mg/L)		Fósforo Total (mg/L)		Escherichia coli (UFC/100mL)		Clorofila a (µg/L)	
		2021	2016 a 2020	2021	2016 a 2020	2021	2016 a 2020	2021	2016 a 2020	2021	2016 a 2020	2021	2016 a 2020	2021	2016 a 2020	2021	2016 a 2020	2021	2016 a 2020
Rio Mogi Mirim	MOMI 02400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MOMI 03800	156	136	13	24	0,42	0,3	2	1,7	6,2	5,1	-	7,4	0,33	0,19	5305	97266	1,6	2,2

Fonte: reprodução de CETESB (2023) apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Figura 4-9. Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2021 e para o período de 2016 a 2020

Corpo Hídrico	Ponto	Níquel Total		Zinco Total		Cádmio Total		Mercúrio Total		Chumbo Total		Alumínio Dissolvido		Ferro Dissolvido		Manganês Total		Cobre Dissolvido		Ens. Ecotoxic. Ceriodaphnia dubia		Núm. Cél. Cianobactérias	
		2021	2016-2020	2021	2016-2020	2021	2016-2020	2021	2016-2020	2021	2016-2020	2021	2016-2020	2021	2016-2020	2021	2016-2020	2021	2016-2020	2021	2016-2020	2021	2016-2020
Rio Mogi Mirim	MOMI 02400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MOMI 03800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	32	0	0	0	0	0	0	-	7	-	-

Fonte: reprodução de CETESB (2023) apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Figura 4-10. Médias Anuais do Índice de Qualidade da Água (IQA) de 2016 a 2021

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Rio Mogi Mirim	MOMI 02400	-	-	-	-	-	-
		MOMI 03800	44	44	41	50	43	-

Fonte: reprodução de CETESB (2023) apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Figura 4-11. Resultados mensais e média anual do Índice de Qualidade da Água (IQA) – 2021

UGRHI	Sistema Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IQA 2021
	Rio Mogi Mirim	MOMI 02400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-
		MOMI 03800	58	-	-	-	-	-	-	-	-	52	-	-	-

Fonte: reprodução de CETESB (2023) apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Figura 4-12. Médias Anuais do Índice de Estado Trófico (IET) de 2016 a 2021

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	Rio Mogi Mirim	MOMI 02400	-	-	-	-	-	-
		MOMI 03800	59	59	58	56	58	59

Fonte: reprodução de CETESB (2023) apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Figura 4-13. Resultados mensais e média anual do Índice de Estado Trófico (IET) – 2021

UGRHI	Sistema Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IET 2021
	Rio Mogi Mirim	MOMI 02400	-	-	-	-	-	-	58	-	-	54	-	-	-
		MOMI 03800	56	-	-	-	-	-	61	-	-	59	-	-	59

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
-------	-----	---------	------	---------

Fonte: reprodução de CETESB (2023) apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

4.3.4 GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO JUNTO AS COMUNIDADES RURAIS

Como não há atendimento por sistema público de esgotamento sanitário operado pelo SAAE na zona rural do município, é preciso avaliar as situações de ocupação caso a caso.

Quando se trata de núcleos habitacionais mais adensados, porém, distantes da sede urbana, sistemas coletivos com tratamento descentralizado parecem ser a melhor alternativa. Neste caso, porém, é preciso definir a gestão da operação e manutenção antes que se opte pela construção desse tipo de solução. O estudo urbanístico e ambiental será determinante nessa escolha, pois dependendo do tamanho dos lotes e população atendida, a utilização de soluções individuais pode comprometer o meio ambiente pela quantidade de efluentes, mesmo que tratados, diretamente no solo. Por outro lado, a escolha de sistemas que operem com tecnologias mais complexas pode exigir capacitação técnica e responsabilidade de operação a que, muitas vezes, a população não tem condição de atender. Neste sentido, é fundamental que haja participação do Poder Público em alguma etapa do processo, ou em todo ele, com a devida cobrança de tarifa dos usuários. Caso se opte por serviços privados, tais como caminhão limpa-fossa, é preciso definir um sistema de fiscalização e controle sobre os operadores para que haja descarte correto de lodo.

Mesmo que a opção por sistemas individuais seja adotada, o Poder Público precisa garantir financiamento para implantação de sistemas, assistência técnica para a operação adequada, mesmo que sejam soluções mais simplificadas, fiscalização e sistema de tarifação inclusiva. Programas de educação ambiental e para a saúde também são necessários, para que haja sensibilização das pessoas para a importância deste sistema de monitoramento e fiscalização.

4.3.5 PESQUISA DE OPINIÃO COM PESSOAS NA COMUNIDADE.

Em todos os questionários aplicados (183 colaborações) foram solicitadas sugestões e reclamações quanto aos sistemas de esgotamento sanitário, sendo que em linhas gerais não houveram reclamações por serem sistemas individualizados em sua maioria, porém houveram muitas solicitações para implantação de sistema coletivo de esgotamento sanitário contendo coleta, afastamento e tratamento quando são comunidades agrupadas e distribuição de biodigestores no caso de propriedades mais isoladas. Ao todo foram 15 moradores que fizeram tal reivindicação (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

4.4 DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA ÁREA RURAL

Em linhas gerais, os tipos de manejo de resíduos sólidos na zona rural de Mogi Mirim podem ser assim descritos (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024):

- **Queima:**
 - Processo que envolve a incineração dos resíduos sólidos, geralmente ao ar livre.
 - Vantagens: Redução de volume, eliminação de alguns patógenos.
 - Desvantagens: Emissão de poluentes atmosféricos, incluindo gases tóxicos.
- **Enterrar:**
 - Processo em que os resíduos são enterrados no solo.
 - Vantagens: Simplicidade e baixo custo.
 - Desvantagens: Possibilidade de contaminação do solo e água subterrânea; não é uma solução sustentável a longo prazo.
- **Coleta domiciliar:**
 - Processo: Os resíduos são coletados regularmente, por meio de caminhões, e levados para aterros sanitários ou locais de transbordo para posterior disposição final.
 - Vantagens: Integração com serviços públicos de coleta; eliminação apropriada em aterros sanitários regulamentados.
 - Desvantagens: Dependência de serviços públicos, impacto ambiental dos aterros sanitários.
- **Levado para Cidades:**
 - Processo: Os resíduos são transportados pelos próprios moradores, para locais urbanos para tratamento e disposição.
 - Vantagens: Acesso a serviços de gestão de resíduos mais avançados.
 - Desvantagens: Custo de transporte; dependência de infraestrutura urbana.
- **Coleta Seletiva:**
 - Processo: Separação de resíduos na fonte, facilitando a reciclagem.
 - Vantagens: Redução do volume de resíduos, promoção da reciclagem.
 - Desvantagens: Requer educação da comunidade; necessidade de infraestrutura para coleta seletiva.
- **Compostagem:**
 - Processo: Decomposição biológica de resíduos orgânicos para produzir composto orgânico.

- Vantagens: Produção de adubo orgânico; redução de resíduos orgânicos.
- Desvantagens: Requer espaço e condições adequadas de aeração; limitada a resíduos orgânicos.

4.4.1 DESCRITIVO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

De acordo com a pesquisa realizada nas propriedades rurais do município, não há um predomínio de solução dentre aquelas pesquisadas. As pessoas tem uma ou mais soluções para a destinação final dos resíduos, sendo que 48% dos respondentes afirmaram receber o serviço de coleta domiciliar da prefeitura, enquanto 49,9% afirmaram depositar seus resíduos em caçambas ou lixeiras coletivas. Entretanto, 35,6% dos entrevistados alegaram praticar a queima de resíduos em suas propriedades. Do total de entrevistados, 70,6% pratica coleta seletiva, enquanto 7,6% pratica compostagem em suas propriedades (Quadro 4-11). Não há informação sobre os tipos de resíduos que são queimados.

Ressalta-se que a escolha da solução de manejo de resíduos sólidos em uma propriedade rural deve levar em consideração a sustentabilidade ambiental, as condições locais e a disponibilidade de recursos. A adoção de práticas que minimizem o impacto ambiental e promovam a reutilização e reciclagem é fundamental para um manejo responsável dos resíduos sólidos. Para tanto, deve-se sempre respeitar a legislação local sobre o manejo de resíduos sólidos, realizar ações de Educação Ambiental para promover práticas sustentáveis, dar preferência a soluções que promovam a redução, reutilização e reciclagem, e avaliar o custo e os benefícios a longo prazo para cada procedimento.

Quadro 4-11. Tipo de manejo de resíduos sólidos nas propriedades rurais de Mogi Mirim, conforme colaborações

Sub-bacia	Queimado	Depositado em caçamba ou lixeira coletiva	Levado para a cidade	Coletado pela Prefeitura	Você sabe o que é coleta seletiva ?	Faz a coleta seletiva ?	Compostagem
4. Sapezal	36,4%	18,0%	0,0%	64,0%	55,0%	55,0%	0,0%
5. Paiol de Telhas	33,0%	33,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%
6. Pombal/Borges	82,0%	18,0%	0,0%	5,1%	82,0%	82,0%	18,0%
7. Bocaina	26,0%	37,0%	0,0%	53,0%	95,0%	89,0%	0,0%
8. São João da Gloria	40,0%	40,0%	0,0%	60,0%	100,0%	100,0%	0,0%
11. Capão Grosso	62,0%	62,0%	0,0%	8,0%	85,0%	69,0%	8,0%
13. Pirapitingui	22,0%	67,0%	0,0%	11,1%	78,0%	78,0%	0,0%
14. Fazenda Esmeralda	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	83,0%	67,0%	0,0%
17. Caputera	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%	25,0%

18. Soares	15,0%	81,0%	4,0%	84,0%	89,0%	59,0%	26,0%
21. Macuco	24,0%	53,0%	18,0%	12,0%	94,0%	59,0%	29,0%
24. Vergel	69,0%	27,0%	0,0%	50,0%	77,0%	50,0%	8,0%
Total	35,6%	49,9%	1,1%	48,0%	82,3%	70,6%	7,6%

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

4.4.2 LACUNAS NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO RURAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme identificado no item 4.4.1, estima-se que 48% das propriedades rurais são atendidas pelo sistema de coleta da Prefeitura, portanto existe um grande desafio para universalizar o acesso a este serviço, já que se trata de um índice muito baixo, considerando a sua importância para o saneamento básico. A falta de coleta domiciliar rural pode ser o principal indutor da prática de queima de resíduos, que por sua vez, é a pior escolha a ser adotada, pela emissão de poluentes atmosféricos, pelos riscos de incêndios e danos à fauna e flora locais.

Segundo dados da Secretaria de Serviços Municipais, a coleta rural segue cronograma semanal conforme o Quadro 4-12. Pode-se verificar deste cronograma que a coleta considerada rural envolve muitos bairros urbanos isolados e empresas dos Distritos Industriais. Entretanto, a abrangência do serviço é ampla e, segundo informações dos técnicos da Secretaria de Serviços Municipais, caso haja solicitação de moradores, a coleta pode ser ampliada.

É importante que haja um mapeamento das rotas e cadastramento das lixeiras coletivas para que se avalie a abrangência efetiva dos serviços de coleta de resíduos. É preciso definir a distância máxima de deslocamento dos usuários, para verificar se determinados pontos da zona rural necessitam de incremento na prestação dos serviços, de forma que seja universalizado.

Quadro 4-12. Cronograma da Coleta Rural de Resíduos em Mogi Mirim

Local	Detalhamento
Bulgarelli	Urbano
Piteiras	Rod. Agricultores e imediações
7 Placas	Estrada municipal MMR 232
Rodovia SP-340 (Mogi Campinas)	KM 149 a 159: Posto Varanda/Barraca do Luiz/ PARKLOG – 9 Pontos
Chácaras Sol Nascente	Urbano
Chácaras São Francisco	Urbano
Usina Esmeralda	Estrada municipal MMR287
Aparecidinha	Estrada municipal MMR174

TERÇA FEIRA	Estrada Martim Francisco	Estrada municipal MMR370
	Vila Nova e Cavenaghi	Estrada municipal MMR174/162
	Distrito Industrial 1	Urbano
	SP147 (Mogi – Limeira)	KM 63,5 Sentido Mogi Mirim - Limeira: Lixeira Sobradinho
	SP 191 (Mogi – Conchal)	Conchal - 17 pontos
	SP 147 (Mogi – Limeira)	Limeira - 20 Pontos
	Bairro Boa Vista - Limeira KM 71	SP 147
	Granja São Jose - Limeira KM 73	SP 147
	Granja São Jose - Limeira KM 76	SP 147
	Restaurante - Limeira KM 76	SP 147
	Cond. Boa Vista - Limeira KM 73	SP 147
	Cond. Ind. WPark - Limeira KM 66	SP 147
	SP 147 (Mogi – Limeira)	KM 63 Sentido Limeira - Mogi Mirim: Sobradinho
	SP 147 (Mogi – Limeira)	KM 66 – Cond. Ind. WPark
	Chácaras Santa Rita (Vovozinha)	Urbano
QUARTA FEIRA	SP147 Mogi - Itapira	KM 54 - 3 pontos
	Distrito Industrial 2	Urbano
	SP 340 (Mogi Campinas)	KM 161
	Estrada Municipal Etoze Citelli	MMR 262 - 9 Pontos
	SP 340 (Mogi Campinas)	Km 149 a 159: Posto Varanda/Barraca do Luiz/Parklog - 9 Pontos
QUINTA FEIRA	Distrito Industrial 1	Urbano
	Chácaras Sol Nascente	Urbano
	Chácaras São Francisco	Urbano
	Rodovia Do Limão	Estrada MMR 176 - 6 Pontos
	SP147	Km 63,5 Sentido Mogi Mirim A Limeira: Lixeira Sobradinho
	SP191	Conchal - 17 Pontos
	SP147	Limeira - 20 Pontos
	Bairro Boa Vista - Limeira Km71	SP 147
	Granja São Jose - Limeira Km 73	SP 147
	Granja São Jose - Limeira Km 76	SP 147
	Resturante - Limeira Km 76	SP 147
	Cond. Boa Vista - Limeira Km 73	SP 147
	Cond. Park Log - Limeira Km 66	SP 147
	SP 147	Km 63 Sentido Limeira - Mogi Mirim: Sobradinho
	SP 340	Km161
	SP 340	Km 163 Polimix; Km 164 Viveiro de Mudas; Km 165 Super Watts
	Bulgarelli	Urbano
	Aeroporto	MMR 051
	Vergel	MMR 082
	SP 147	Km66 - Cond. Industrial W Park
	Distrito Industrial 2	Urbano
	Rod. Elsie Mariotoni	MMR 020 - 4 Pontos

SEXTA FEIRA	Piteiras	Rod. Agricultores e imediações
	7 Placas	Estrada Municipal MMR 232
	SP 340	Km 149 a 159: Posto Varanda/Barraca do Luiz/Parklog - 9 Pontos
	Distrito Industrial 1	Urbano
	Chácaras Sol Nascente	Urbano
	Chácaras São Francisco	Urbano
	Rodovia do Limão	Estrada MMR 176 - 6 Pontos
SABADO	Usina Esmeralda	Estrada MMR 287
	Estrada Martim Francisco	Estrada MMR 370
	Vila Nova (Cavenaghi)	Estrada MMR 174/162
	Sp147	Km 63,5 Sentido Mogi Mirim - Limeira: Lixeira Sobradinho
	Chácaras Santa Rita (Vovozinha)	Urbano
	Sp147 Estrada De Itapira	Km54 - 3 Pontos
	Brumado	MMR 030 - 4 Pontos
	Distrito Industrial 2	Urbano
	SP 340	Km 163

Fonte: Secretaria de Serviços Municipais, 2024.

O Plano Municipal de Saneamento Básico identificou como necessidade a melhoria na Logística de Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares em áreas afastadas e na zona rural, pois foi verificado que o serviço nestas áreas está inadequado. Por outro lado, a Secretaria de Meio Ambiente está realizando o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, tendo contratado a Fundação Instituto de Administração – FIA/USP para elaboração do diagnóstico, prognóstico, programas, projetos e ações para um horizonte de 20 anos. A previsão de conclusão do Plano é dezembro de 2024.

4.4.3 INFORMAÇÕES DA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS NA ÁREA RURAL EM TERMOS DE QUANTIDADE E QUALIDADE

Utilizando a metodologia apresentada pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012), é possível prever o crescimento da demanda pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana a partir da projeção populacional, considerando a produção de resíduos urbanos per capita até o ano de 2044. A média da massa de RSU per capita, por faixa populacional utilizada nesta projeção é de 0,77 kg/hab.dia para municípios com 30 mil a 100 mil habitantes, de acordo com MMA (2012 apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

O Quadro 4-13 apresenta a projeção da geração de resíduos sólidos, ano a ano, para o horizonte de planejamento (20 anos).

Quadro 4-13. Projeção da geração de resíduos sólidos

Ano	População (hab.)	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Toneladas Diárias de Resíduos Sólidos
2024	3.834	0,77	2,95
2025	3.734	0,77	2,88
2026	3.637	0,77	2,80
2027	3.543	0,77	2,73
2028	3.453	0,77	2,66
2029	3.366	0,77	2,59
2030	3.282	0,77	2,53
2031	3.201	0,77	2,46
2032	3.123	0,77	2,40
2033	3.049	0,77	2,35
2034	2.978	0,77	2,29
2035	2.910	0,77	2,24
2036	2.845	0,77	2,19
2037	2.784	0,77	2,14
2038	2.726	0,77	2,10
2039	2.670	0,77	2,06
2040	2.619	0,77	2,02
2041	2.570	0,77	1,98
2042	2.525	0,77	1,94
2043	2.483	0,77	1,91
2044	2.444	0,77	1,88

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

4.4.3.1 Resíduos recicláveis

Para a realização dos estudos de projeção de demanda dos serviços de manejo de resíduos sólidos para resíduos passíveis de reciclagem, foram utilizados a composição gravimétrica apresentada no Planares (BRASIL, 2022), que indica que 33,6% dos resíduos coletados no Brasil são recicláveis (Quadro 4-14).

Quadro 4-14. Projeção da geração de resíduos recicláveis

Ano	População (hab.)	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Materiais Recicláveis (%)	Toneladas Diárias de Materiais Recicláveis
2024	3.834	0,77	33,60	0,99
2025	3.734	0,77	33,60	0,97
2026	3.637	0,77	33,60	0,94
2027	3.543	0,77	33,60	0,92
2028	3.453	0,77	33,60	0,89
2029	3.366	0,77	33,60	0,87
2030	3.282	0,77	33,60	0,85
2031	3.201	0,77	33,60	0,83
2032	3.123	0,77	33,60	0,81
2033	3.049	0,77	33,60	0,79
2034	2.978	0,77	33,60	0,77

Ano	População (hab.)	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Materiais Recicláveis (%)	Toneladas Diárias de Materiais Recicláveis
2035	2.910	0,77	33,60	0,75
2036	2.845	0,77	33,60	0,74
2037	2.784	0,77	33,60	0,72
2038	2.726	0,77	33,60	0,71
2039	2.670	0,77	33,60	0,69
2040	2.619	0,77	33,60	0,68
2041	2.570	0,77	33,60	0,66
2042	2.525	0,77	33,60	0,65
2043	2.483	0,77	33,60	0,64
2044	2.444	0,77	33,60	0,63

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

4.4.3.2 Resíduos orgânicos gerados

A matéria orgânica gerada no município é passível de ser destinada a processos de tratamento, podendo ser considerada resíduo úmido reciclável. De acordo com o PLANARES (BRASIL, 2022), têm-se que aproximadamente 45,3% dos resíduos são orgânicos. O Quadro 4-15 apresenta a estimativa dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, seja através da compostagem ou outros.

Quadro 4-15. Estimativa de resíduos orgânicos aproveitados

Ano	População (hab.)	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Resíduos Orgânicos (%)	Toneladas Diárias de Resíduos Orgânicos
2024	3.834	0,77	45,30	1,34
2025	3.734	0,77	45,30	1,30
2026	3.637	0,77	45,30	1,27
2027	3.543	0,77	45,30	1,24
2028	3.453	0,77	45,30	1,20
2029	3.366	0,77	45,30	1,17
2030	3.282	0,77	45,30	1,14
2031	3.201	0,77	45,30	1,12
2032	3.123	0,77	45,30	1,09
2033	3.049	0,77	45,30	1,06
2034	2.978	0,77	45,30	1,04
2035	2.910	0,77	45,30	1,02
2036	2.845	0,77	45,30	0,99
2037	2.784	0,77	45,30	0,97
2038	2.726	0,77	45,30	0,95
2039	2.670	0,77	45,30	0,93
2040	2.619	0,77	45,30	0,91
2041	2.570	0,77	45,30	0,90
2042	2.525	0,77	45,30	0,88
2043	2.483	0,77	45,30	0,87
2044	2.444	0,77	45,30	0,85

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

4.4.3.3 Rejeitos

Os rejeitos podem ser definidos como resíduos sólidos que não podem ser aproveitados, cuja disposição final ambientalmente adequada é realizada em aterro sanitário. A destinação de resíduos recicláveis secos e úmidos (orgânicos) para processos de reciclagem e compostagem, respectivamente, reduz, de forma significativa, a quantidade de material disposta em aterros.

O Quadro 4-16 apresenta o cenário projetado para Mogi Mirim em relação aos rejeitos, considerando o cumprimento das metas estabelecidas anteriormente para reaproveitamento dos resíduos recicláveis secos e orgânicos. A Figura 4-14 apresenta tais projeções.

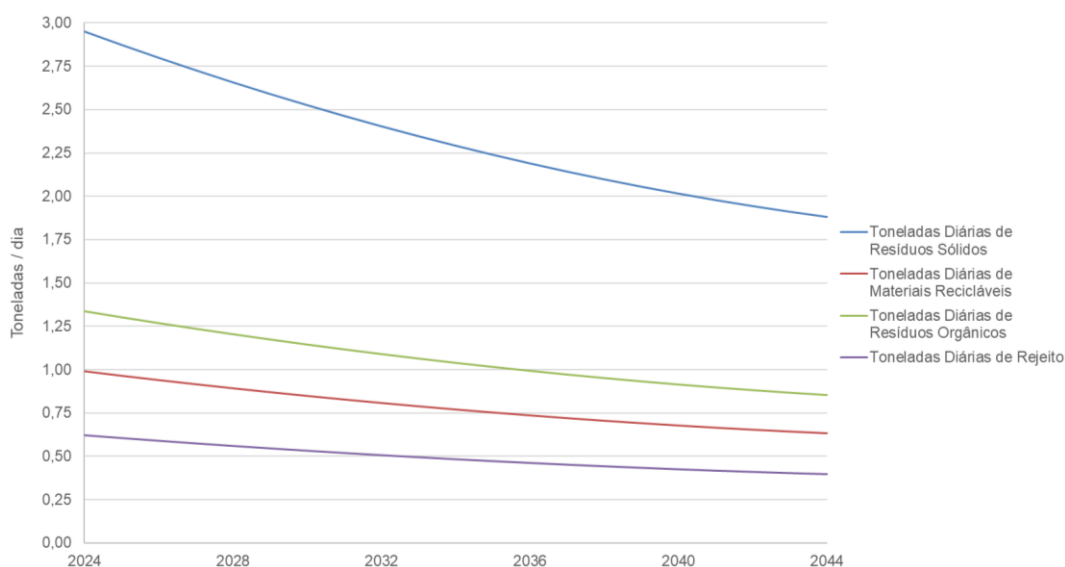
Para o dimensionamento da coleta de resíduos nas propriedades rurais, tanto a coleta convencional quanto a seletiva, deve-se, portanto, considerar principalmente a geração dos resíduos recicláveis e de rejeitos, visto que os resíduos orgânicos normalmente as propriedades rurais já reutilizam para outras atividades como criação de animais, adubação ou compostagem. Ressalta-se, porém, que nesse momento de diagnóstico não estão sendo consideradas metas de atendimento com coleta, portanto, a quantidade de rejeitos é aumentada quando não se tem a coleta seletiva estruturada (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

Quadro 4-16. Cenário projetado para os rejeitos enviados ao aterro sanitário

Ano	População (hab.)	Toneladas Diárias de Resíduos Sólidos	Toneladas Diárias de Materiais Recicláveis	Toneladas Diárias de Resíduos Orgânicos	Toneladas Diárias de Rejeito
2024	3.834	2,95	0,99	1,34	0,62
2025	3.734	2,88	0,97	1,30	0,61
2026	3.637	2,80	0,94	1,27	0,59
2027	3.543	2,73	0,92	1,24	0,58
2028	3.453	2,66	0,89	1,20	0,56
2029	3.366	2,59	0,87	1,17	0,55
2030	3.282	2,53	0,85	1,14	0,53
2031	3.201	2,46	0,83	1,12	0,52
2032	3.123	2,40	0,81	1,09	0,51
2033	3.049	2,35	0,79	1,06	0,50
2034	2.978	2,29	0,77	1,04	0,48
2035	2.910	2,24	0,75	1,02	0,47
2036	2.845	2,19	0,74	0,99	0,46
2037	2.784	2,14	0,72	0,97	0,45
2038	2.726	2,10	0,71	0,95	0,44
2039	2.670	2,06	0,69	0,93	0,43
2040	2.619	2,02	0,68	0,91	0,43
2041	2.570	1,98	0,66	0,90	0,42
2042	2.525	1,94	0,65	0,88	0,41
2043	2.483	1,91	0,64	0,87	0,40
2044	2.444	1,88	0,63	0,85	0,40

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

Figura 4-14. Evolução dos resíduos sólidos



Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

4.4.4 ÁREAS DE RISCO DE POLUIÇÃO/CONTAMINAÇÃO E ÁREAS JÁ CONTAMINADAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Consoni et al. (1995), lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela sua simples descarga sobre o solo, sem medida de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. É o mesmo que descarga de resíduos a céu aberto. Os resíduos assim lançados acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas e ratos, entre outros), geração de mau cheiro e, principalmente, poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume (líquido de cor preta, malcheiroso e de elevado potencial poluidor produzido pela decomposição da matéria orgânica contida no lixo), comprometendo os recursos hídricos.

As principais alterações ambientais causadas por depósitos de resíduos em lixões são:

- Espalhamento de materiais particulados (poeiras) e de materiais leves pelo vento.
- Liberação de gases e odores decorrentes da decomposição biológica anaeróbia da matéria orgânica.
- Desprendimento de fumaça e emissão de gases.
- Poluição das águas superficiais e subterrâneas pela percolação do chorume.
- Infiltração de líquidos percolados.
- Degradação superficial do solo.
- Poluição visual.
- Alteração da paisagem.

- Surgimento e proliferação inadequada de animais.
- Desvalorização de áreas do entorno e do local de disposição final.

Entretanto, conforme informações da Secretaria de Serviços Municipais, não há áreas de lixo no município de Mogi Mirim que são caracterizados como áreas de risco de poluição/contaminação ou de áreas já contaminadas.

Por outro lado, verificou-se que existem pontos de descarte irregulares no município, onde podem ser consideradas áreas de risco de poluição/contaminação. Por exemplo, às margens da estrada vicinal MMR-312, mais conhecida como estrada “Santa Maria II” ou “Estrada do Observatório”, existe grande descarte de resíduos, principalmente volumosos, RCC, poda e capina, inclusive animais mortos (Figura 4-15). A prefeitura realiza grandes limpezas no local de forma recorrente, porém o descarte ainda ocorre.

A Prefeitura de Mogi Mirim, por meio da Secretaria de Serviços Municipais (SSM), realiza diariamente a varrição e coleta de resíduos depositados irregularmente nas vias ou áreas públicas. Existe uma equipe volante (Figura 4-16) que realiza este trabalho em várias regiões do Município, como Av. Pedro Botesi, Rodovia Élzio Mariotoni, bairros como Chácaras Sol Nascente, Distrito Industrial II e Vila São José.

Figura 4-15. Deposição irregular de resíduos às margens da estrada vicinal MMR-312¹



Fonte: Portal da Cidade Mogi Mirim

¹ Portal da Cidade Mogi Mirim. Notícias. “Estrada vicinal vem recebendo descarte irregular de lixo”. 27 ago 2021. Disponível em <https://mogimirim.portaldacidade.com/noticias/cidade/estrada-vicinal-vem-recebendo-descarte-irregular-de-lixo-0619>. Acesso em 11 out 2024.

Figura 4-16. Equipe volante realizando limpeza de descartes irregulares de resíduos.



Fonte: Prefeitura Municipal de Mogi Mirim

O Código de Posturas de Mogi Mirim (Lei 1181/1977) prevê multa para este tipo de infração, no valor de R\$ 1.070,62 atualmente, e conforme seu artigo 11 estabelece que (MOGI MIRIM, 1977 apud TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

“(...) é proibido depositar ou descarregar qualquer espécie de lixo, inclusive resíduos industriais, em terrenos localizados nas áreas urbana e de expansão urbana do Município, mesmo que os referidos terrenos não estejam devidamente fechados (...)”

Conforme informações da Prefeitura Municipal, os casos apresentados são áreas urbanas, porém existem outros pontos das vias com descartes irregulares, localizados também na área rural do município.

4.4.5 UNIDADES DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, para o ano de 2021 a destinação final dos resíduos de Mogi Mirim estava localizada no município de Conchal-SP. Já no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, elaborado pela CETESB, para o ano de 2022 havia indicação de que a destinação final seria no município de Casa Branca-SP (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

Segundo informações da Secretaria de Serviços Municipais, as duas informações estão corretas, e atualmente, a empresa contratada para os serviços de coleta e destinação final de resíduos domiciliares (RDO) utiliza ambos os aterros sanitários, sendo:

- Sete Ambiental – CTR Casa Branca
 - Endereço: Rod. Prof. Boanerges Nogueira de Lima, KM 218 - Sul, Casa Branca - SP, 13705-000

- Coordenadas Geográficas: Latitude: -21.95134495260547, Longitude: -47.04050200554145
- balanca.cb1@seteambiental.com
- (16) 2133-1265
- CTR Conchal:
 - Estrada Água Branca - Terra Queimada, Conchal - SP, 13835-000
 - Coordenadas Geográficas: Latitude: -22.36748210334766, Longitude: -47.15359390684335
 - administrativocr@ctrconchal.com
 - (19) 99788-4590

4.4.6 PROPOSTAS PARA A REUTILIZAÇÃO, RECICLAGEM, BENEFICIAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS GERADOS

A gestão adequada dos resíduos gerados em propriedades rurais é essencial para promover a sustentabilidade ambiental e garantir a conformidade com as regulamentações locais. A seguir são apresentadas algumas propostas para a reutilização, reciclagem, beneficiamento e disposição final dos resíduos em propriedades rurais (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024):

- Compostagem:
 - Estimular a compostagem de resíduos orgânicos, como restos de colheita, cascas de frutas e vegetais, esterco animal, etc.
 - Utilizar o composto resultante como fertilizante orgânico para melhorar a qualidade do solo.
- Reciclagem de Materiais:
 - Implementar programas de reciclagem para materiais como plástico, papel, vidro e metal.
 - Fornecer recipientes de coleta seletiva em locais estratégicos da comunidade, ou seja, pontos de entrega voluntária (PEV).
- Gestão de Resíduos Químicos:
 - Armazene e descarte produtos químicos, como pesticidas e fertilizantes, de acordo com as regulamentações ambientais locais, ou seja, realizar a tríplice lavagem e depois devolver as embalagens aos comerciantes.
 - Considerar a utilização de métodos alternativos e mais sustentáveis na produção agrícola.
- Biorremediação:

- Explorar tecnologias de biorremediação para tratar solos contaminados ou áreas de descarte inadequado de resíduos.
- Introduzir plantas que auxiliam na absorção de contaminantes do solo.
- Educação Ambiental:
 - Promover a conscientização ambiental entre os trabalhadores da propriedade e a comunidade local.
 - Fornecer treinamentos sobre práticas sustentáveis e métodos adequados de descarte.
- Parcerias Locais:
 - Explorar parcerias com empresas locais que possam receber resíduos específicos para reciclagem ou reutilização.

A eficácia dessas propostas dependerá das características específicas da propriedade rural, do tipo de cultivo ou criação, e das regulamentações locais. É importante envolver a comunidade, autoridades ambientais e órgãos municipais no processo de implementação e manutenção dessas práticas.

Com relação as embalagens de agrotóxicos, a CATI (Regional de Mogi Mirim) informou que existem proprietários que realizam a devolução das embalagens diretamente para os comerciantes de onde compraram, mas também os cooperados da Coopercitrus - Cooperativa de Produtores Rurais - Mogi Mirim-SP podem encaminhar as embalagens para a cooperativa que possui um galpão de armazenagem na divisa com Engenheiro Coelho no qual uma empresa terceirizada realiza a coleta encaminha para a destinação final correta (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

4.4.7 PESQUISA DE OPINIÃO COM PESSOAS NA COMUNIDADE.

Em todos os questionários aplicados (183 colaborações) foram solicitadas sugestões e reclamações quanto ao manejo dos resíduos sólidos, sendo que foi o eixo do saneamento com maior número de comentários, principalmente muitas solicitações para implantação de coleta convencional, seletiva e de volumosos nos locais onde não há coleta, melhorias na coleta praticada tanto na frequência da coleta quanto ao não cumprimento dos roteiros e maior fiscalização da disposição irregular de resíduos nas estradas. Ao todo foram 43 moradores que fizeram tais reivindicações.

4.5 DIAGNÓSTICO DA DRENAGEM PLUVIAL NAS COMUNIDADES RURAIS OU ISOLADAS

Para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural, a drenagem de águas pluviais foi norteadora, já que a base cartográfica foram as sub-bacias hidrográficas fora do ambiente urbano consolidado. O Anexo VI apresenta o Mapa do sistema de drenagem contendo a hidrografia, a divisão das sub-bacias e as áreas críticas de drenagem informadas pelos moradores durante a etapa de levantamento de dados (formulários on line e questionários aplicados).

Importante destacar que o município de Mogi Mirim elaborou, em 2023, o mapeamento de suscetibilidades, perigos, aptidão à urbanização e risco geotécnico, visando integrar a proteção e defesa civil às demais políticas setoriais municipais. Este mapeamento resultou na “carta de suscetibilidades/perigos”, na “Carta de Vulnerabilidade de Áreas de Uso Residencial/Comercial/Serviços aos fenômenos geodinâmicos”, na “Carta de Risco de áreas de uso residencial/comercial/serviços aos fenômenos geodinâmicos” e na “Carta de Aptidão à Urbanização”, todos em escala 1:10.000. Outro mapeamento importante deste estudo foi a “Carta de Risco de áreas de uso residencial/comercial/serviços aos fenômenos geodinâmicos” em escala 1:2.000, com foco na zona urbana (IPA, 2023).

Este estudo contribuiu para o presente diagnóstico, e permite identificar regiões da zona rural mais suscetíveis a desastres naturais, e analisar essas suscetibilidades para a proposição de programas, projetos e ações necessários no horizonte do plano.

4.5.1 ANÁLISE DE SUSCETIBILIDADES E RISCOS NO TERRITÓRIO RURAL DE MOGI MIRIM

O estudo realizado pelo IPA (2023) avaliou as situações de risco de desastres em todo o território de Mogi Mirim. A classificação foi feita em função dos perigos de deslizamentos, erosões, inundações, alagamentos e enxurradas, e colapsos ou subsidências. Segundo este relatório, a avaliação de risco considera:

- a suscetibilidade, ou seja, a predisposição ou propensão dos terrenos ao desenvolvimento de um fenômeno ou processo do meio físico;
- o perigo: processos, fenômenos ou atividades humanas que podem causar perdas de vida, ferimento ou outro impacto na saúde, dano à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental;

- a vulnerabilidade, que são as condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a predisposição de um indivíduo, uma comunidade, bens ou sistemas serem afetados pelos impactos dos perigos;
- Potencial de dano ou Exposição: situação de pessoas, infraestrutura, moradias, meios produtivos e outros bens humanos tangíveis localizados em áreas perigosas, medida pelo número de pessoas ou tipo de bens em uma área;

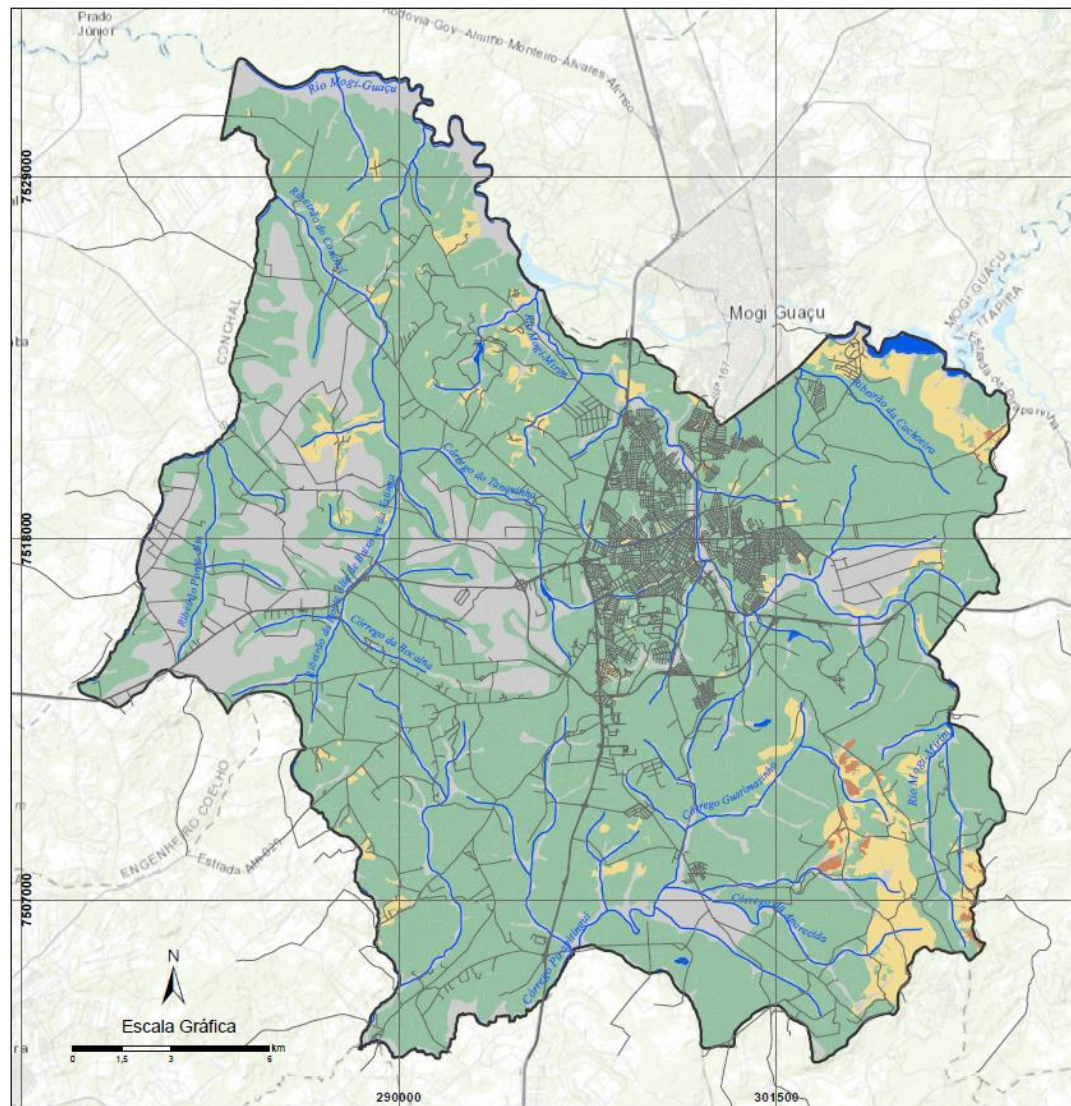
Segundo este estudo, a variável “Risco” é definida pela perda potencial de vida, ferimentos ou danos ou destruição de bens que pode ocorrer a um sistema, sociedade ou comunidade em um específico período de tempo, determinado probabilisticamente como função do perigo, vulnerabilidade e potencial de dano (IPA, 2023).

A análise foi feita em escalas diferenciadas, sendo para a zona urbana, em escala 1:2000, e para a zona rural, em escala 1:10.000. Como resultados, o estudo identificou que entre 1990 e 2021 foram cadastrados 601 eventos de natureza geológica, hidrológica e meteorológica. Os eventos climatológicos foram primordialmente incêndios rurais, mas não há registros georreferenciados dos mesmos. Eventos relacionados com inundações e outros em planícies fluviais foram cadastrados em sua maior parte na zona urbana, relacionadas com os córregos Santo Antonio, Lavapés, Bela Vista, Toledo e Rio Mogi Mirim.

Com relação ao perigo de escorregamentos e deslizamentos de encostas, o estudo identificou apenas uma área de perigo baixo, representada pela área da Pedreira Santo Antônio, podendo-se afirmar que a probabilidade de ocorrência desse tipo de evento em Mogi Mirim não é significativa (Figuras 4-17 e 4-18).

A Carta de Perigo de Escorregamento com Potencial de Indução mostra a grande predominância de áreas de perigo muito baixo (P1), seguido da classe de perigo nulo a quase nulo (P0), correspondendo a planícies fluviais e encostas com declividade menor que 3°. As áreas de perigo baixo (P2) ocorrem predominantemente em relevos de morros com serras restritas, morrotes e espigões e colinas médias, enquanto o perigo moderado (P3) ocorre predominantemente no relevo de morros com serras restritas. Como se verifica na Figura 4.18, a baixa ocorrência de situações P2 e P3, e a inexistência de situações P4 e P5 demonstram que a probabilidade de ocorrência de escorregamentos em Mogi Mirim não é significativa (IPA, 2023).

Figura 4-17. Carta de Perigo de Escorregamentos em Mogi Mirim. Destaque para a cor verde (P1) que indica perigo muito baixo de ocorrência desse tipo de evento no território municipal. Para mais detalhes, ver o relatório completo de IPA, 2023



Fonte: IPA, 2023

Figura 4-18. Escala e magnitude do perigo de escorregamentos em Mogi Mirim segundo IPA, 2023

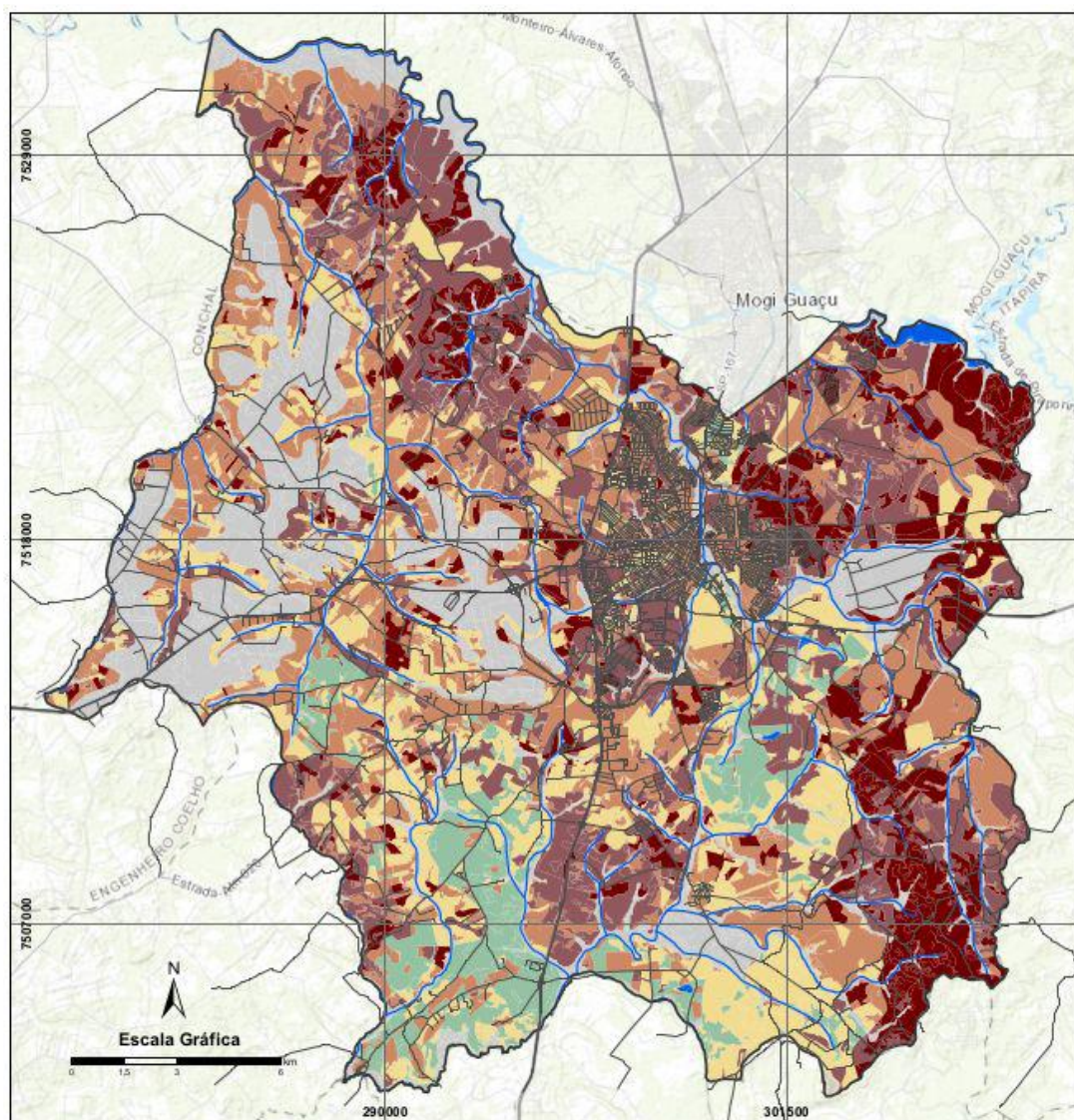
CLASSE DE PERIGO DE ESCORREGAMENTO COM INDUÇÃO	ÁREA (KM2)	ÁREA %
P0 - NULO A QUASE NULO	98,9	19,8
P1 - MUITO BAIXO	373,3	74,6
P2 - BAIXO	27,2	5,4
P3 - MODERADO	0,8	0,2
P4 - ALTO	0	0
P5 - MUITO ALTO	0	0
TOTAL	500,3	100,00%

Fonte: IPA, 2023

Com relação ao perigo de erosão, o estudo identificou a predominância de áreas de perigo moderado (P3), representando aproximadamente 25% da área do município, concentradas nas suas porções oeste e centro. O perigo muito alto (P5) corresponde a cerca de 12% da área do município, geralmente relacionado com a associação entre os depósitos colúvio-eluvionares e as rochas sedimentares do Grupo Itararé, na região central do município. A classe de perigo alto (P4) corresponde a 21% da área do município e, associada à classe de perigo muito alto, ocorre principalmente nas vertentes do rio Mogi Guaçu e na porção sul do território. As maiores ocorrências de áreas de perigo baixo (P2), que representa cerca de 16% da área, são verificadas nas porções sudoeste e sudeste do município. O perigo muito baixo (P1), que corresponde a 6% do território associa-se exclusivamente às litologias de basalto/diabásio da Formação Serra Geral, enquanto que a classe de perigo nulo a quase nulo (P0) ocorre nas áreas de deposição das planícies fluviais e colinas, com declividade variando entre 0 e 3° (Figuras 4-19 e 4-20).

O perigo de erosão muito alto ocorre, predominantemente, nos relevos de morros e serras restritas, morrotes e espigões e colinas médias em coberturas de solo exposto e de áreas de uso residencial/comercial/serviços, envolvendo áreas de muito baixa densidade ou com ocupação ainda não consolidada (IPA, 2023).

Figura 4-19. Carta de Perigo de Erosão com potencial de indução da cobertura da terra e uso do solo em Mogi Mirim. Destaque deve ser dado aos grupos P3 (laranja), P4 (roxo) e P5 (vermelho). Fonte: reproduzido de IPA, 2023



Fonte: IPA, 2023

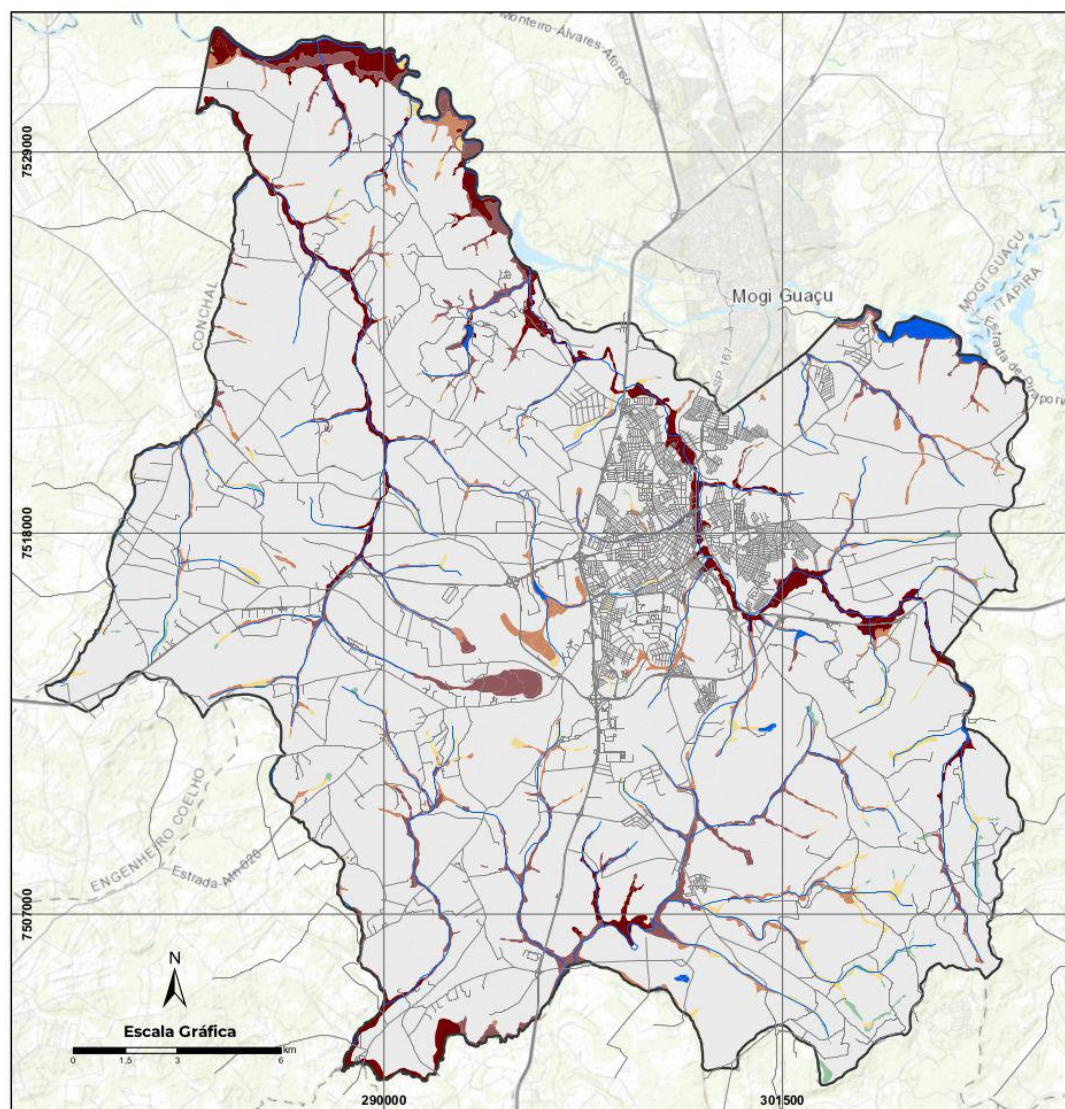
Figura 4-20. Escala e magnitude do perigo de erosão em Mogi Mirim segundo IPA, 2023.

CLASSE DE PERIGO DE EROSÃO COM INDUÇÃO	ÁREA (KM2)	ÁREA %
P0 - NULO A QUASE NULO	98,9	19,8
P1 - MUITO BAIXO	32,0	6,4
P2 - BAIXO	79,8	16,0
P3 - MODERADO	123,8	24,7
P4 - ALTO	105,1	21,0
P5 - MUITO ALTO	60,6	12,1
TOTAL	500,3	100,0%

Fonte: IPA, 2023

Com relação ao perigo de inundação, o estudo mostra uma predominância da classe de perigo muito alto (P5), relacionada com áreas de Baixada Alúvio-Coluvionar, Canal Fluvial, Planície de Inundação e Terraço Fluvial, seguido pelas classes de perigos alto (P4), moderado (P3), baixo (P2) e muito baixo (P1). As áreas de perigo muito alto ocorrem principalmente nas planícies de inundação dos principais rios: Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Conchal e Pirapitingui. Os perigos altos estão associados às porções de montante desses mesmos rios e a alguns afluentes situados mais a jusante. Os perigos moderado, baixo e muito baixo distribuem-se nas porções mais altas de cada sub-bacia de drenagem (Figura 4-21)

Figura 4-21. Carta de Perigo de Inundação em Mogi Mirim. Destaque para as áreas em vermelho, cujo perigo é muito alto, relativo a ambientes fluviais, com probabilidade muito alta de ocorrência de inundação, geralmente com altura de atingimento desde muito baixa a muito alta. Ver mais informações em IPA, 2022



Fonte: IPA, 2023

Com base neste estudo, é possível afirmar a necessidade de ações de conservação do solo, manutenção de estradas rurais, condução planejada de águas pluviais, visando combater o maior problema da zona rural, que está associado a erosões, seja do ponto de vista da suscetibilidade natural a estes fenômenos, seja pelas atividades humanas indutoras de perigos.

4.5.2 DESCRITIVO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

A macrodrenagem e a microdrenagem são duas abordagens distintas para o gerenciamento da água pluvial em áreas urbanas e rurais. Ambas visam controlar o escoamento da água da chuva, prevenindo inundações, erosão do solo e minimizando impactos ambientais. A seguir são descritas as características de cada uma (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024):

- **Macrodrenagem:**
 - **Escala:** A macrodrenagem refere-se ao planejamento e à gestão de sistemas de drenagem em larga escala, muitas vezes abrangendo bacias hidrográficas extensas ou áreas urbanas inteiras.
 - **Objetivo:** O principal objetivo da macrodrenagem é controlar o escoamento de grandes volumes de água pluvial, prevenindo inundações em áreas urbanas, protegendo contra deslizamentos de terra e preservando a integridade dos corpos d'água.
 - **Elementos:** Inclui a construção de canais, rios de contenção, diques, barragens e outros elementos de infraestrutura hidráulica em larga escala.
 - **Planejamento:** O planejamento da macrodrenagem geralmente requer estudos hidrológicos detalhados e a colaboração entre várias entidades governamentais.
- **Microdrenagem:**
 - **Escala:** A microdrenagem concentra-se em uma escala menor, envolvendo sistemas de gestão de águas pluviais em nível de lote, bairro ou pequena comunidade.
 - **Objetivo:** O objetivo principal da microdrenagem é controlar o escoamento em áreas urbanas e rurais de forma mais localizada, minimizando inundações em pequenas áreas, protegendo edificações e promovendo a infiltração da água no solo.
 - **Elementos:** Inclui práticas como a construção de sarjetas, bocas de lobo, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e outras técnicas destinadas a gerenciar a água em escala menor.
 - **Planejamento:** O planejamento da microdrenagem pode ser integrado ao desenvolvimento urbano e rural, exigindo coordenação entre autoridades municipais, projetistas e população.

A macrodrenagem e a microdrenagem não são mutuamente exclusivas; muitas vezes, são integradas em um plano abrangente de gerenciamento de águas pluviais. Ambas as

abordagens devem visar práticas sustentáveis para proteger a qualidade da água, preservar os ecossistemas e reduzir o impacto ambiental. A manutenção adequada é crucial para garantir a eficácia contínua dos sistemas de macrodrenagem e microdrenagem.

O manejo das águas nas propriedades rurais de Mogi Mirim apresenta principalmente o domínio de vias em terra ou cascalho, cerca de 11% das propriedades sofre com alagamentos no entorno e menos de 8% sofre com erosões nas proximidades e mais um quarto das propriedades possuem sistemas de aproveitamento de águas pluviais, conforme apresentado no Quadro 4-17.

Ressalta-se que as sub-bacias que não foram pesquisadas em campo, podem ser representadas pela estimativa total.

A pavimentação das vias de um município é um parâmetro importante para a análise e o dimensionamento da drenagem. O material com que as vias são pavimentadas influencia no volume de água que é infiltrado no solo, assim como na velocidade do escoamento superficial proveniente das precipitações. A maioria das vias na área rural de Mogi Mirim não tem pavimentação asfáltica, já que a estimativa a partir das contribuições é de 95,5% das vias são compostas por terra ou cascalho.

Vias de terra ou cascalho geralmente permitem uma drenagem mais natural da água da chuva, ajudando a prevenir inundações e reduzindo a erosão do solo. Isso pode ser benéfico para o meio ambiente. Além disso, a manutenção de estradas não pavimentadas pode ser mais fácil de realizar. Além disso, em alguns casos, a própria natureza da estrada, com uma superfície mais flexível, pode ajudar a reduzir o impacto do tráfego.

Todavia, é necessário construir canaletas, que têm a mesma função das sarjetas, conduzem as águas pluviais e impedem que se formem lâminas d'água sobre as ruas e estradas, além de diminuir a lama e erosões que deixam as vias intrafegáveis.

Quadro 4-17. Estimativa sobre o manejo das águas pluviais nas propriedades rurais de Mogi Mirim, conforme colaborações

Sub-bacia	Asfaltada/ Pavimentada	Terra/Cascalho	Existem alagamentos próximo ao seu imóvel?	Existe sistema de aproveitamento de água pluvial para as atividades rurais?	Existe algum sistema de manejo das águas pluviais?	Existem erosões próximas ao seu imóvel?
4. Sapezal	10,0%	90,0%	0,0%	27,0%	27,0%	18,2%
5. Paiol de Telhas	0,0%	100,0%	0,0%	16,7%	16,7%	0,0%
6. Pombal/Borges	8,0%	92,0%	0,0%	7,9%	0,0%	5,3%
7. Bocaina	10,5%	89,5%	15,8%	15,8%	26,0%	0,0%
8. São João da Gloria	0,0%	100,0%	0,0%	40,0%	60,0%	20,0%
11. Capão Grosso	0,0%	100,0%	23,0%	7,7%	0,0%	0,0%
13. Pirapitingui	10,5%	89,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
14. Fazenda Esmeralda	0,0%	100,0%	17,0%	83,3%	0,0%	0,0%
17. Caputera	0,0%	100,0%	50,0%	25,0%	25,0%	75,0%
18. Soares	3,7%	96,0%	29,6%	29,6%	7,4%	
21. Macuco	0,0%	100,0%	23,5%	0,0%	0,0%	6,3%
24. Vergel	0,0%	100,0%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%
Total	4,5%	95,5%	11,2%	26,2%	11,9%	7,4%

Fonte: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024

Embora os termos "alagamento", "inundação" e "enchente" estejam frequentemente associados à presença excessiva de água em áreas normalmente secas, eles têm definições específicas e são utilizados em contextos diferentes. A seguir são descritas as diferenças entre esses termos (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024):

- **Alagamento:**
 - **Definição:** O termo "alagamento" refere-se à condição em que uma área fica coberta ou inundada por água, seja temporariamente ou permanentemente. Pode ocorrer devido à chuva intensa, transbordamento de rios, elevação do lençol freático, entre outras causas.
 - **Contexto:** Pode ser usado de maneira mais geral para descrever o acúmulo de água em qualquer local, seja em ruas, terrenos ou estruturas.
- **Inundação:**
 - **Definição:** A "inundação" é um evento que ocorre quando a água cobre uma extensão significativa de terra que normalmente não está submersa. Isso pode ser causado por chuvas intensas, transbordamento de rios, tempestades costeiras, ruptura de barragens, entre outros eventos.
 - **Contexto:** O termo é frequentemente associado a eventos mais amplos e severos, envolvendo grandes áreas e impactando comunidades.
- **Enchente:**
 - **Definição:** Uma "enchente" refere-se especificamente à subida rápida e temporária do nível de um corpo d'água, como um rio ou córrego, que resulta na cobertura de áreas adjacentes. As enchentes muitas vezes estão relacionadas a eventos climáticos intensos e podem causar inundações significativas.
 - **Contexto:** É um termo mais específico que destaca a relação direta com o aumento súbito do nível da água em cursos d'água.

A partir das colaborações (questionários aplicados e formulários online), estima-se que 11,2% das propriedades rurais estão próximas a problemas de alagamentos nas vias de acesso (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

4.5.3 PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS

Os processos erosivos e sedimentológicos referem-se à ação da erosão e à deposição de sedimentos na superfície terrestre, desempenhando papéis cruciais na formação e modificação do relevo. A seguir são descritos os principais tipos de processos encontrados na área rural de Mogi Mirim. A compreensão desses processos é crucial para entender a evolução da paisagem e para o manejo sustentável dos recursos naturais, pois a atividade humana pode intensificar ou mitigar esses processos, impactando o meio ambiente (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

4.5.3.1 *Processos Erosivos*

Os processos erosivos mais encontrados em Mogi Mirim são do tipo Erosão Hídrica, que pode ser:

- Erosão Fluvial: Causada pela ação da água dos rios, criando vales, ravinas e canais.
- Erosão Pluvial: Resulta do impacto direto da chuva, levando à formação de sulcos e voçorocas.

A erosão fluvial é causada pela ação da água dos rios e seus efeitos na paisagem. Este processo envolve a remoção de solo e rochas das margens e leito dos rios, resultando na formação de diferentes feições geomorfológicas. Alguns aspectos-chave incluem:

- Vales Fluviais: Rios erodem o solo ao longo do tempo, criando vales de diversas formas e tamanhos.
- Ravinas e Canais: O fluxo constante da água pode criar ravinas nas encostas, e canais que se aprofundam com o tempo.
- Mecanismos de Erosão: A erosão fluvial ocorre devido à ação mecânica da água, que pode ser agravada por fatores como a velocidade da corrente, o volume de água, a presença de sedimentos e a natureza das rochas e do solo.

A erosão pluvial refere-se à erosão causada pela chuva e é um fenômeno comum em regiões onde a cobertura vegetal é inadequada para proteger o solo. Os principais aspectos incluem:

- **Sulcos e Vossorocas:** A água da chuva pode criar sulcos na superfície do solo, que podem evoluir para voçorocas (grandes ravinas), especialmente em áreas desprotegidas.
- **Perda de Camada Fértil:** A erosão pluvial pode resultar na remoção da camada fértil do solo, prejudicando a capacidade de suporte vegetal.
- **Impacto nas Bacias Hidrográficas:** A água da chuva pode carregar sedimentos erodidos para rios e córregos, afetando a qualidade da água e causando assoreamento.
- **Importância da Cobertura Vegetal:** A presença de vegetação é crucial para mitigar a erosão pluvial, já que as plantas ajudam a proteger o solo, absorver a água da chuva e reduzir o impacto das gotas de chuva na superfície.

Ambos os tipos de erosão hídrica podem ser agravados por atividades humanas, como desmatamento, práticas agrícolas inadequadas e urbanização sem consideração ambiental. O manejo adequado do solo e a implementação de práticas de conservação são essenciais para minimizar os impactos da erosão hídrica (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

4.5.3.2 *Processos Sedimentológicos*

Por consequência da erosão hídrica, o processo sedimentológico mais recorrente é a deposição fluvial, na qual os rios transportam sedimentos que são depositados quando a velocidade da água diminui, formando leques aluviais e deltas.

Os rios transportam uma variedade de sedimentos, incluindo areia, cascalho, silte e argila. A quantidade e o tipo de sedimento dependem da velocidade da corrente, da topografia, da geologia local e das condições climáticas.

A velocidade da corrente é um fator crítico. Quando a velocidade diminui, a capacidade do rio de transportar sedimentos diminui, resultando em deposição.

Obstruções, como rochas grandes ou mudanças na topografia, podem criar áreas de menor velocidade, favorecendo a deposição.

A vegetação ribeirinha também desempenha um papel importante, pois suas raízes ajudam a estabilizar o solo, reduzindo a velocidade da água e promovendo a deposição.

À medida que um rio atinge uma planície aluvial, onde a velocidade da corrente diminui significativamente, ocorre a deposição de sedimentos. Isso resulta na formação de leques aluviais, que são extensões de terra em forma de leque formadas por sedimentos.

Em áreas onde os rios encontram corpos de água mais extensos, como lagos ou represas, a deposição fluvial pode resultar na formação de deltas. Deltas são áreas de terra em forma de leque que se formam na desembocadura do rio devido à deposição de sedimentos transportados pelo rio.

O acúmulo de sedimentos ao longo do leito do rio é conhecido como assoreamento. Isso pode afetar a profundidade do rio e a capacidade de transporte de sedimentos, influenciando a dinâmica fluvial e a ecologia do ambiente aquático.

A deposição fluvial desempenha um papel crucial na fertilização de terras adjacentes, fornecendo nutrientes provenientes dos sedimentos. No entanto, o equilíbrio deve ser mantido para evitar problemas como inundações e mudanças nos cursos dos rios.

Muitas áreas propensas à deposição fluvial são propícias para o desenvolvimento de recursos naturais, como agricultura, devido à fertilidade do solo resultante da deposição de sedimentos.

A compreensão dos processos de deposição fluvial é essencial para o gerenciamento sustentável de bacias hidrográficas e para a prevenção de problemas relacionados à erosão e sedimentação em cursos d'água. Práticas de conservação e planejamento adequado são cruciais para equilibrar os efeitos naturais e antrópicos nesses ambientes (TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024).

4.5.4 GESTÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS JUNTO AS COMUNIDADES RURAIS

A gestão da drenagem nas vias municipais e pontes está a cargo da Prefeitura Municipal, enquanto as vias particulares são geridas pelos proprietários e as estaduais são gerenciadas pelo DER ou pelas concessionárias privadas, fiscalizadas pela ARTESP.

A Prefeitura de Mogi Mirim possui um mapa e cadastro de todas as estradas municipais rurais, sendo que todas elas possuem um código de identificação, e a maior parte já possui denominação oficial.

A gestão das estradas rurais, incluindo o manejo de águas pluviais, está a cargo da Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento, que conta com maquinário e pessoal próprio para execução dos trabalhos. O Quadro 4-18 apresenta a relação de máquinas e equipamentos disponíveis na Secretaria Municipal de Agricultura para esta operação.

A rotina de manutenção deve prever que no período de estiagem, geralmente entre os meses de abril e agosto, sejam feitos serviços de abaulamento e reforço de pavimento, e marcação de valas de escoamento de águas de chuva. Além disso, nesse período desenvolvem-se ações de manutenção de pontes, acessos, desassoreamento e abertura de cacimbas e canais de escoamento, eventuais substituições de tubos de concreto e outros serviços de movimentação de terra.

Algumas estradas, em função da topografia e do tráfego de caminhões, exigem, além de medidas preventivas, ações de contingência em períodos de chuva, a exemplo do bairro do Brumado, que tem declividades longitudinais acentuadas e ocorrência de erosões mais frequente. Assim, nos períodos de chuva, as ações de manutenção ficam concentradas nesses locais previamente conhecidos pelas equipes de operação.

Quadro 4-18. Relação de máquinas disponíveis para manutenção de estradas rurais realizada pela Secretaria Municipal de Agricultura

Item	Descrição
1	Trator TL 75E New Holland 4 X 4, ano 2008
2	Trator Agrícola New Holland Cabinado mod TL75E N
3	Retroescavadeira New Holland LB90, 4 X 4 Diesel
4	Motoniveladora CASE 845B Combustível: Diesel
5	Motoniveladora New Holland RG170B, 2011, Nacional, Cabina Fechada 140 HP
6	Pá Carregadeira W130 ZB - New Holland
7	Escavadeira Hidráulica Komatsu, MOD.PC160LC-7B Caçamba
8	Retroescavadeira Modelo B95 4x4
9	Trator Agrícola 85 CV New Holland MOD TLS 4WDW 85CV A DIESEL 4X4
10	Rolo Compactador com Pata de Carneiro Ano 2023
11	Retroescavadeira CASE MODELO 580N, Ano 2023
12	Retroescavadeira com lança extensiva CASE mod. 580N S2, ano 2023
13	Pá Carregadeira Mod LW350KV, ano 2023
14	Motoniveladora CASE - 865B CAB S2 a Diesel, ano 2023.
15	Caminhão Caçamba Ford/Cargo 1317, ano 2010/2011
16	Caminhão Caçamba Ford

Item	Descrição
17	Caminhão Caçamba Ford
18	Caminhão Pipa Axor 2831, 2011/2011, Merceds Bens, Diesel
19	Caminhão Cabine Dupla Iveco Daily 45-170 com Ar Condicionado A Diesel Tração 4x2 Tq 90l, Pbt 4200kg, 7 Lugares, Carroceria De Madeira, Ano/Mod 20/21
20	Caminhão Caçamba Trucado Tector 240 E 28 Iveco Ano/Fab 2020/2020 Cabine Curta Motor A Diesel, Caçamba Basculante Marca Iveco
21	Caminhão Caçamba Volkswagen Caçamba Basculante Meia Cana Toco 6m, Ano/Mod 20/21
22	Veículo Furgão Baú, Motor MWM 4cc
23	Veículo Saveiro Cl 1.8 Ano/Modelo 1995
24	Caminhão Toco 5m ³ - VW, Ano/Modelo 2023
25	Caminhão Toco 5m ³ – VW Ano/Modelo 2023
26	Caminhão Trucado 10m ³ Ano/Modelo 2023
27	Caminhão 6x2 VW, Ano/Modelo 2022/2023
28	Prancha SR Marca Facchini, Ano Modelo 2023/2024
29	Caminhão Iveco Tector 17.280 - Ano 2023/2024
30	Veículo VW Ônibus Rodoviário, Ano: 2006/2006

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura de Mogi Mirim

4.5.5 PESQUISA DE OPINIÃO COM PESSOAS DA COMUNIDADE.

Em todos os questionários aplicados (183 colaborações) foram solicitadas sugestões e reclamações quanto ao manejo das águas pluviais, principalmente muitas solicitações para implantação de sistema de drenagem e manutenção das estradas porque ficam intrafegáveis em épocas de chuvas ou águas pluviais que invadem as propriedades, mas também teve solicitação para manutenção das pontes na coleta. Ao todo foram 21 moradores que fizeram tais reivindicações.

4.6 AGLOMERADOS RURAIS DE RELEVÂNCIA PARA SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

No presente capítulo serão apresentadas as condições físico-territoriais de aglomerados rurais, ou urbanos com características rurais, para fins de análise de aspectos de saneamento básico. Os bairros foram indicados inicialmente no Termo de Referência, e vistoriados pela equipe técnica da Prefeitura e do SAAE visando identificar as situações de abastecimento de água, afastamento de esgotos, drenagem de águas pluviais e resíduos sólidos.

As vistorias tiveram por finalidade o simples reconhecimento dos locais, de forma a indicar a necessidade de elaboração de projetos e proposição de ações de curto, médio ou longo prazo.

4.6.1 CHÁCARAS BOA VISTA (SUB-BACIA 4 – SAPEZAL)

As Chácaras Boa Vista compõem um loteamento urbano localizado às margens da Rodovia SP 147 (Rod. João Tosello), no bairro Sobradinho, composto por 06 quadras e 41 lotes, sistema de lazer e faixa de proteção. Está matriculado no Cartório de Registro de Imóveis sob matrícula 18.493. Foi idealizado como chácaras de recreio, mas hoje apresenta uso misto, com residências, pontos comerciais e empresas.

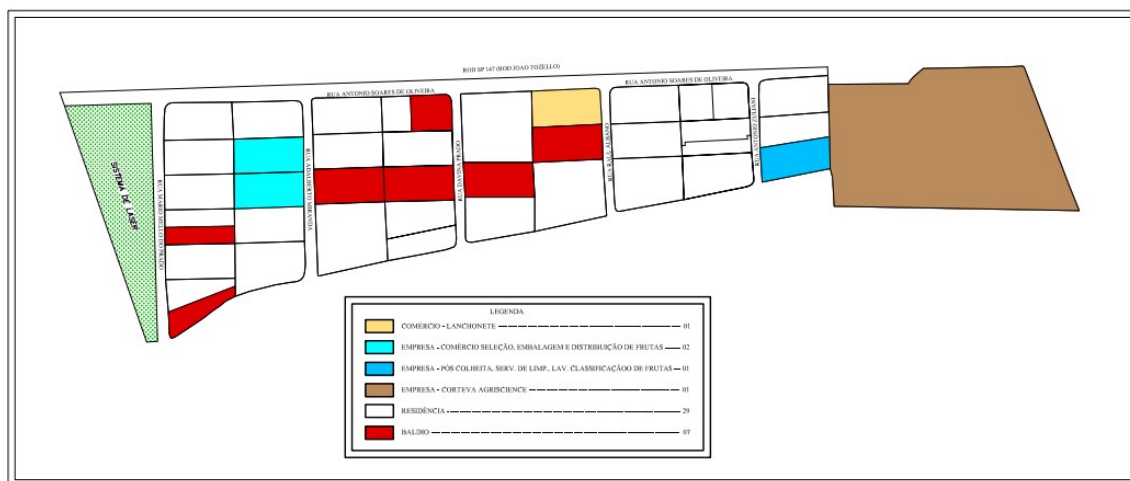
Figura 4-22. Vista geral das Chácaras Boa Vista.



Fonte: Google Earth 25/06/2023

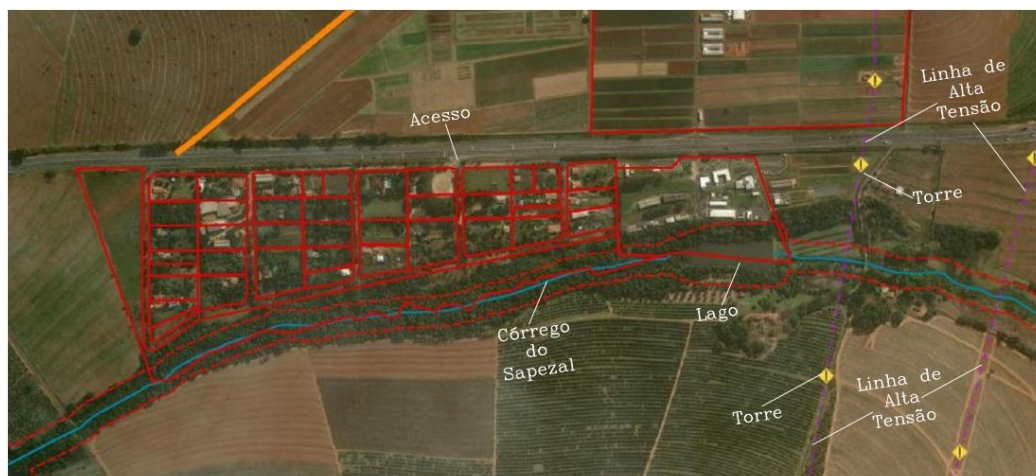
Plano de loteamento da Rodovia Espadual, SP 147, mostrando a divisão de áreas urbanas e rurais, com lotes numerados e áreas em metros quadrados. O plano inclui a Rodovia SP 147 no topo, a Rodovia SP 147 no lado direito, e a Rodovia SP 147 no lado esquerdo. O plano também mostra a Rodovia SP 147 no topo, a Rodovia SP 147 no lado direito, e a Rodovia SP 147 no lado esquerdo. O plano inclui a Rodovia SP 147 no topo, a Rodovia SP 147 no lado direito, e a Rodovia SP 147 no lado esquerdo.

Figura 4-24. Planta Ocupação Atual Boa Vista.



Este bairro tem ocupação de 83% dos lotes, podendo-se considerar como “muito densa”, com 70% dos lotes ocupados por residências. As empresas instaladas no loteamento são ligadas a produção rural e atividades de pesquisa. A lanchonete atende principalmente os usuários da Rodovia.

Figura 4-25. Informações de Córrego, lago e rede de Alta Tensão.



Fonte: Geoportal Prefeitura de Mogi Mirim

O loteamento possui um único acesso pela Rodovia João Tosello (SP 147), entre as quadras “D” e “E”, ligando a Rua Antonio Soares de Oliveira. A Rua Adelino Gasparini, prevista em projeto, não foi aberta.

Próximo ao bairro tem uma rede de alta-tensão, e na parte mais baixa, passa o córrego do Sapezal. Existe ainda um lago nos fundos da quadra “F”, (Figura 4-26).

O bairro é provido de rede elétrica e iluminação pública. As ruas não são pavimentadas e não contam com sistema de drenagem de águas pluviais, mas não apresentam processos de erosão e nem históricos de alagamentos devido a topografia do local.

É atendido pelo serviço de coleta pública de lixo, que ocorre duas vezes por semana (terças e quintas feiras). Não possui coleta de recicláveis, nem de entulhos, mas não foi verificado descarte clandestino de entulhos e similares.

A maioria dos lotes tem abastecimento de água por poço raso e reservatórios individuais. Como não há rede de água nem de esgoto, a maioria das chácaras é provida de fossa rudimentar. No caso da empresa Corteva Agriscience, o local é provido de tanque séptico.

Figura 4-26. Rua Antonio Soares de Oliveira. Largura da Via 8,00 m



Figura 4-27. Rua Antonio Soares de Oliveira. Largura da Via 8,00 m



Figura 4-28. Rua Mário Mello do Prado. Largura da Via 7,00 m



Figura 4-29. Rua Adalberto Miranda. Largura da Via 8,00 m



Figura 4-30. Rua Davina Prado. Largura da Via 7,00 m



Figura 4-31. Rua Raul Albano. Largura da Via 7,00 m.



Figura 4-32. Rua Antonio Zuliani. Largura da Via 7,00 m



Figura 4-33. Acesso único ao Loteamento.



Fonte Google Earth – 08/2023

Figura 4-34. Acesso único ao Loteamento.



Fonte Google Earth – 08/2023

Figura 4-35. Acesso único ao Loteamento.



Fonte Google Earth – 08/2023

4.6.2 BAIRRO PAIOL DE TELHAS (SUB-BACIA 5 – PAIOL DE TELHAS)

O bairro Paíol de Telhas é um aglomerado de sítios e chácaras sem ordenamento territorial formal. O perímetro delimitado conforme Figura 4-36, encerra uma área de cerca de 1.000.000 m², e abrange 147 edificações. Atualmente apresenta uso misto, com residências em chácaras e sítios, pontos comerciais e empresas de agronegócio.

Figura 4-36. Vista geral do bairro Paíol de Telhas.



Fonte: Google Earth - 12/02/2024

O bairro possui entrada pela MMR – 357 - Rodovia João Luiz Moreno, que por sua vez pode ser acessada pela Rodovia dos Agricultores ou pela Estrada dos Poletini.

A via principal do bairro é a MMR – 357, que tem 7 metros de largura. As demais ruas que acessam as edificações têm largura média de 5 metros.

O bairro não possui rede de drenagem, mas não foram verificados processos de erosão e nem áreas de alagamento na via principal. Na via principal, o sistema de escoamento de águas pluviais se dá por canaletas em terra pelas laterais. Em uma via próxima ao mercado, foi relatado por moradores que há pontos de alagamento devido à topografia do local.

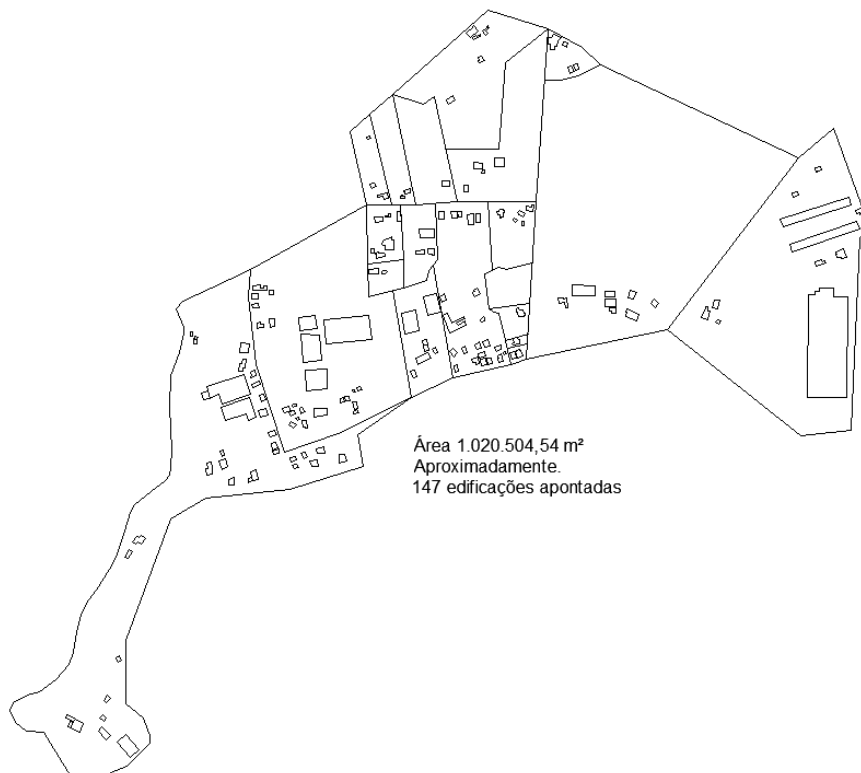
O bairro possui rede de distribuição de energia que alimenta todas as edificações, mas não apresenta iluminação pública nas vias de acesso (Figura 4-38).

As edificações têm, em geral, sistemas individuais de abastecimento de água, seja por poços semi-artesianos ou por poços rasos, construídos em zimbra de concreto. As casas possuem reservatórios individuais de água.

As edificações, em geral, realizam o afastamento dos esgotos de forma individualizada, com sistemas de fossas rudimentares.

Segundo informações dos moradores, não há serviço de coleta de lixo no local. O bairro não possui coleta de recicláveis nem de entulhos, mas não foram verificados descartes clandestinos de resíduos.

Figura 4-37. Delimitação do bairro Paiol de Telhas para contagem das edificações



Fonte: Google Earth, 12/02/2024

Figura 4-38. Chácaras/Sítios Paiol de Telhas, MMR – 357



Fonte: Google Earth 12/02/2024.

Figura 4-39. Poço semiartesiano em sítio



Figura 4-40. Fossa rudimentar em residência



Figura 4-41. Sistema de coleta de água de chuva na via principal.



Figura 4-42. Poço raso construído em zimbra



Figura 4-43. Via de acesso próximo ao mercadinho com rede de energia elétrica



Figura 4-44. Via principal apresenta rede de distribuição de energia



4.6.3 BAIRRO FIGUEIRA (SUB-BACIA 6 – POMBAL/BORGES)

O bairro Figueira localiza-se na estrada municipal MMR 201 – Estrada da Figueira, na divisa com o município de Holambra. Esta estrada pode ser acessada pelo km 149 da Rodovia Ademar de Barros (SP 340) – Eixo Campinas, utilizando-se a Rodovia do Limão. O bairro está às margens do Ribeirão Pirapitingui, que faz a divisa dos dois municípios e está a cerca de 20 km do centro de Mogi Mirim.

Caracteriza-se por uma ocupação desordenada, com características urbanas, em área rural isolada. A área que antes era uma gleba rural, foi repartida entre herdeiros, sendo que cada um deles promoveu repartição e venda de lotes cada vez menores, caracterizando parcelamento de solo urbano (lotes menores que 20 mil m² – módulo rural). A divisão foi seguida de venda de lotes, além da partilha judicial, sendo possível distinguir três setores principais:

4.6.3.1 Setor Figueira 1 (coordenadas geográficas: 22°34.058'S, 47°2.956'O)

Um setor de aproximadamente 12 mil m², com 11 moradias e um barracão de processamento de mandioca (descascamento, limpeza e embalagem). As casas variam em padrão construtivo, sendo a maioria delas bem construída, com quintais e terreiros grandes. Existem muitos espaços livres, com cobertura de pastagem, sem atividade agropastoril, com poucas árvores, dando ao local um aspecto árido.

Segundo informações de moradores, os vizinhos compartilham dois poços de água para consumo humano, mas não soube informar se são poços rasos ou profundos. Os esgotos são despejados em fossa rudimentar, mas parte das águas servidas (lavanderia) é lançada em superfície ou em valas de infiltração.

Baseando-se em simples interpretação de foto aérea, verifica-se que os lotes tem diversos tamanhos, desde 220 até 2500 metros quadrados, sendo mais frequente a divisão em torno de 600 m². A área do barracão é da ordem de 2300 m².

O sistema viário é formado por uma servidão interna, mas outro caminho foi traçado paralelamente, destacando que os lotes mantêm um recuo para este acesso. Tanto a servidão principal como este acesso têm em média 4 metros de largura. A declividade média do setor varia entre 5% e 15%.

Figura 4-45. moradia isolada no lote



Figura 4-46. moradia isolada no lote



Figura 4-47. serviço de energia elétrica individualizado por moradia



Figura 4-48. O automóvel está estacionado sobre a tampa da fossa rudimentar defronte à moradia



Figura 4-49. barracão de atividades de preparo de produtos agrícolas



Figura 4-50. Moradias adjacentes ao barracão



4.6.3.2 Setor Figueira 2 (coordenadas geográficas: 22°34.037'S, 47°2.884'O)

Um setor de aproximadamente 3500 m², com 11 edificações, podendo ser térreas, sobrados ou até mesmo de 3 andares, configurando habitações unifamiliares e multifamiliares. Existem ainda dois lotes demarcados sem construção. Os lotes variam, em tamanho, de 25 m² a 250m², sendo a maioria da ordem de 150m². O lote de 25m² não está construído, mas foi indicado por uma moradora do local como área a ser construída.

A declividade varia entre 15% a 30%, em terreno acidentado, e as entradas das casas em desnível. É um setor muito denso, com vias internas irregulares, com larguras variando de 2 a 4 metros. As casas não tem quintal, e em alguns casos, compartilham as lavanderias. Algumas casas possuem varandas.

O abastecimento de água é feito por poço de uso coletivo, não tendo sido possível caracterizar se é raso ou profundo. Os despejos são lançados em fossas rudimentares, alocadas em pequenos espaços entre as moradias. Não foi verificado lançamento de esgotos ou águas servidas em superfície.

Como os acessos são muito precários, em terra ou parcialmente cimentados, o escoamento de águas de chuva é irregular, não havendo nenhum sistema de captação ou de condução, o que provoca erosões localizadas e precariedade na acessibilidade de veículos e pessoas.

Figura 4-51. vista do acesso com o Setor 2 à esquerda da foto



Figura 4-52. edificação parcialmente ocupada por moradia. O andar superior está em construção e deve ser destinado a outra moradia.



Figura 4-53. vista geral do Setor 2, com construções em andamento, moradias ocupadas e a fossa rudimentar em primeiro plano, encaixada no talude.



Figura 4-54. acesso principal, sem infraestrutura adequada e construções em andamento.



Figura 4-55. detalhe da declividade elevada no Setor 2, demonstrando situações de corte e aterro que podem gerar situações de risco às moradias.



Figura 4-56. detalhe da tubulação de esgoto aparente



4.6.3.3 Setor Figueira 3 (coordenadas geográficas: 22°34.074'S, 47°2.869'O)

Este setor tem aproximadamente 7.000 m², com 11 edificações térreas e unifamiliares. Porém, o adensamento das casas é de tal forma que se torna difícil afirmar a quantidade de moradias por simples observação de foto aérea. Os moradores compartilham acessos e quintais, e é comum a existência de casas do tipo frente/fundos. Os lotes variam entre 160m² e 1500m².

Os terrenos são nivelados abaixo da rua de servidão, e têm caimento para os fundos, em direção ao Ribeirão Pirapitingui. Estes lotes estão entre 4 e 6 metros acima da planície aluvionar, e parte dos esgotos é direcionada a uma fossa coletiva, que fica em altura média entre o terreno e a planície. Outras moradias possuem fossa rudimentar individual, sendo que, em alguns casos observou-se transbordamento em quintais. Segundo informação de moradores, as moradias são abastecidas por poço coletivo, mas não foi possível localizá-lo. Todos os lotes são acessados pela Rua de Servidão, que tem largura média de 4 metros.

O proprietário da gleba vizinha, que tem acesso ao Ribeirão Pirapitingui, informou que existe afloramento de esgotos no brejo.

Figura 4-57. Vista geral do acesso ao bairro



Figura 4-58. Vista das moradias do setor 3 abaixo do nível da Estrada de Servidão



Figura 4-59. Vista das moradias do setor 3 abaixo do nível da Estrada de Servidão



Figura 4-60. Vista da fossa rudimentar de uso coletivo



Figura 4-61. Viela de acesso ao setor 3



Figura 4-62. Quintal de moradia com esgoto transbordando da fossa



Figura 4-63. Ribeirão Pirapitingui localizado muito próximo da ocupação



Pode-se dizer que o bairro Figueiras é uma ocupação desordenada, com características urbanas, isolada da sede municipal, e que se utiliza dos serviços públicos e da atividade econômica do município de Holambra. As questões sanitárias não podem ser resolvidas com soluções individuais, exigindo-se, portanto, um projeto de

intervenção que envolva cadastramento social, estudo urbanístico e infraestrutura de saneamento completa, com sistema coletivo de água e esgoto e sistema de drenagem.

4.6.4 MACUCO (SUB-BACIA 21 – MACUCO)

O aglomerado denominado Macuco é um parcelamento rural com 114 propriedades em uma área de 0,88 km². Está situado na região conhecida por “Macuco” ou “Jacuba”, próximo do Aeroporto Municipal, entre as Estradas Municipais MMR 055 e MMR 073 (Rod. Antonio de Arruda). O acesso se dá pelo km 3 da Rodovia Luiz Gonzaga de Amoedo Campos, pela MMR 051 (Rod. Flávio Valen Dezzoti) e MMR 084 (Profª. Neuza Coelho da Silva).

Figura 4-64. Localização do Bairro Macuco, Lat. 22°24'16" S Long. 46°53'15"O



Fonte: Google Earth - 29/04/2024

Para melhor descrição, a área foi subdividida em cinco setores, que demarcam loteamentos distintos, com acessos abertos ou fechados.

- a) Setor Macuco 1 denominado Recanto dos Pássaros, com 42 lotes e 13 edificações com características de chácaras de recreio. O acesso ao loteamento é fechado.

Figura 4-65. Setor 1 - Área fechada denominada Recanto dos Pássaros



Figura 4-66. Setor 1 – Vista do bairro Recanto dos Pássaros



Figura 4-67. Setor 1 – Reservatório de água potável para uso comunitário



Figura 4-68. Setor 1 – Vista do bairro Recanto dos Pássaros



- b) Setor Macuco 2 (sem denominação), trata-se de uma área com acesso fechado, com aproximadamente 17 lotes. Foram identificadas 12 edificações destinadas a chácaras de recreio.

Figura 4-69. Setor Macuco 2 - Área fechada sem denominação.



Figura 4-70. Setor Macuco 2 – Portão de entrada ao bairro



- c) Setor Macuco 3 (sem denominação), trata-se de uma área de acesso aberto, com aproximadamente 34 lotes. Foram identificadas 17 edificações destinadas a chácaras de recreio.

Figura 4-71. Setor Macuco 3 (sem denominação)



Figura 4-72. Setor Macuco 3: Vista geral do bairro



Figura 4-73. Setor Macuco 3: Vista geral do bairro



- d) Setor Macuco 4: área com acesso aberto e aproximadamente 05 lotes, sem denominação. No local existe em torno de 05 edificações destinadas a chácaras de recreio e galpão.

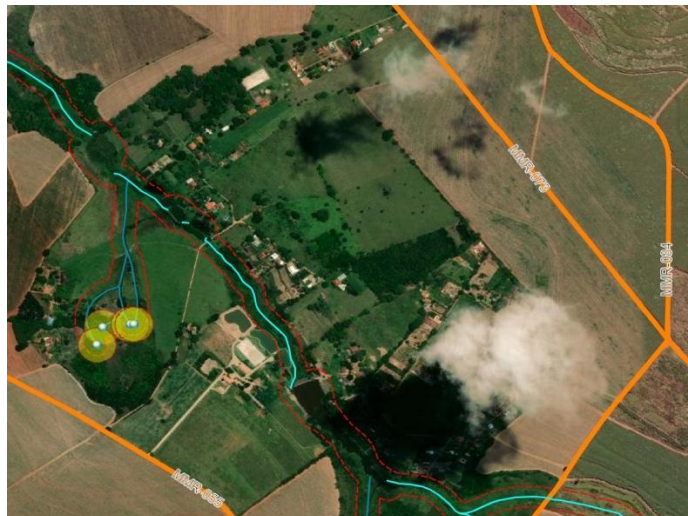
Figura 4-74. Setor 4: área loteada sem denominação



- e) Setor Macuco 5: área loteada sem denominação. Trata-se de uma área fechada com aproximadamente 15 lotes, denominado como ST Macuco Gleba "A". No local existe em torno de 13 edificações, mas não foi possível entrar nessa área, já que o portão se encontrava trancado.

Rua da Brandura, 350 – Jardim da Paz – Americana/SP – CEP: 13.470-473
www.a2nengenharia.com.br | a2nengenharia@gmail.com

Figura 4-77. Vista geral das áreas de preservação permanente



De maneira geral, pode-se dizer que este aglomerado é servido de ruas internas abertas, com larguras que variam entre 4,00 e 5,00 metros, sem planejamento viário. No setor 3 verifica-se uma das ruas dividida por uma cerca.

Figura 4-78. Duas vias do loteamento separadas por uma cerca



O acesso ao loteamento pode ser feito pelas seguintes vias oficiais:

- Estrada MMR 055 – largura da via: 8 metros
- Estrada MMR 051 (Flávio Valen Dezzoti) – largura da via: 12 metros
- Estrada MMR 073 (Antonio de Arruda) – largura da via: 8 metros
- Estrada MMR 084 (Neuza Coelho da Silva) – largura da via: 8 metros.

Quanto à infraestrutura, o aglomerado tem rede de distribuição de elétrica (não existe rede de alta-tensão no local), e não é servido por redes públicas de água e esgoto. As chácaras possuem poços do tipo raso e reserva em caixas d'água nas casas. Nas áreas 01 (Recanto dos Pássaros) e 02, existem caixas d'água comunitárias que abastecem os lotes, porém não foi possível verificar se o suprimento de água se dá por poço tipo artesiano, nem as condições físicas da rede de distribuição.

O afastamento dos esgotos se dá, de maneira geral, com o uso de fossas rudimentares. Em apenas uma propriedade situada no Recanto dos Pássaros, uma pessoa afirmou que na chacara onde estava trabalhando possui um biodigestor, porém não foi possível vistoriar o equipamento.

Quanto a drenagem de águas pluviais, o aglomerado não possui rede de drenagem, porém, não apresenta processos erosivos ou situações de alagamento.

O aglomerado não conta com serviço de coleta de lixo porta a porta. Os resíduos domiciliares são depositados na estrada, por onde o caminhão coletor passa duas vezes por semana. Não foram verificados despejos irregulares de entulhos ou outros resíduos.

É preciso destacar que durante a vistoria, foi difícil encontrar moradores no local, o que nos dá a entender que o local é utilizado como chácaras de recreio.

4.6.5 BAIRRO DOS ALVES (SUB-BACIA 21 – MACUCO)

O bairro dos Alves é um bairro rural com chácaras de recreio e moradias, além de sítios, e está localizado às margens da Estrada MMR 052 (Rod. Raphael Maldonado Pinto), que pode ser acessada pelo km 3 da Rodovia Luiz Gonzaga de Amoedo Campos, distante cerca de 8 km do centro da cidade. O bairro fica próximo à cabeceira da pista do aeroporto municipal, e é composto por aproximadamente 30 propriedades, separadas pela estrada rural.

No local existem 23 edificações destinadas a moradia, sendo que em dez delas há famílias residindo de forma permanente. A ocupação pode ser considerada como pouco densa.

Figura 4-79. Localização do Bairro dos Alves, Lat. -22°41'19" Long. -46°9'56" fonte Google Earth 29/04/2024



Figura 4-80. Provável divisão dos lotes com base em imagem aérea, fonte Planejamento Urbano



Figura 4-81. Estrada MMR 052, que divide o bairro, fonte Mapa de Estradas Rurais, Prefeitura de Mogi Mirim



Figura 4-82. Informações de Córrego e nascentes, fonte Geoportal Prefeitura de Mogi Mirim



Existem duas áreas de nascentes e um córrego sem denominação, demonstrado na Figura 4-82. Segundo informação de um morador do local, há grande oferta de água.

O loteamento é servido das seguintes benfeitorias de infraestrutura:

- Rodovia Aberta, com dois acessos, sendo um pela rua lateral do loteamento “Reserva da Cachoeira”, e do outro lado, pela MMR 058, próximo a cabeceira do aeroporto;
- Rede elétrica, mas sem linha de alta tensão nas imediações;

Como o local não é servido de rede pública de água e rede coletora de esgoto, as chácaras se abastecem a partir de poços rasos, e utilizam fossas rudimentares para afastamento dos esgotos. As casas têm caixas d’água próprias para reservação de água potável.

Figura 4-83. MMR- 052- Raphael Maldonado Pinto: leito carroçável da Via 5,00 m



Figura 4-84. MMR- 052- Raphael Maldonado Pinto: leito carroçável da Via 4,50 m



Figura 4-85. MMR- 052- Raphael Maldonado Pinto: leito carroçável da Via 6,00 m



Figura 4-86. MMR- 052- Raphael Maldonado Pinto: leito carroçável da Via 4,50 m



Figura 4-87. MMR- 052- Raphael Maldonado Pinto: leito carroçável da Via 5,00 m



O loteamento não possui rede de drenagem urbana. Durante a vistoria não foram identificados processos de erosão ou situações de alagamento. Não foi constatado despejo de entulhos e outros materiais, porém, próximo ao loteamento, onde antigamente funcionava o “estande de tiros”, há um grande depósito de entulhos, promovido pela prefeitura, bem ao lado da cabeceira da pista do aeroporto. A estrada de acesso ao bairro necessita de manutenção, o que foi destacado pelos moradores no dia da vistoria. O serviço de coleta de lixo ocorre duas vezes por semana, todas as terças e quintas.

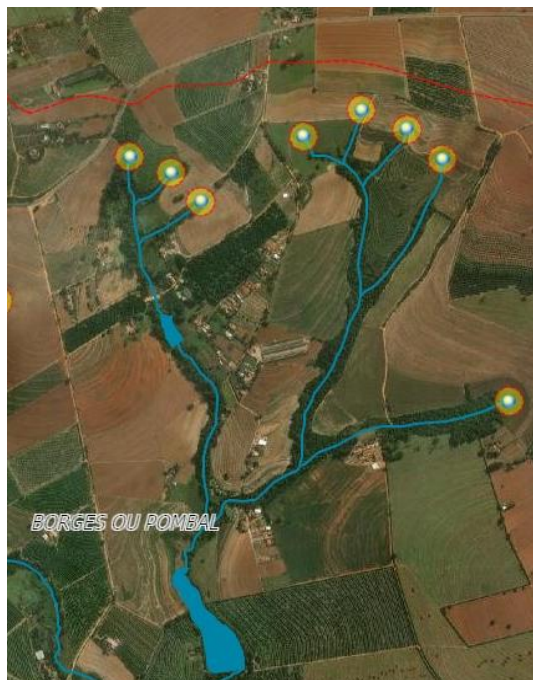
4.6.6 FUNDINHO (SUB-BACIA POMBAL/BORGES)

O aglomerado denominado Fundinho está situado às margens da Estrada MMR 235 (Estrada do Fundinho), com acesso pelo km 5+218 metros da Rodovia dos Agricultores (MMR 347). Trata-se de dois núcleos habitacionais, sendo o primeiro localizado a 700 metros da MMR 235 (Estrada do Fundinho) e o segundo localizado a 1.900 metros da mesma estrada.

A MMR 235 é uma estrada rural com 8,00 metros de largura. Já as vias internas dos núcleos variam entre 5,00 e 6,00 metros de largura.

Este assentamento está inserido na sub-bacia hidrográfica dos Borges/Pombal, sendo que o Córrego popularmente conhecido por Fundinho perpassa a área, com nascentes e algumas lagoas próximas.

Figura 4-88. Sub-bacia Pombal/Borges na localidade dos bairros Fundinho I e II



Fonte: Geoportal Mogi Mirim, 2024

Os núcleos não possuem rede de drenagem urbana, mas não foram verificados processos de erosão e nem vestígios de alagamentos. Também não foi constatado despejo de entulhos e outros materiais. O serviço de coleta pública de lixo ocorre duas vezes por semana, mas os moradores devem levar seus resíduos até a MMR 235, ou a outros pontos.

O Núcleo I caracteriza-se por um loteamento composto por 14 lotes, cuja gleba está cadastrada no Cartório de Registro de Imóveis sob número 83.491. O Núcleo II é um parcelamento de solo com 13 lotes, cuja gleba está cadastrada no Cartório de Registro de Imóveis sob número 103.501. Entre os dois núcleos, foi implantado um restaurante (Tina da Roça) e uma residência.

Figura 4-89. Acesso ao Bairro Fundinho, Rodovia dos Agricultores Km 5+218 m e MMR 235, fonte Google Earth 14/03/2024



Figura 4-90. Estradas de acesso ao Bairro Fundinho, Rodovia dos Agricultores e MMR 235, fonte Geoportal Mogi Mirim



Figura 4-91. Localização do Bairro Fundinho (Lat. 22° 29',8.87" S Long. 47° 1',30.74" O) fonte Google Earth 14/03/2024



Figura 4-92. Imagem 04- Núcleo 1 - fonte Google Earth 14/03/2024



O Núcleo I é servido das seguintes benfeitorias:

- Uma rua sem denominação oficial.
- Rede elétrica;
- Poço artesiano, de onde a água é bombeada até uma caixa d'água, e depois distribuída entre os lotes.
- Esgotamento sanitário feito por sistema de fossa-sumidouro, composta de 2 tanques sucessivos.

No núcleo I até a data da vistoria, consta com uma divisão de 14 lotes e 11 edificações, sendo o uso do solo predominante como chácaras de recreio.

Figura 4-93. Acesso ao Núcleo I



Figura 4-94. Chácaras com energia elétrica no Núcleo I



Figura 4-95. Chácara com 4 medidores de energia, indicando uso multifamiliar



Figura 4-96. Placa no Núcleo I informando se tratar de sítio



Figura 4-97. Chácara no Núcleo I. Notar a rede elétrica que abastece o bairro.



Figura 4-98. Chácara no Núcleo I. Notar o reservatório de água de uso coletivo



O restaurante “Tina na Roça” tem um poço artesiano e uma caixa d’água com capacidade de 10 mil litros, para garantir o suprimento de água potável. O seu sistema de esgotamento sanitário é feito por sistema biodigestor.

Figura 4-99. Área do Restaurante Tina na Roça - fonte Google Earth 14/03/2024



Figura 4-100. Entrada do restaurante Tina na Roça



Figura 4-101. Vista geral do Restaurante Tina na Roça



Figura 4-102. Entrada do restaurante Tina na Roça



Figura 4-103. Sistema de tratamento de esgotos do restaurante Tina na Roça



O núcleo II, até a data da vistoria, conta com uma divisão de 13 lotes e 11 edificações e, assim como o núcleo I, o uso do solo predominante é de chácaras de recreio. O loteamento é servido das seguintes benfeitorias de infraestrutura;

- Acesso pela MMR 235 e uma rua interna sem denominação oficial.
- Rede elétrica
- poço artesiano, de onde a água é bombeada até uma caixa d'água e depois distribuído entre os lotes.
- O esgotamento sanitário é feito por sistema de fossa rudimentar.
- Rede de alta tensão passando sobre os dois últimos lotes.

Figura 4-104. Núcleo II - fonte Google Earth 14/03/2024



Figura 4-105. Núcleo II – Linha de alta tensão passando pelos dois lotes de fundo. Fonte Geoportal Mogi Mirim 14/03/2024



Figura 4-106. Núcleo II – Via de acesso



Figura 4-107. Núcleo II – Via de acesso aos lotes



Figura 4-108. Núcleo II – Via de acesso aos lotes, abastecidos com energia elétrica



Figura 4-109. Núcleo II – Reservatório de água potável abastecido por poço artesiano



Figura 4-110. Núcleo II – Localização do poço artesiano que abastece o núcleo



4.7 EQUIPAMENTOS PÚBLICOS EXISTENTES NA ZONA RURAL

4.7.1 PROGRAMA DE SAÚDE DA FAMÍLIA - PSF

O atendimento básico de saúde na zona rural é realizado pela Secretaria Municipal de Saúde, por meio da estratégia Programa de Saúde da Família (PSF). O programa é estruturado em duas macrorregiões: a Sudeste, com atendimento no bairro Horto de Vergel e Piteiras, e a Noroeste, com atendimento nos bairros Córrego Azul e Pederneiras. Uma quinta unidade está em construção no bairro Gabrielzinho, com previsão de implantação em dezembro de 2024.

Os atendimentos são feitos duas ou três vezes por semana, sendo que os serviços prestados compreendem consultas agendadas com clínico geral, coleta de exames e procedimentos de baixa complexidade, atendimento de enfermagem e, em alguns casos, dentista.

No presente capítulo, apresenta-se cada uma das unidades do PSF, com descrição da estrutura de saneamento básico existente.

4.7.1.1 PSF Pederneiras (Longitude: 283.115E; Latitude: 7.514.040S)

Localizado na Rodovia SP 147 (Mogi Mirim – Limeira), km 76,5, o PSF Pederneiras oferece atendimento ao público três vezes por semana (às 2ª, 4ª e 6ª feira, das 8h as 16h).

O imóvel onde funciona o serviço é uma edificação localizada às margens da rodovia, de fácil acesso, e construída em alvenaria, com cobertura em telha metálica. Em suas dependências há um consultório médico, um consultório odontológico em fase de implantação, enfermaria, recepção, sala de espera, banheiros separados para visitantes e funcionários, copa e lavanderia. Todas as salas de atendimento possuem pias ou lavatórios, com instalações simples de água e esgoto.

Quanto ao sistema de saneamento, os resíduos sólidos de saúde são coletados por empresa especializada, contratada pela Secretaria de Saúde. Os demais resíduos (não perigosos) são coletados pelo serviço público de coleta domiciliar no local. O abastecimento de água é feito por captação de poço raso, construído no local. O esgotamento sanitário é feito atualmente por fossa rudimentar enterrada. Não foi

possível localizar a posição exata desta fossa, mas não há indícios de afloramento ou transbordamento de esgotos no local.

Figura 4-111. PSF Pederneiras localizado na Rodovia Mogi Mirim – Limeira, km 76,5



Figura 4-112. Consultório médico



Figura 4-113. Consultório dentário

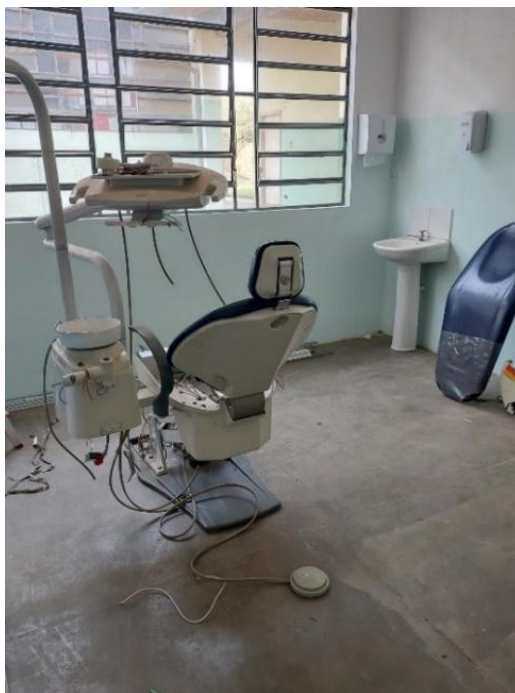


Figura 4-114. Enfermaria



Figura 4-115. Copa-cozinha



Figura 4-116. Sanitário



Figura 4-117. Local onde se planeja a instalação de um sistema de biodigestor e círculo de bananeiras



4.7.1.2 PSF Córrego Azul (Longitude: 287.878E, Latitude: 7.525.411S)

Localizado na Estrada Municipal Sétimo Biazotto (MMR 050), km 12, o PSF Córrego Azul presta atendimento ao público duas vezes por semana (às 3ª e 5ª feiras, das 8h as 16h).

No imóvel em que os atendimentos são feitos, havia uma escola rural, já desativada, construída em alvenaria, com cobertura em telha cerâmica. O atendimento de saúde utiliza apenas parte do prédio, com salas de consultório médico, enfermaria, recepção, sala de espera, 1 banheiros para visitantes, 1 banheiro para funcionários, copa e lavanderia. Todas as salas de atendimento possuem pias ou lavatórios, com instalações simples de água e esgoto.

Quanto ao sistema de saneamento, os resíduos de serviços de saúde são coletados por empresa especializada, contratada pela Secretaria de Saúde e descartados de forma segura. Os demais resíduos (não perigosos) são coletados pelo serviço público de coleta domiciliar no local. O abastecimento de água é feito a partir de caminhão pipa do SAAE, que abastece a caixa d'água do prédio. Os esgotos domésticos são lançados em fossa rudimentar enterrada. Apesar de não ser possível localizá-la a olho nú, a posição da fossa foi indicada por uma funcionária do estabelecimento. Segundo ela, existem três fossas, sendo duas desativadas e uma em operação. As águas do tanque (lavanderia) são lançadas em canaleta aberta, que escoar pela lateral do prédio até a frente, infiltrando junto com águas pluviais diretamente no solo.

Figura 4-118. PSF Córrego Azul



Figura 4-119. Recepção



Figura 4-120. Consultório Médico

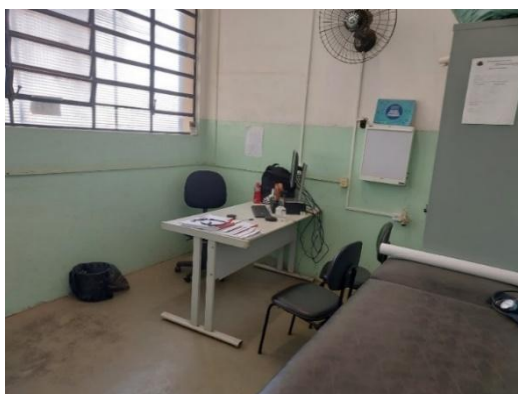


Figura 4-121. Vista geral da parte posterior do prédio, com a posição da lavanderia



Figura 4-122. Enfermaria



Figura 4-123. Canaleta que deságua as águas do tanque



Figura 4-124. Área de instalação do biodigestor e vala de infiltração



Figura 4-125. Banheiro de funcionários



4.7.1.3 PSF Piteiras (Longitude: 294.782E, Latitude: 7.513.926S)

Localizado na Rodovia dos Agricultores (MMR 347), km 1,5, o PSF Piteiras atende ao público duas vezes por semana (às 3ª e 5ª feiras, das 8h as 16h).

O imóvel onde se realiza o atendimento é uma edificação construída em alvenaria, com cobertura em telha metálica, e tem dependências de consultório médico, enfermaria, recepção, sala de espera, banheiros feminino e masculino do tipo coletivo, copa e lavanderia.

Os resíduos de saúde são descartados de forma ambientalmente segura, enquanto os resíduos sólidos domiciliares (não perigosos) são coletados pelo serviço público de coleta. O abastecimento de água é feito a partir de caminhão pipa oferecido pelo SAAE, que abastece a caixa d'água do prédio. O esgotamento sanitário é feito em fossa rudimentar enterrada, e não foi possível localizar sua posição no terreno. Entretanto, não foram verificados vestígios de afloramento de esgotos ou transbordamento.

Figura 4-126. PSF Piteiras – Rod. Dos Agricultores, km 1,5



Figura 4-127. Enfermaria

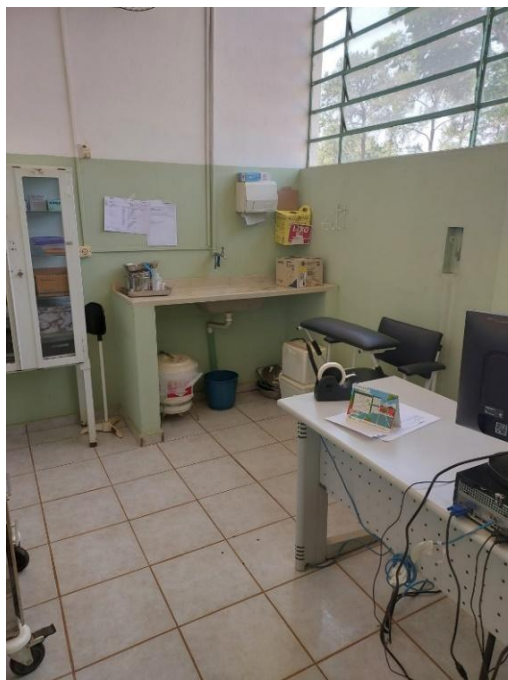


Figura 4-128. Consultório médico



Figura 4-129. Vaso sanitário em cela individual - Banheiro de uso coletivo



Figura 4-130. Lavatórios - Banheiro de uso coletivo



Figura 4-131. Copa-cozinha



Figura 4-132. Lavanderia



Figura 4-133. Local para instalação do biodigestor e círculo de bananeira ou vala de infiltração



Figura 4-134. Local para instalação do biodigestor e círculo de bananeira ou vala de infiltração



4.7.1.4 PSF Vergel (Longitude: 306.448E, Latitude: 7.517.158S)

Localizado na Agrovila do Assentamento Horto de Vergel, o PSF Vergel tem acesso pela Rodovia SP 147, km 149, e pela Estrada Municipal MMR 103. O atendimento ao público é realizado três vezes por semana (às 2ª, 4ª e 6ª feiras, das 8h às 16h).

O imóvel contém uma edificação construída em alvenaria, com cobertura em telha metálica. Em suas dependências há um consultório médico, um consultório dentário, enfermaria, recepção com sala de espera, 1 banheiro para visitantes, 1 banheiro para funcionários, copa e lavanderia. Todas as dependências de atendimento contam com pias/lavatórios e instalações hidráulicas de água e esgoto.

Quanto ao sistema de saneamento, os resíduos de saúde são descartados de forma ambientalmente segura, e os demais resíduos não perigosos são coletados pelo serviço público de coleta domiciliar. O abastecimento de água é feito a partir de caminhão pipa fornecido pelo SAAE, que abastece a caixa d'água do prédio. Quanto ao esgotamento sanitário. Os despejos são lançados em fossa rudimentar, segundo informação de funcionários do local, porém, não foi possível identificar a posição desta fossa no terreno.

Figura 4-135. PSF Vergel



Figura 4-136. Copa-cozinha



Figura 4-137. Sanitário



Figura 4-138. Sala de procedimentos



Figura 4-139. Consultório dentário



Figura 4-140. Sanitário



Figura 4-141. Enfermaria



Figura 4-142. Consultório médico



Figura 4-143. Local disponível para futura instalação do biodigestor e do círculo de bananeira



4.7.1.5 Avaliação geral dos prédios destinados ao atendimento de saúde

O atendimento médico da zona rural de Mogi Mirim é feito de forma descentralizada, pela Estratégia de Saúde da Família, coordenada pela Secretaria Municipal de Saúde. O atendimento nos PSF é complementado por visitas periódicas das agentes comunitárias de saúde nas propriedades e bairros rurais, proporcionando conhecimento detalhado das condições de cada família.

O fornecimento de água por meio de caminhão pipa nos PSF Córrego Azul, Piteiras e Vergel atende a necessidade dos usuários, já que as caixas d'água tem grande capacidade de armazenamento (10 mil litros), permitindo autonomia de utilização.

Considerando o fornecimento de água por caminhão pipa pelo SAAE, realizado de janeiro a outubro de 2024, que abastece com 9 mil litros a cada viagem, e com base no número de atendimentos semanais de cada unidade de saúde, foi possível verificar o consumo de água nestes locais, conforme o Quadro 4-19.

Quadro 4-19. Consumo de água pelos PSF abastecidos por caminhão pipa no período de 01/01/24 a 10/10/2024

PSF	Equipe fixa (pessoas)	Nº Atendimentos/dia (pessoas)	Nº dias de atendimento no período	Nº viagens de caminhão pipa no período	Consumo mínimo (l/dia)	Consumo máximo (l/dia)	Consumo médio (l/dia)	Consumo per capita (litros/pessoa.dia)
Córrego Azul	5	Não informado	65	2	250	310	281	-
Piteiras	7	80	64	7	643	2250	1000	11,5
Vergel	7	80	131	9	750	1285	900	10,3

Fonte: SAAE Mogi Mirim. Relatório de controle de ordens de serviço por evento

Apesar de não ter sido obtido o número de atendimentos diários, pelo volume de água fornecido no período considerado, verifica-se que o PSF Córrego Azul apresenta o menor consumo diário de água, o que pode ser justificado pelo baixo índice de pessoas atendidas, hábitos dos funcionários, que podem preferir levar água potável em garrações, variações nas rotinas de atendimento e questões sazonais.

O PSF Piteiras apresentou consumo muito variável no período. Segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde, este PSF tem em média, 80 atendimentos por dia e conta com 7 funcionários fixos. Considerando os dados do

Quadro 4-19, o consumo de água é da ordem de 11,5 l/pessoa.dia. ZAMPROGNO (2021) e SANTANA et al. (2019), em estudos realizados em unidades básicas de saúde (UBS) em Vitória/ES e em Brasília/DF, obtiveram valores médios de 46,5 l/pessoa.dia e 45,7 litros/pessoa.dia, respectivamente. Portanto, pode-se afirmar que o consumo de água na PSF Piteiras é muito baixo.

O PSF Vergel tem a mesma taxa de atendimentos e a mesma equipe do PSF Piteiras, o que demonstra consumo de água menor ainda, de 10,3 l/pessoa.dia.

O baixo consumo de água nesses estabelecimentos de saúde pode ser explicado pela limitação de volume disponível, já que os caminhões pipa carregam 9 mil litros por viagem. A água é disposta em reservatórios apoiados com capacidade de 10 mil litros, e bombeada para as caixas d'água dos prédios, para ser consumida nos ambientes internos e nos tanques de lavanderia. Outra limitação pode ser devida às caixas de descarga dos banheiros, que são, de modo geral, do tipo de baixo consumo (caixas acopladas). Porém, é importante destacar o relato de funcionários, que afirmam não confiar na água para ingestão, e carregam água em galões pela manhã, para o expediente durante o dia. De fato, a água que fica reservada por muitos dias nesses reservatórios pode ter decréscimo de cloro residual, pelo tempo que fica armazenada, tornando o consumo direto inseguro.

Já no PSF Pederneiras, a utilização de poço raso sem hidrômetro não permite mensurar o consumo pelos usuários. Neste caso, segundo informações da Secretaria de Saúde, há 9 funcionários fixos e 30 atendimentos por dia, em média. Caso considerássemos a média estabelecida por ZAMPROGNO, 2021 e SANTANA et al., 2019, de cerca de 45 litros/pessoa.dia, o consumo diário seria da ordem de 1755 litros. Se considerarmos o consumo médio dos demais PSF, da ordem de 10 litros/pessoa.dia, o volume total consumido seria da ordem de 390 litros/dia. Por ser abastecido por poço raso, há duas considerações possíveis para o PSF Pederneiras: o consumo ser maior que os demais, já que a água está disponível de forma contínua, ou se manter na mesma média, já que o poço também traz limitações quanto a confiabilidade para consumo direto, já que não há monitoramento regular da qualidade da água.

Em todos os casos, é preciso estabelecer medidas de monitoramento e controle de qualidade da água, visando a utilização de um volume seguro e adequado para as atividades de atendimento básico à saúde.

Quanto ao esgotamento sanitário, as quatro unidades requerem atenção quanto a substituição das fossas por sistemas que propiciem o tratamento adequado dos efluentes. Por ser apenas esgotos domésticos, sem efluentes oriundos de serviços de saúde – não há procedimentos de complexidade que exijam tratamento especial, dispositivos individualizados de tratamento podem ser adotados com facilidade. Vale destacar que a Secretaria Municipal de Saúde está providenciando a compra e instalação de sistemas de tratamento por biodigestores compactos, seguidos de SBN para a disposição final no solo. Pelo consumo de água nessas unidades, equipamentos de 750 litros ou 1500 litros são adequados, porém, é preciso avaliar os impactos do tempo prolongado de Detenção Hidráulica (TDH), que a literatura recomenda o mínimo de 6 horas para dias frios (RISSOLI, 2004; ABNT, 2011), mas que no caso dos PSF, pode ser de até 72 horas, por funcionarem em poucos dias da semana.

Quanto aos resíduos sólidos, a coleta de resíduos de saúde é feita por empresa especializada contratada pela Secretaria de Saúde. Quanto aos resíduos comuns, não há separação e triagem que propicie a reciclagem, mas há coleta de resíduos domiciliares regular em todas as unidades.

Não foram identificados problemas relacionados a drenagem de águas pluviais nos locais visitados.

4.7.2 EQUIPAMENTO DE EDUCAÇÃO - CRECHE DO VERGEL

O Centro Educacional Ernst Mahle, dedicado ao atendimento escolar à primeira infância e educação infantil, está localizado junto ao PSF Vergel, na Agrovila do Assentamento Horto de Vergel, e tem acesso pela Rodovia SP 147, km 149, seguida pela Estrada Municipal MMR 103. O atendimento de segunda à sexta feira, das 7h às 16h abrange atualmente 46 crianças, mas tem capacidade para até 75 crianças de 0 a 5 anos. O corpo administrativo e pedagógico atual é formado por 9 profissionais, entre diretora, educadores, monitores, assistentes administrativos, merendeira e servente.

O terreno tem 1575 metros quadrados, sendo 770 metros quadrados de área construída. Possui cozinha, área de lavagem de utensílios, lavanderia, despensa, refeitório, áreas de utilidades (gás e resíduos, reservatório apoiado em concreto armado, para água potável, bombeamento de água potável, cisterna de água de chuva), lavanderia, depósito de material de limpeza, lactário, copa, lavabo, vestiários masculino

e feminino, sala multiuso, parque infantil, sala de professores, administração, sanitários acessíveis, pátio interno com bebedouros, salas de convivência e berçários com fraldários, solários, sanitários infantis masculino e feminino e estacionamento de veículos.

O abastecimento de água é feito a partir do poço profundo existente na Agrovila, que abastece o reservatório apoiado. No dia da vistoria (25/09/2024), foi verificado o despejo de água pelo ladrão do reservatório, indicando que o sistema de bombeamento estava sem controle automático de boia. Segundo informações da funcionária que acompanhou a visita, a operação liga-desliga é manual. Não há informações sobre a qualidade da água consumida no local.

Quanto ao esgotamento sanitário, não foi localizada a fossa para onde são encaminhados os efluentes. Durante a vistoria, foi possível abrir as tampas de algumas caixas de inspeção ao redor do prédio, verificando-se o caminhamento do esgoto, o que indica a provável posição da fossa. Entretanto, não é possível afirmar se o sistema é rudimentar ou se trata de fossa séptica enterrada. Como não existe rede coletora pública ou coletiva, é possível dizer que os efluentes estão sendo infiltrados em algum local nos arredores do prédio. Não foi localizado o projeto de instalações hidráulicas do prédio.

O sistema de drenagem de águas pluviais é formado por calhas e condutores que destinam as águas às caixas de passagem. Segundo informações da funcionária que acompanhou a visita, as águas são coletadas e destinadas a uma cisterna para aproveitamento, porém, esse equipamento não foi localizado.

Os resíduos sólidos são coletados pelo serviço público de coleta domiciliar. Não há práticas de separação de resíduos destinadas à reciclagem.

Por se tratar de equipamento de atendimento ao público, de porte significativo pelo número de usuários, é importante que o sistema de esgotamento sanitário seja elucidado no que diz respeito ao tratamento dos efluentes. Por sua proximidade com o PSF Vergel, é possível se projetar um sistema de tratamento descentralizado e assim garantir a qualidade ambiental do local.

Figura 4-144. Centro Educacional Ernst Mahle – Assentamento Horto de Vergel



Figura 4-145. Reservatório de água potável



Figura 4-146. Caixa de inspeção de esgoto



Figura 4-147. Provável fossa existente, sem informação se pertence à creche ou ao PSF Vergel



Figura 4-148. Provável caixa de esgoto. Não foi possível sua abertura

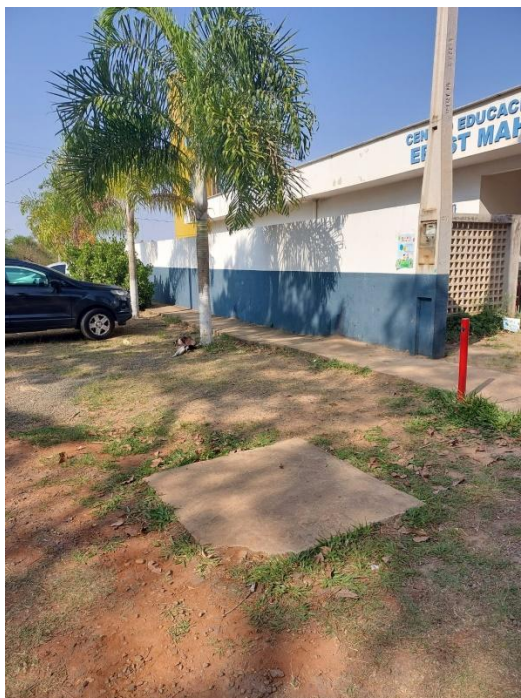


Figura 4-149. Caixa localizada no estacionamento da creche, provavelmente destinada a esgotos



Figura 4-150. Sanitário infantil



Figura 4-151. Sala de aula



Figura 4-152. Sala de banho infantil



Figura 4-153. Sala de banho do berçário



Figura 4-154. Sanitário infantil



Figura 4-155. Sanitário acessível



Figura 4-156. Lavabo do pátio



Figura 4-157. Lactário



Figura 4-158. Cozinha – área de preparo de alimentos



Figura 4-159. Cozinha – área de lavagem de utensílios



Figura 4-160. Lavabo da cozinha



Figura 4-161. Lavanderia



4.8 SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

Estimativa populacional

A partir de pesquisa amostral, a população rural foi estimada em 3959 pessoas, morando em 1026 imóveis, distribuídos em 25 sub-bacias hidrográficas definidas previamente pela Prefeitura de Mogi Mirim. A estimativa populacional se refere ao ano de 2023, mas precisa ser corrigida quando o IBGE publicar os dados censitários discretizados para o setor rural. As sub-bacias mais populosas são o Vergel, com 16,8%, e Capão da Tenda, com 10,7% da população total estimada. A Fazenda Esmeralda tem 8% da população rural, seguida de Pombal/Borges com 6,8%, Córrego Azul, com 6,4% e Sapezal, com 6%. Este conjunto de sub-bacias concentra 54,8% da população total estimada, indicando, num primeiro momento, a prioridade na implementação de ações de melhorias com relação ao saneamento básico.

A projeção populacional indica tendência de decréscimo da população rural ao longo do período de plano. Essa tendência ficou demonstrada a partir dos dados da Fundação SEADE, que utiliza como base o grau de urbanização crescente. Seguindo tais projeções, a população prevista para o ano de 2025 é de 1831 pessoas. Essa tendência precisa ser analisada a luz dos dados censitários e estudos populacionais do IBGE, assim que forem disponibilizados, já que essa tendência exige do planejamento de ações de saneamento básico certo cuidado por exigir elevados investimentos, mas que não podem ser preteridos, já que as condições atuais da população rural são precárias em muitas situações destacadas no presente relatório. Entretanto, soluções de maior investimento não podem ficar ociosas, por isso a análise hierárquica de intervenções deve ser uma premissa da etapa de prognóstico.

Abastecimento de água

Como se depreende da pesquisa realizada, o abastecimento de água na zona rural se dá majoritariamente com soluções individuais, sendo o poço raso utilizado por 37,8% dos entrevistados, e o poço profundo, por 46,9% dos entrevistados. Apenas 30,5% das pessoas entrevistadas afirmaram realizar algum tratamento na água de abastecimento, e quase a totalidade, 95,4% possui reservatório ou caixa d'água nas suas residências. Apenas nas sub-bacias Pombal/Borges, Soares e Vergel apresentaram alguma solução coletiva de abastecimento, indicando a necessidade de

estabelecer sistema de monitoramento de qualidade segundo a Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde, pelo enquadramento em sistema alternativo coletivo. Apenas 8,4% da população entrevistada demonstrou preocupação com problemas de qualidade da água, indicando a necessidade de verificação da qualidade propriamente dita, mas também de campanha de educação sanitária para o consumo humano seguro de água.

A única região em que o SAAE oferta água do sistema público, garantindo a potabilidade até o hidrômetro, é na Usina Esmeralda. Porém, não são todos os habitantes dessa região que tem acesso ao serviço, já que há situações de moradia informal, e o SAAE exige que haja comprovação de posse do imóvel para realizar ligação de água.

Já no assentamento do Vergel, onde residem participantes de programa estadual de reforma agrária, existe um sistema alternativo coletivo de abastecimento de água, que não é operado pelo SAAE. O sistema abrange todo o assentamento, com cinco poços profundos, cinco reservatórios e rede de distribuição para noventa lotes agrícolas, abrangendo mais de 600 pessoas. A gestão deste sistema é precária, e mesmo que o SAAE tenha instalado cloradores de passagem nos reservatórios e poços, em parceria com o ITESP, os moradores não estavam organizados adequadamente para garantir o suprimento de pastilhas de cloro, sua troca e manutenção. Um desses poços abastece também a creche Ernst Mahle, e os riscos associados a qualidade da água são extensíveis às crianças e funcionários da creche.

Em que pese essas diversas situações, a demanda futura de água segue a projeção populacional e, portanto, não exige novas captações ou prospecção de mananciais. O que se revela como elemento norteador das ações do plano é, de fato, a gestão do monitoramento da qualidade da água para garantir a segurança do consumo humano.

Segurança hídrica

Os relatórios de situação dos recursos hídricos nas duas bacias hidrográficas das quais Mogi Mirim faz parte, indicam a redução contínua da disponibilidade hídrica regional. Para a zona rural, esta situação pode acarretar escassez caso não haja uma política adequada de uso desse recurso. Com relação à Bacia Hidrográfica do PCJ, a disponibilidade se mostra crítica, indicando a prioridade de ação no que cabe a ações de âmbito municipal, principalmente ações de restauração florestal e recuperação de

áreas de preservação permanente (APP), e campanhas de uso racional da água. Entretanto, justamente nesta Bacia Hidrográfica, o plano regional não prevê investimentos do FEHIDRO para áreas que não sejam mananciais de abastecimento público, o que exclui o município de pleitos importantes. De outro lado, no Comitê de Bacia do Rio Mogi Guaçu (UGRHI 9), não há restrições neste sentido, sendo, portanto, possíveis tais ações com o desenvolvimento de projetos ambientais importantes em curto e médio prazos.

O Quadro 4-8 apresentou a situação das sub-bacias rurais no que diz respeito a vegetação nativa remanescente em APP. Esse quadro permite o estabelecimento de ações seguindo hierarquias específicas que podem surtir bons impactos ambientais no sentido da melhoria da qualidade dos recursos hídricos no município.

Esgotamento sanitário

Como se verifica da pesquisa amostral realizada, a maior parte das propriedades rurais conta com sistemas de tratamento de esgoto inadequados, com a utilização de fossas rudimentares em moradias isoladas ou em aglomerados humanos. Esses sistemas necessitam ser substituídos, e os problemas sanitários destacados no presente relatório carecem de soluções de curto prazo, visando recuperar as condições adequadas do habitat. As soluções individuais e descentralizadas são a solução de esgotamento sanitário para a zona rural, como ficou bem demonstrado pelos estudos de geração de efluentes (Quadro 4-10). Nas moradias isoladas, a Prefeitura de Mogi Mirim e o SAAE já estão desenvolvendo programas de substituição com recursos do FEHIDRO. Com as etapas posteriores deste PMSR, deve-se prever ações para os aglomerados humanos, já que em muitos casos, pode ser necessária a solução descentralizada coletiva, exigindo, portanto, projetos completos, inclusive com a definição de áreas para construção desses sistemas e a definição do sistema de gestão desses equipamentos.

Resíduos sólidos

A gestão dos resíduos sólidos na zona rural de Mogi Mirim é um tema de muita preocupação para o PMSR. Por ser um serviço essencial, é preciso estabelecer a política municipal de forma que não haja interrupção dos serviços. Entretanto, a Lei Federal 11445/2007 que trata da Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece como princípio, além da realização progressiva dos serviços, a sustentabilidade

econômico-financeira, e este parece ser o maior desafio para a política municipal de saneamento rural, já que é preciso avaliar como o serviço nestes territórios será custeado – por meio de tarifas ou por meio de subsídios, e a fonte deste, se for o caso. O Programa Nacional de Saneamento Rural apresenta uma matriz tecnológica que deve ser utilizada como referência na etapa de prognóstico e proposição de alternativas de intervenção. Atenta-se ainda para o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, ora em elaboração, que poderá equacionar este problema.

Drenagem de águas pluviais

Nesse capítulo foram destacados aspectos de vulnerabilidades geológico-geotécnicas, e de gestão de estradas rurais, que impactam no manejo de águas pluviais. Verificou-se a vulnerabilidade a processos erosivos, tanto de origem natural como de indutores antrópicos, o que leva a concluir pela necessidade de elaboração de um plano específico de conservação do solo e combate a erosão, o que pode causar impactos positivos sobre a gestão das estradas rurais. Por outro lado, verifica-se a necessidade de abordagens técnicas mais integrativas, com utilização de soluções baseadas na natureza (SBN) como instrumento de projeto, principalmente nos pontos mais críticos da zona rural. Essa abordagem é importante para adaptação a mudanças climáticas, que podem trazer efeitos indesejáveis tanto à disponibilidade hídrica como para a produtividade agrícola, tendo em vista as vulnerabilidades a processos naturais relatados. Adotando-se essa abordagem desde a etapa de prognóstico do PMSR garantirá o planejamento seguro das operações das estradas rurais, permitindo a efetiva melhoria desse sistema viário tanto para o tráfego de pessoas, como de cargas.

Aglomerados rurais

Foram destacados alguns bairros rurais que necessitam de abordagens específicas quanto ao saneamento básico. Como já comentado no capítulo em questão, essas comunidades, por estarem em condição física mais vulnerável, necessitam da elaboração de projetos específicos, com soluções coletivas alternativas, tanto de abastecimento de água como de esgotamento sanitário. Quanto aos resíduos sólidos, as soluções podem ser mais fáceis do que aquelas necessárias para moradias isoladas distantes. Alguns desses bairros já contam com serviço de coleta de resíduos domiciliares, mas não têm solução quanto a coleta de recicláveis. Na maioria deles, as soluções de água e esgoto ocorrem de forma individual, o que demandará estudos de

viabilidade para soluções alternativas, principalmente para garantir acesso à água potável de forma segura e perene. Destaque deve ser dado ao bairro Figueira, que se configura como um núcleo urbano isolado de interesse social, e que se encontra em situação sanitária precária. Soluções de saneamento associadas com projeto de regularização fundiária devem ser pesquisadas visando a melhoria da qualidade do habitat.

Equipamentos públicos

Com relação aos equipamentos de serviços de saúde, a zona rural de Mogi Mirim está bem atendida pelos equipamentos existentes, em que pese a necessidade de estabelecer medidas de segurança com relação à qualidade da água para consumo humano. No caso do PSF Córrego Azul, verificou-se o baixo consumo de água, e por isso, a necessidade de se estabelecer medidas de limpeza periódica dos reservatórios e sistema de cloração sistemática, para garantir a potabilidade da água. No caso do PSF Pederneiras, é preciso estabelecer sistema de cloração da água do poço. Em todos os casos é recomendável que haja monitoramento da qualidade da água de forma contínua, de acordo com os procedimentos legais vigentes. Com relação ao esgotamento sanitário, no caso dos PSF, as medidas de substituição de fossas rudimentares em curso pela Secretaria de Saúde trarão benefícios para as localidades, na medida em que reduz a poluição do solo e incentiva vizinhos a procederem com cuidados similares.

Já com relação à Creche do Vergel, é importante que haja um levantamento técnico e cadastramento da infraestrutura de esgotamento sanitário e de drenagem de águas pluviais, visando aplicar soluções de tratamento adequado dos esgotos e reuso de águas pluviais, já que parte da infraestrutura já foi implantada no local. Com relação à água para consumo humano, é recomendável a instalação de clorador de passagem na entrada do reservatório, bem como implementar medidas de monitoramento da qualidade de forma sistemática.

CAPÍTULO II

5 RELATÓRIO DE PARTICIPAÇÃO POPULAR

5.1 REUNIÕES INICIAIS

As etapas iniciais foram fundamentais para estabelecer a conexão entre o histórico de desenvolvimento do plano, elaborado antes da contratação da A2N Engenharia, e os próximos passos necessários à finalização do PMSR. Nesse processo, destacou-se a importância de definir estratégias de envolvimento da sociedade civil, garantindo sua participação ativa na construção do plano.

5.1.1 REUNIÃO – 12/03/2025

A reunião inicial ocorreu em 12 de março de 2025, na antiga Estação de Trem de Mogi Mirim, conduzida pela Sra. Renata Rocha. Estiveram presentes representantes da A2N Engenharia, da Prefeitura Municipal, do SAAE, da ARES-PCJ, da Agência de Bacias PCJ, da UNICAMP, entre outras instituições interessadas.

O encontro teve como foco a apresentação do andamento do plano até aquele momento, contemplando o levantamento de dados e o diagnóstico elaborado, posteriormente adequado pela Secretaria da Agricultura em sua versão final. Na ocasião, também foi apresentada a A2N Engenharia como responsável pela continuidade da elaboração do PMSR, ressaltando-se, desde já, a importância da participação social em todas as etapas do processo. A Figura 5-1 abaixo ilustra o encontro.

Figura 5-1. Reunião inicial.

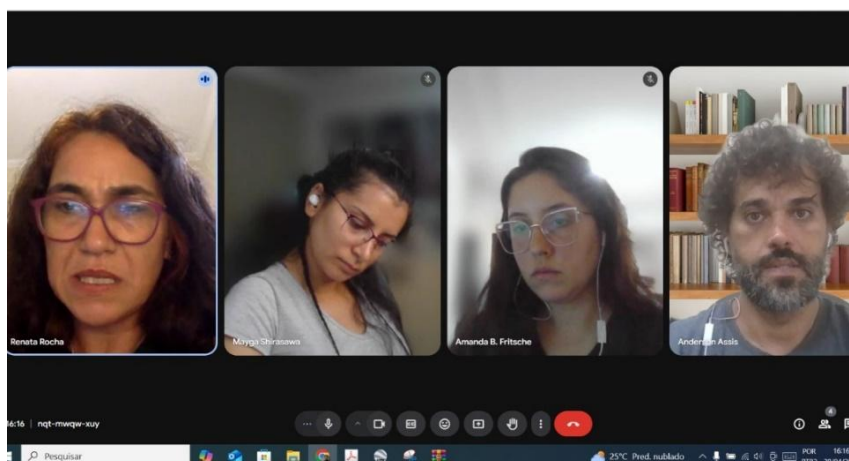


Fonte: Prefeitura Municipal de Mogi Mirim, 2025.

5.1.2 REUNIÃO – 28/04/2025

A reunião foi realizada em ambiente virtual, por meio da plataforma *Google Meet*, ocasião em que foram alinhados os detalhes referentes à entrega dos produtos, bem como definidas as datas previstas para a visita de campo e para a realização das audiências públicas. A Figura 5-2 ilustra o encontro.

Figura 5-2. Reunião de alinhamento em ambiente online.



Fonte: A2N Engenharia, 2025.

5.2 VISITA – 15/05/2025

No dia 15 de maio de 2025 foram realizadas visitas aos aglomerados populacionais Figueira, Paiol de Telhas e Horto Vergel, acompanhadas pela Sra. Renata Rocha e por agentes comunitárias de saúde. As atividades tiveram como finalidade aprofundar a compreensão da realidade local e validar informações já levantadas no diagnóstico, o qual havia sido desenvolvido previamente, antes da entrada da A2N no processo.

O objetivo central foi levantar informações junto aos moradores, visando compreender as condições atuais de saneamento rural e os principais desafios enfrentados em relação ao abastecimento de água, reservação e destinação de esgoto. As conversas possibilitaram a coleta de percepções, experiências e sugestões, identificando tanto dificuldades recorrentes quanto iniciativas locais já em prática.

A visita iniciou-se no bairro Figueira, com acompanhamento da Sra. Renata e da agente comunitária de saúde, Sra. Cleunice Oliveira. No local, foram realizadas conversas com os moradores e observadas precariedades sanitárias, como captação de água próxima a fossas e formas inadequadas de destinação de esgoto.

No bairro Paiol de Telhas, além da presença da Sra. Renata e da agente comunitária de saúde, Sra. Antonieta Cristina, participou também a pesquisadora da Unicamp, Sra. Isabel Figueiredo. Ela apresentou o estudo em andamento, que busca avaliar diferentes soluções individuais aplicadas em residências em situação de vulnerabilidade sanitária, com o intuito de verificar a eficiência de cada alternativa. Ainda neste bairro, foram analisadas as condições do sistema coletivo de abastecimento de água, composto por poço tubular profundo, reservatório e rede de distribuição parcial.

Por fim, no assentamento rural Horto Vergel, acompanhadas pela agente de saúde, Sra. Cleusa Rosa, foram conhecidas as características do aglomerado e identificadas situações de precariedade relacionadas ao abastecimento e esgotamento sanitário em residência visitada.

Além da coleta de dados técnicos, as visitas reforçaram o caráter participativo do processo, garantindo que as realidades, necessidades e expectativas da população rural estejam refletidas no diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR). A Figura 5-3 ilustra o encontro.

Figura 5-3. Visita em propriedades.



Fonte: Prefeitura Municipal de Mogi Mirim, 2025.

5.3 AUDIÊNCIAS PÚBLICAS SETORIAIS

Nas audiências públicas foram apresentadas as alternativas de implementações e melhorias voltadas aos quatro setores do saneamento, seguidas de conversas com os membros presentes das comunidades visitadas e da prefeitura.

5.3.1 AUDIÊNCIA 25/06/2025 – HORTO VERGEL

A audiência no aglomerado Horto Vergel ocorreu no dia 25 de junho de 2025, com início às 19h15, na Sede da CooperVel. O encontro contou com a presença de 23 participantes, entre eles representantes da A2N Engenharia, a Sra. Renata Rocha, o secretário da Agricultura, Sr. Valdir Biazotto, e membros da associação de produtores locais. A lista de presença encontra-se no Anexo VII.

A reunião teve início com a apresentação das alternativas propostas, seguida de importantes observações realizadas pelos representantes da Prefeitura. Em continuidade, foram abertas rodadas de esclarecimentos, durante as quais os moradores e produtores presentes puderam apresentar suas sugestões e dúvidas, que foram respondidas pela A2N e pelos membros da prefeitura.

As Figuras 5-4 e 5-5 a seguir ilustram esse encontro.

Figura 5-4. Início da audiência pública – Horto Vergel.



Fonte: A2N Engenharia, 2025.

Figura 5-5. Audiência pública – Horto Vergel.



Fonte: A2N Engenharia, 2025.

5.3.2 AUDIÊNCIA 01/07/2025 – PEDERNEIRAS

No dia 01 de julho de 2025, às 19h00, realizou-se a audiência pública no bairro Pederneiras, sediada na Capela Nossa Senhora de Fátima. O encontro reuniu 13 participantes, entre os quais representantes da A2N Engenharia, a Sra. Renata Rocha, o secretário da Agricultura, Sr. Valdir Biazotto, o vereador Sr. Wagner Pereira e integrantes da associação de produtores locais. A lista de presença encontra-se no Anexo VIII.

Durante a audiência, foram apresentadas as alternativas em estudo, o que possibilitou um espaço de diálogo entre comunidade e representantes do poder público. Os membros da Prefeitura contribuíram com observações relevantes, enriquecendo o debate. Em seguida, abriu-se espaço para a manifestação dos moradores e produtores, que apresentaram sugestões, questionamentos e percepções sobre a realidade local. As demandas levantadas foram esclarecidas e discutidas pela equipe da A2N e pelos representantes municipais.

As Figuras 5-6 e 5-7 a seguir ilustram esse encontro.

Figura 5-6. Início da audiência pública – Pederneiras.



Fonte: A2N Engenharia, 2025.

Figura 5-7. Audiência pública – Pederneiras.



Fonte: A2N Engenharia, 2025.

5.3.3 AUDIÊNCIA 02/07/2025 – PAIOL DE TELHAS

Em 02 de julho de 2025, às 19h00, foi realizada audiência pública no bairro Paiol de Telhas, na Capela São Pedro. O encontro contou com a presença de 27 participantes, incluindo representantes da A2N Engenharia, a Sra. Renata Rocha, o secretário da Agricultura, Sr. Valdir Biazotto, o vereador Sr. Wagner Pereira e membros da associação de produtores locais. A lista de presença encontra-se registrada no Anexo IX.

Na ocasião, a equipe técnica apresentou as alternativas em análise para o saneamento rural, proporcionando um espaço de exposição e diálogo. Representantes da Prefeitura trouxeram contribuições significativas ao debate, complementando a discussão técnica com apontamentos institucionais.

Em seguida, foi aberta a palavra aos moradores e produtores locais, que puderam expressar suas preocupações, levantar dúvidas e sugerir melhorias. As manifestações foram acolhidas e esclarecidas pela equipe da A2N e pelos representantes municipais, resultando em um debate construtivo e participativo, essencial para a elaboração do PMSR.

As Figuras 5-8 a 5-11 a seguir ilustram esse encontro.

Figura 5-8. Início da audiência pública – Paio de Telhas.



Fonte: A2N Engenharia, 2025.

Figura 5-9. Audiência pública – Paio de Telhas.



Fonte: A2N Engenharia, 2025.

Figura 5-10. Rodada de debates na audiência pública – Paiol de Telhas.



Fonte: A2N Engenharia, 2025.

Figura 5-11. Finalização da etapa de audiências públicas locais – Paiol de Telhas.



Fonte: A2N Engenharia, 2025.

5.4 REUNIÃO FINAL

No dia 14/08/2025, foi realizada uma reunião entre representantes da A2N Engenharia, e o GTA, com representantes das entidades: ARES-PCJ, Vigilância Sanitária, Agência das Bacias PCJ, Prefeitura de Mogi Mirim, FUNASA e SAAE Mogi Mirim (Anexo X), para apresentação das propostas, alinhamento e planejamento dos programas, projetos e ações, com o intuito de revisar e finalizar o trabalho desenvolvido.

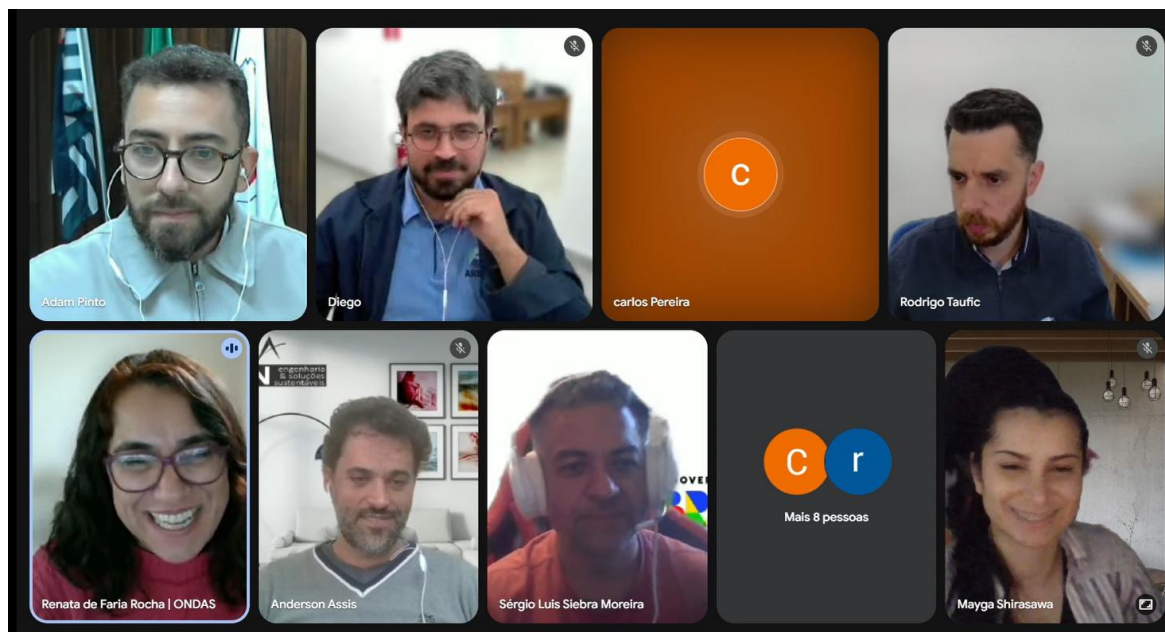
A apresentação abordou as ações propostas para o abastecimento de água, saneamento, gestão de resíduos sólidos e das águas pluviais nas áreas rurais. As principais discussões centram-se em:

- Projeções e distribuição da população nas áreas rurais;
- Soluções técnicas para o abastecimento de água (proteção de poços, desinfecção e poços tubulares profundos);
- Soluções de esgotamento sanitário (biodigestores, limpeza de fossas sépticas);
- Gestão de resíduos sólidos (recolha seletiva em áreas rurais, compostagem);
- Gestão de águas pluviais (plano de controle da erosão, armazenamento de água da chuva).

Uma grande parte da reunião foi dedicada a discutir as responsabilidades de implementação, os modelos de financiamento e as estruturas de gestão destes sistemas de saneamento rural. Os participantes debateram se a autoridade municipal de água e esgotos (SAAE) deveria ser responsável pelos sistemas rurais, como por definir tarifas adequadas, além de questionar o potencial da autogestão comunitária através de associações.

A Figura 5-12 a seguir ilustra esse encontro.

Figura 5-12. Reunião com o GTA em ambiente online.



Fonte: A2N Engenharia, 2025.

5.4.1 APONTAMENTOS

A Sra. Renata referiu que uma das principais preocupações em relação à gestão do Plano é identificar quais instituições terão a responsabilidade de implementá-lo, para que este não evolua apenas como um "plano de gaveta", mas seja efetivamente executado.

O Sr. Carlos salientou que os problemas de erosão são, em parte, causados por alterações nas práticas agrícolas, já que muitos agricultores deixaram de manter as linhas de contorno ao alternarem as culturas.

O Sr. Ney Roberto manifestou preocupação sobre a forma de financiar a operação e a manutenção dos sistemas rurais, especialmente no que diz respeito aos subsídios cruzados que poderão aumentar as tarifas de água nas zonas urbanas.

O Sr. Ney Roberto expressou preocupações quanto à gestão da cobrança em áreas rurais, destacando a dificuldade de aplicar a suspensão do serviço devido à falta de pagamento, em comparação com as áreas urbanas.

O Sr. Sérgio salientou que o plano deve definir claramente quem é responsável por executar cada ação.

O Sr. Adam observou que o plano para as áreas rurais não incluía um programa específico para a proteção e produção de água.

O Sr. Diego explicou que a ARES-PCJ está a concluir uma resolução sobre soluções alternativas de saneamento, a qual vai clarificar as responsabilidades e os processos de delegação nos sistemas rurais.

5.4.2 SOLUÇÕES APRESENTADAS

A A2N Engenharia apresentou soluções para o abastecimento de água, incluindo a proteção de poços rasos, a desinfecção dos poços, a implementação de poços tubulares profundos e a análise da qualidade da água. Além disso, propôs soluções de esgotamento centradas na implementação de biodigestores e na realização de programas de limpeza de fossas sépticas.

No âmbito de resíduos sólidos, sugeriu medidas estruturais para a gestão de resíduos sólidos, como a colocação de contentores adequados, a otimização das rotas dos caminhões até os pontos de coleta e a disponibilização de contentores específicos para diferentes tipos de resíduos. Além disso, foram propostas soluções de drenagem e soluções baseadas na natureza, incluindo reflorestação, zonas húmidas construídas, compostagem e sistemas agroflorestais.

5.4.3 RODADA DE PERGUNTAS E RESPOSTAS

Pergunta: O Sr. Carlos questionou sobre os planos para os bairros urbanos vizinhos, Chácara São Marcelo e Sol Nascente, que atualmente utilizam exclusivamente fossas sépticas e podem contaminar as águas subterrâneas.

Resposta: A Sra. Renata esclareceu que estas áreas, por serem urbanas, não estão abrangidas pelo plano de saneamento rural, mas sim pelo plano municipal de saneamento básico.

Pergunta: O Sr. Carlos perguntou sobre as porcentagens apresentadas no slide da distribuição da população.

Resposta: A Sra. Mayga explicou que os percentuais indicam a proporção de cada sub-bacia em relação à zona rural do município.

Pergunta: O Sr. Ney Roberto perguntou a Adam se o limite de financiamento da FUNASA, que é para até 50.000 habitantes, permitiria que Mogi Mirim se qualificasse.

Resposta: O Sr. Adam esclareceu que, no que diz respeito ao saneamento rural, não existe um limite populacional, podendo todos os municípios aceder aos recursos, ressaltando, ainda, que apenas o financiamento para as áreas urbanas tem restrições quanto à população.

Pergunta: O Sr. Ney Roberto perguntou se o Sr. Sérgio poderia fornecer um modelo de estatuto para associações comunitárias que gerem sistemas de abastecimento de água.

Resposta: O Sr. Sérgio confirmou que podia partilhar um modelo e que o iria procurar, mencionando que a FUNASA possui um manual com modelos de estatutos de associações no anexo.

5.4.4 SUGESTÕES E SOLICITAÇÕES DE COMPLEMENTAÇÃO

O Sr. Adam sugeriu que o município solicite financiamento à FUNASA para sistemas coletivos de abastecimento de água, destacando que há chamadas abertas para propostas sem limite populacional para projetos de saneamento rural.

O Sr. Rodrigo sugeriu que, na fase inicial, o município conceda subsídios fiscais juntamente com tarifas, de forma a garantir que os sistemas de saneamento rural não sejam esquecidos ou marginalizados no orçamento.

O Sr. Carlos propôs que o Sindicato Rural colabore com o Departamento de Agricultura no controle da erosão, destacando que já possuem parcerias bem-sucedidas.

O Sr. Adam recomendou a inclusão de um programa contínuo de educação e saneamento rural para fomentar a responsabilidade da comunidade e a sua participação na gestão do sistema.

Dessa forma, a A2N Engenharia ficou responsável por incluir os apontamentos, sugestões e solicitações de complementação, adicionando uma coluna à tabela apresentada no plano de ação para indicar qual entidade é responsável por cada ação, incluindo os resíduos de embalagens agrícolas na seção de gestão de resíduos sólidos, acrescentando ações relacionadas à proteção das fontes de água e aos programas de produção de água, incluindo uma ação de curto prazo para estabelecer um sistema de financiamento e tarifário para o saneamento rural e propondo um programa de educação contínua e saneamento rural no plano de ação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório consolida um conjunto de produtos técnicos e participativos que compõem as etapas essenciais para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Rural. Este caderno é composto pelo Diagnóstico e o Relatório de Participação Popular, os quais, de forma integrada, oferecem uma visão abrangente da realidade local e subsidiam a construção de estratégias eficazes para o setor.

A partir da etapa de levantamento de dados, o Diagnóstico apresentou um panorama detalhado dos serviços de saneamento rural, destacando desafios, potencialidades e pontos de atenção. Complementarmente, o Relatório de Participação Popular registrou contribuições, percepções e demandas da comunidade, fortalecendo o caráter democrático e transparente do processo.

Assim, a integração desses produtos oferece subsídios sólidos para a tomada de decisão e para a formulação de ações futuras voltadas à universalização do acesso ao saneamento básico em áreas rurais, com foco na sustentabilidade, na equidade social e na preservação ambiental.



Anderson Assis Nogueira
Engenheiro Ambiental
CREA/SP: 5063685287

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, A., LOPES, E., BARROZO, N. **Encaminhamentos finais de estudo de território**. Mogi Guaçu: Faculdades Integradas Maria Imaculada/FIMI, 2020. (Apresentação de trabalho)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12.209. Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE**. Programa Nacional de Saneamento Rural. Brasília: Funasa, 2019. 260 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 09 out 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares** [recurso eletrônico]. Brasília, DF: MMA, 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2022**. 2023.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 09 2023, ano base 2022**. 2023.

COMITÊS DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA CAPIVARI E JUNDIAÍ. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2023 (Ano Base 2022) - UGRHI 05 – Bacias Hidrográficas dos Rio Piracicaba, Capivari e Jundiaí**. 2023.

CONSONI, A.J.; BENVENUTO, C.; PARZANESE, G.A.C.; SILVA, I.C.; ALBUQUERQUE, J.L.; CUNHA, M.A. **Disposição final do lixo**. In: Jardim, N.S.

(coord) et al. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. (Publicações IPT, 2.163).

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS (IPA). **Projeto “Cartas de suscetibilidade, perigo, vulnerabilidade, risco e aptidão à urbanização do município de Mogi Mirim, SP”**. Relatório Síntese do Projeto. São Paulo: IPA, 2023.

INSTITUTO DE PESQUISAS SOCIOAMBIENTAIS (IPESA). **Manejo Adequado da Água: Rio limpo e comunidade integrada**. IPESA, 2019.

INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo. Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa 2020**. São Paulo: Instituto Florestal, 2020. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/inventarioflorestal2020.pdf>. Acesso em: 19 out 2021.

MOGI MIRIM (Município). **Lei Complementar Municipal n. 363 de 01 de junho de 2022**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Mogi Mirim.

PREFEITURA DE MOGI MIRIM. **Termo de Referência**. Contratação de empresa especializada para elaboração do plano de saneamento rural do município de Mogi Mirim/SP com recursos provenientes do FEHIDRO. [Edital Pregão Eletrônico n. 141/2022]. Mogi Mirim, 2022.

RISSOLI, C.A. **Estudo de parâmetros operacionais do reator UASB tratando esgoto doméstico e avaliação da biodegradabilidade do seu efluente**. Dissertação [Mestrado]. Brasília/DF: UnB/Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. 125 p. 2004.

ROQUE, A., FURIGO, R. **Geografia e poder público na gestão territorial coletiva**. In: MAGNONI JUNIOR ET AL (organizadores). Ensino de Geografia e a redução de riscos de desastres em espaços urbanos e rurais. São Paulo: Centro Paula Souza, 2022.

SANTANA, L., SANT'ANA, D., SANTOS, S., TOTUGUI, N. **Indicadores de consumo de água de estabelecimentos assistenciais de saúde do Distrito Federal**. In: XIII Simpósio Nacional de Sistemas Prediais: Desempenho e Inovação de Sistemas Prediais Hidráulicos. [Anais...] São Paulo, 04 de outubro de 2019.

Disponível em: file:///C:/Users/Renata/Downloads/SISPRED+522+Final.pdf. Acesso em: 11 out 2024.

TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP. **Elaboração do Plano de Saneamento Rural do Município de Mogi Mirim/SP. Produto 1** – Plano de Trabalho, de Mobilização e de Comunicação. [Relatório Técnico]. Mogi Mirim: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2023.

TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP. **Elaboração do Plano de Saneamento Rural do Município de Mogi Mirim/SP. Produto 2** – Levantamento de dados e estimativa populacional da zona rural do município – revisão 01. [Relatório Técnico]. Mogi Mirim: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2023.

TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP. **Elaboração do Plano de Saneamento Rural do Município de Mogi Mirim/SP. Produto 3** – Diagnóstico da situação atual do saneamento rural – revisão 03. [Relatório Técnico]. Mogi Mirim: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda. EPP, 2024.

TONETTI, Adriano L. (org). **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções**. Campinas, SP: Biblioteca/Unicamp, 2018.

ZAMPROGNO, A.P.M. **Consumo de água em unidades básicas de saúde no município de Vitória-ES**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável). Vitória/ES: UFES/Centro Tecnológico, 2021. Disponível em: https://sappg.ufes.br/tese_drupal//tese_15577_Disserta%E7%E3o_ANNA%20ZAMPROGNO.pdf. Acesso em: 11 out 2024.

8 ANEXOS

Anexo I – Planta da Rede de Distribuição de Água e Componentes do Vergel

Anexo II – Sistema de distribuição de água operado pelo SAAE Mogi Mirim

Anexo III – Mapa de uso e ocupação do solo de Mogi Mirim

Anexo IV – Mapa de Fragilidades Ambientais - Plano Diretor Municipal

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Anexo VI – Áreas críticas de drenagem de águas pluviais informadas pelos moradores entrevistados

Anexo VII – Lista de presença da audiência pública realizada em Horto Vergel – 25/06/2025

Anexo VIII – Lista de presença da audiência pública realizada em Pederneiras – 01/07/2025

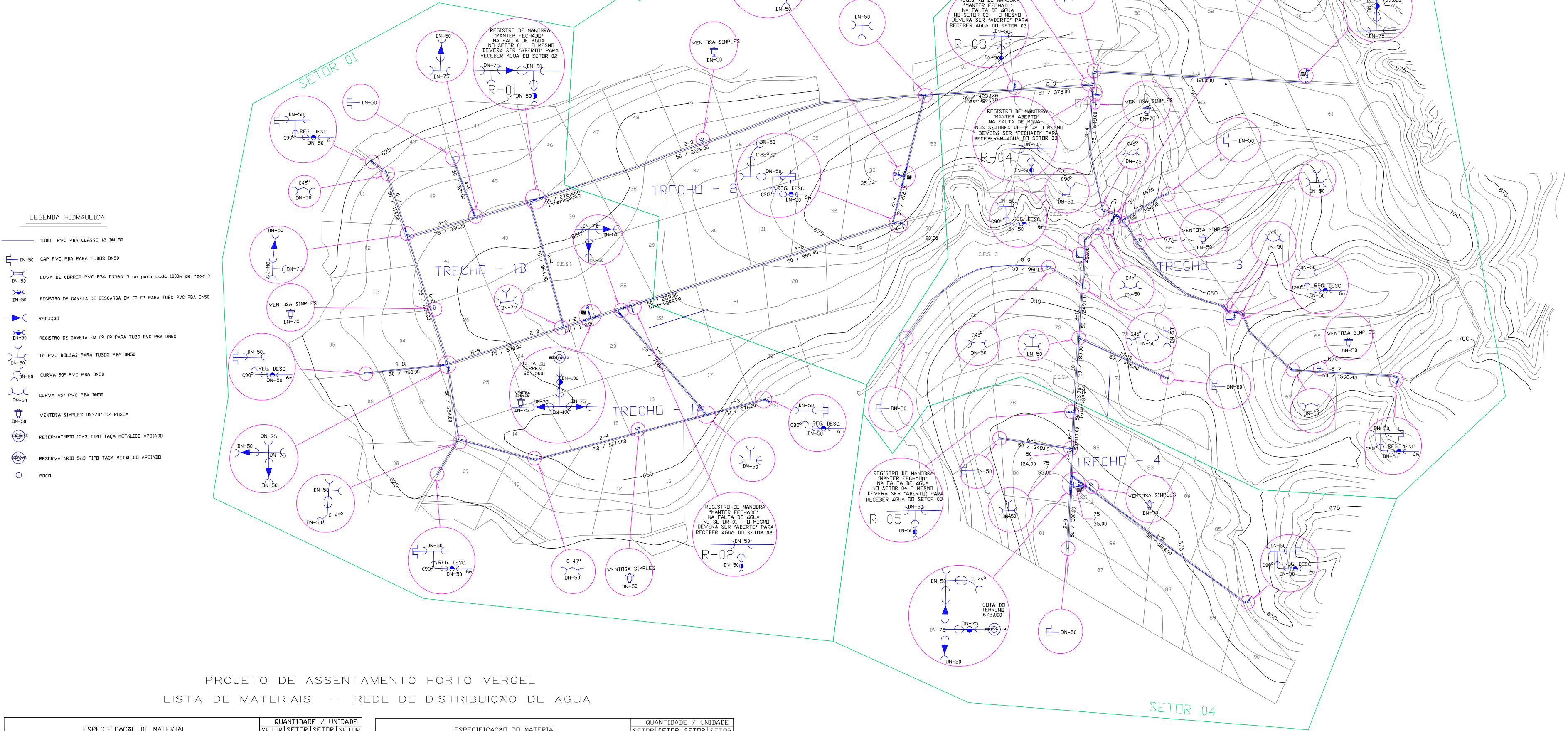
Anexo IX – Lista de presença da audiência pública realizada em Paiol de Telhas – 02/07/2025

Anexo X – Lista de presença da reunião final

Anexo I – Planta da Rede de Distribuição de Água e Componentes do Vergel

ASSENTAMENTO
 VERGEL
 PLANTA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

MUNICÍPIO DE MOJI MIRIM - SP
 ESCALA : 1/10.000



PROJETO DE ASSENTAMENTO HORTO VERGEL
 LISTA DE MATERIAIS - REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE / UNIDADE			
	SETOR 01	SETOR 02	SETOR 03	SETOR 04
ADAPTADOR SOLDÁVEL CURTO P/LIGAÇÃO DE RAMAL C/REG. BR-DN25X3/4"	40	25	35	20
ANEL DE BORRACHA JE - DN 50 / DE 60	235	113	194	26
ANEL DE BORRACHA JE - DN 60 / DE 75	27	9	16	9
ANEL DE BORRACHA JE - DN 100 / DE 110	10	-	-	-
CAP PVC MARRON PVA - DN 50/ DE 60	5	1	4	3
CAP PVC MARRON PVA - DN 50/ DE 75	-	-	1	-
COLAR TOMADA PVC COM TRAVAS DN 50 X 3/4"	23	20	17	16
COLAR TOMADA PVC COM TRAVAS DN 75 X 3/4"	12	-	11	-
CURVA PVC - PBA 22° - DN 50 / DE 60	-	1	-	-
CURVA PVC - PBA 45° - DN 50 / DE 60	3	-	10	1
CURVA PVC - PBA 90° - DN 50 / DE 60	4	1	3	1
CURVA PVC - PBA 45° - DN 75 / DE 85	-	-	1	-
CURVA PVC - PBA 90° - DN 75 / DE 85	-	-	1	-
CRUZETA PVC / PBA - BBB - DN75 X 75	1	-	-	-
EXTREMIDADE PVC JE PF / PBA - DN 75 / DE 85	-	1	1	1
EXTREMIDADE PVC JE PF / PBA - DN 100 / DE 110	1	-	-	-
PASTA LUBRIFICANTE A BASE DE VASELINA POTE 2400 G	1,33	0,56	1,0	0,2

ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE / UNIDADE			
	SETOR 01	SETOR 02	SETOR 03	SETOR 04
REDUÇÃO PVC / PBA - BB - DN 75 X 50	7	2	3	2
REDUÇÃO PVC / PBA - BB - DN 100 X 75	2	-	-	-
REDUÇÃO SOLDÁVEL 50 X 40	-	-	-	-
REDUÇÃO ROSQUEÁVEL 40 X 3/4"	-	-	-	-
REGISTO GAVETA TIPO CUNHA METÁLICA C/ BOLSAS JE - DN 50	6	1	5	2
REGISTO GAVETA TIPO CUNHA METÁLICA C/ BOLSAS JE - DN 75	-	1	1	1
REGISTO GAVETA TIPO CUNHA METÁLICA C/ BOLSAS JE - DN 100	1	-	-	-
TE PVC - PBA - BBB - DN 50 X 50	7	3	9	4
TE PVC / PBA - BBB - DN 75 X 75	3	1	2	1
TE PVC / PBA - BBB - DN 100 X 75	1	-	-	-
TE PVC / PBA - BBB - DN 100 X 100	1	-	-	-
TUBO PVC / PBA CLASSE 15 JE - 6 METROS DN 50 / DE 60 (NBR 56470)	590	840	35	-
TUBO PVC / PBA CLASSE 15 JE - 6 METROS DN 75 / DE 85 (NBR 56470)	-	40	-	-
TUBO PVC / PBA CLASSE 15 JE - 6 METROS DN 100 / DE 110 (NBR 5649)	-	-	-	-
TUBO PVC SOLDÁVEL - DE 25	1	-	-	-
VENTOSA SIMPLES COM ROSCA	3	1	3	1

SECRETARIA DA JUSTIÇA E DA DEFESA DA CIDADANIA
FUNDAÇÃO INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO
"JOSÉ GOMES DA SILVA"

ASSUNTO:
REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO ASSENTAMENTO VERGEL

TÍTULO:
PLANTA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E COMPONENTES

LOCAL:
ASSENTAMENTO VERGEL

MUNICÍPIO:
MUNICÍPIO DE MOJI-MIRIM - SP

ORIGEM:
DES-GERENCIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

GT:
E

REGIONAL:
SEDE

FOLHA Nº:
01/01

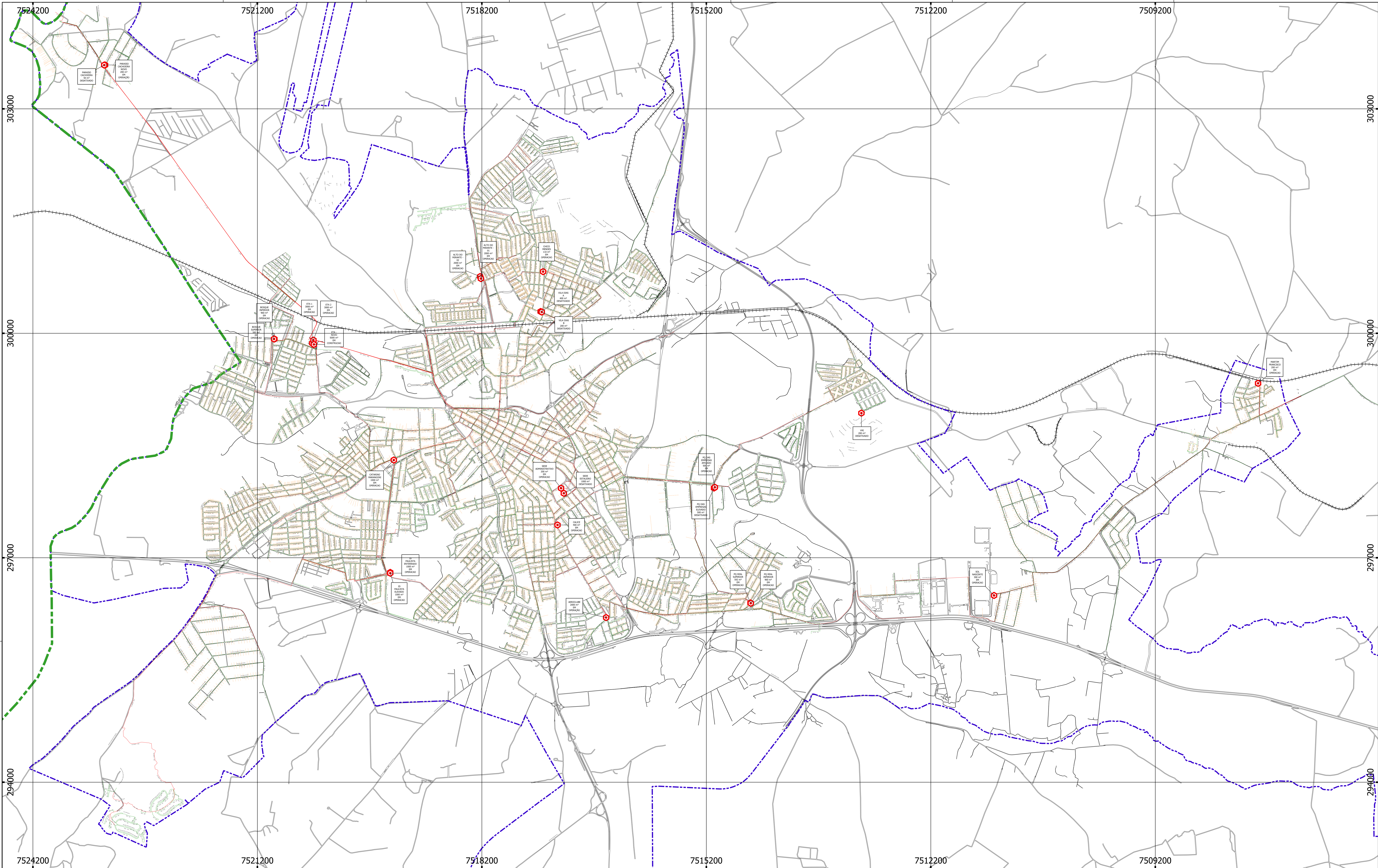
ENGO:
ASSINATURA

ESCALA:
1/10.000

DESENHO:
ASSINATURA

DATA:
MAR/2006

Anexo II – Sistema de distribuição de água operado pelo SAAE Mogi Mirim



limite_municipal

Perimetro_2022

Ferrovia

RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL

Díâmetro da Tubulação (mm)

0 - 149

150 - 800

ramais

PROJEÇÃO

UTM (UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR)

SIRGAS 2000 / UTM zone 23S

COD. EPSG - 31983

0

700

1.400

2.100 m

REVISÃO	
DATA	ASSUNTO

SAAE

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS

ASSUNTO

SISTEMA DE ABSTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL
MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM - SP

Desenho

Engº Fábio H. Salvalaio

Visto SAAE

Engº Adilson Faboci

DATA

15/06/2023

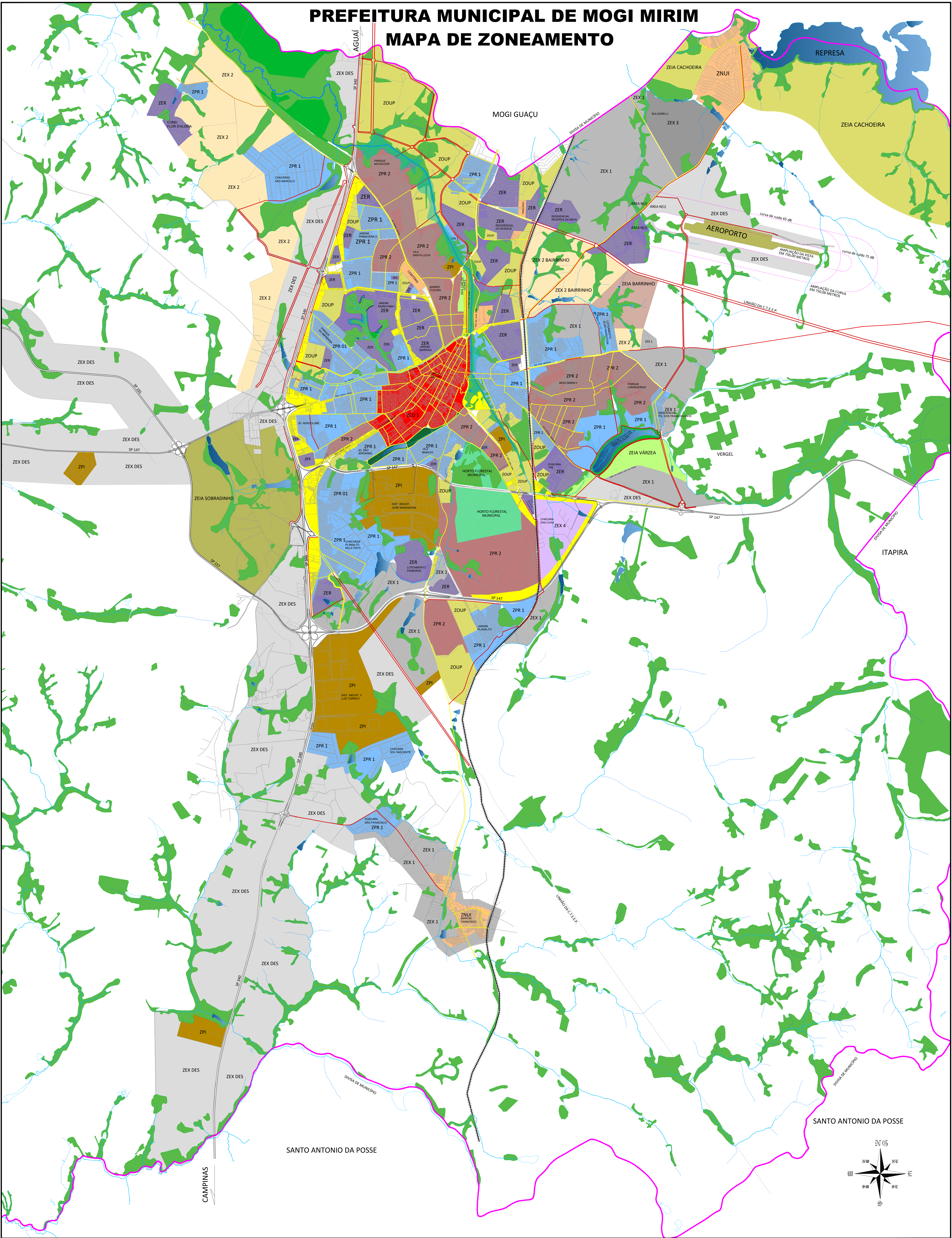
1º DO CONTEÚDO

ARQUIVO

FOLHA

Única

Anexo III – Mapa de uso e ocupação do solo de Mogi Mirim



ZPR 1 ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL RESIDENCIAL 1	ZER ZONA DE EXPANSÃO URBANA DE DESENVOLVIMENTO RESIDENCIAL	ZEX DES ZONA DE EXPANSÃO URBANA DE DESENVOLVIMENTO ESPECIALIZADO	ZEX 4 ZONA DE EXPANSÃO URBANA 4	ZEIA CG ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL - CURSOS D'ÁGUA	 LIMITE MUNICIPAL
ZPR 2 ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL RESIDENCIAL 2	ZPI ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL INDUSTRIAL	ZEX 1 ZONA DE EXPANSÃO URBANA 1	ZEIA BARRINHO ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL - BARRINHO	ZEIA CACHOEIRA ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL - CACHOEIRA	 VIA FÉRREA
ZCO 1 ZONA DE COMPLEMENTAÇÃO ESPECIAL 1	ZNU ZONA DE USO NOTURNO	ZEX 2 ZONA DE EXPANSÃO URBANA 2	ZEIA SOBRADINHO ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL - SOBRADINHO	ZEIS ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL	 CURSOS D'ÁGUA (RIOS E CORREGOS)
ZCO 2 ZONA DE COMPLEMENTAÇÃO ESPECIAL 2	ZOUP ZONA DE OUPÇÃO PROPRIA OU VIZINOS	ZEX 3 ZONA DE EXPANSÃO URBANA 3	ZEIA VÁRZEA ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL - VÁRZEA	ZEIA ZONA ESPECIAL DE INTERESSE AMBIENTAL	 PERÍMETRO URBANO
					 ZONA DE CHEIA DO RIO MOGI MIRIM

 **Secretaria de Planejamento Urbano**

REVISÃO DO PLANO DIRETOR
PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI MIRIM

PAULO DE OLIVEIRA E SILVA PREFEITO	REVISÃO DATA 20/11/2021
ESCALA 1:20.000	
ANEXO Nº 02/04	

Anexo IV – Mapa de Fragilidades Ambientais - Plano Diretor Municipal

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-0 Evolução da vazão de esgotos domésticos da população rural total

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	3.959	150,00	2,75	5,50	6,60	9,90
2024	3.834	150,00	2,66	5,32	6,39	9,58
2025	3.734	150,00	2,59	5,19	6,22	9,33
2026	3.637	150,00	2,53	5,05	6,06	9,09
2027	3.543	150,00	2,46	4,92	5,91	8,86
2028	3.453	150,00	2,40	4,80	5,75	8,63
2029	3.366	150,00	2,34	4,67	5,61	8,41
2030	3.282	150,00	2,28	4,56	5,47	8,20
2031	3.201	150,00	2,22	4,45	5,33	8,00
2032	3.123	150,00	2,17	4,34	5,21	7,81
2033	3.049	150,00	2,12	4,23	5,08	7,62
2034	2.978	150,00	2,07	4,14	4,96	7,44
2035	2.910	150,00	2,02	4,04	4,85	7,27
2036	2.845	150,00	1,98	3,95	4,74	7,11
2037	2.784	150,00	1,93	3,87	4,64	6,96
2038	2.726	150,00	1,89	3,79	4,54	6,81
2039	2.670	150,00	1,85	3,71	4,45	6,68
2040	2.619	150,00	1,82	3,64	4,36	6,55
2041	2.570	150,00	1,78	3,57	4,28	6,43
2042	2.525	150,00	1,75	3,51	4,21	6,31
2043	2.483	150,00	1,72	3,45	4,14	6,21
2044	2.444	150,00	1,70	3,39	4,07	6,11

Quadro V-1 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 01-Norte Mogi Guaçu

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	38	150,00	0,03	0,05	0,06	0,10
2024	37	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09
2025	36	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09
2026	35	150,00	0,02	0,05	0,06	0,09
2027	34	150,00	0,02	0,05	0,06	0,09
2028	33	150,00	0,02	0,05	0,06	0,08
2029	32	150,00	0,02	0,05	0,05	0,08
2030	31	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2031	31	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2032	30	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2033	29	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2034	29	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2035	28	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2036	27	150,00	0,02	0,04	0,04	0,07
2037	27	150,00	0,02	0,04	0,04	0,07
2038	26	150,00	0,02	0,04	0,04	0,07
2039	26	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2040	25	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2041	25	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2042	24	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2043	24	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2044	23	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-2 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 02-Córrego Azul

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	254	150,00	0,18	0,35	0,42	0,64
2024	246	150,00	0,17	0,34	0,41	0,61
2025	240	150,00	0,17	0,33	0,40	0,60
2026	233	150,00	0,16	0,32	0,39	0,58
2027	227	150,00	0,16	0,32	0,38	0,57
2028	222	150,00	0,15	0,31	0,37	0,55
2029	216	150,00	0,15	0,30	0,36	0,54
2030	211	150,00	0,15	0,29	0,35	0,53
2031	205	150,00	0,14	0,29	0,34	0,51
2032	200	150,00	0,14	0,28	0,33	0,50
2033	196	150,00	0,14	0,27	0,33	0,49
2034	191	150,00	0,13	0,27	0,32	0,48
2035	187	150,00	0,13	0,26	0,31	0,47
2036	183	150,00	0,13	0,25	0,30	0,46
2037	179	150,00	0,12	0,25	0,30	0,45
2038	175	150,00	0,12	0,24	0,29	0,44
2039	171	150,00	0,12	0,24	0,29	0,43
2040	168	150,00	0,12	0,23	0,28	0,42
2041	165	150,00	0,11	0,23	0,27	0,41
2042	162	150,00	0,11	0,22	0,27	0,40
2043	159	150,00	0,11	0,22	0,27	0,40
2044	157	150,00	0,11	0,22	0,26	0,39

Quadro V-3 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 03-Capão da Tenda

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	424	150,00	0,29	0,59	0,71	1,06
2024	411	150,00	0,29	0,57	0,68	1,03
2025	400	150,00	0,28	0,56	0,67	1,00
2026	390	150,00	0,27	0,54	0,65	0,97
2027	379	150,00	0,26	0,53	0,63	0,95
2028	370	150,00	0,26	0,51	0,62	0,92
2029	360	150,00	0,25	0,50	0,60	0,90
2030	351	150,00	0,24	0,49	0,59	0,88
2031	343	150,00	0,24	0,48	0,57	0,86
2032	334	150,00	0,23	0,46	0,56	0,84
2033	327	150,00	0,23	0,45	0,54	0,82
2034	319	150,00	0,22	0,44	0,53	0,80
2035	312	150,00	0,22	0,43	0,52	0,78
2036	305	150,00	0,21	0,42	0,51	0,76
2037	298	150,00	0,21	0,41	0,50	0,75
2038	292	150,00	0,20	0,41	0,49	0,73
2039	286	150,00	0,20	0,40	0,48	0,72
2040	280	150,00	0,19	0,39	0,47	0,70
2041	275	150,00	0,19	0,38	0,46	0,69
2042	270	150,00	0,19	0,38	0,45	0,68
2043	266	150,00	0,18	0,37	0,44	0,66
2044	262	150,00	0,18	0,36	0,44	0,65

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-4 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 04-Sapezal

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	236	150,00	0,16	0,33	0,39	0,59
2024	229	150,00	0,16	0,32	0,38	0,57
2025	223	150,00	0,15	0,31	0,37	0,56
2026	217	150,00	0,15	0,30	0,36	0,54
2027	211	150,00	0,15	0,29	0,35	0,53
2028	206	150,00	0,14	0,29	0,34	0,51
2029	201	150,00	0,14	0,28	0,33	0,50
2030	196	150,00	0,14	0,27	0,33	0,49
2031	191	150,00	0,13	0,27	0,32	0,48
2032	186	150,00	0,13	0,26	0,31	0,47
2033	182	150,00	0,13	0,25	0,30	0,45
2034	178	150,00	0,12	0,25	0,30	0,44
2035	173	150,00	0,12	0,24	0,29	0,43
2036	170	150,00	0,12	0,24	0,28	0,42
2037	166	150,00	0,12	0,23	0,28	0,41
2038	162	150,00	0,11	0,23	0,27	0,41
2039	159	150,00	0,11	0,22	0,27	0,40
2040	156	150,00	0,11	0,22	0,26	0,39
2041	153	150,00	0,11	0,21	0,26	0,38
2042	150	150,00	0,10	0,21	0,25	0,38
2043	148	150,00	0,10	0,21	0,25	0,37
2044	146	150,00	0,10	0,20	0,24	0,36

Quadro V-5 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 05-Paiol de Telhas

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	76	150,00	0,05	0,11	0,13	0,19
2024	74	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2025	72	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2026	70	150,00	0,05	0,10	0,12	0,17
2027	68	150,00	0,05	0,09	0,11	0,17
2028	66	150,00	0,05	0,09	0,11	0,17
2029	65	150,00	0,04	0,09	0,11	0,16
2030	63	150,00	0,04	0,09	0,10	0,16
2031	61	150,00	0,04	0,09	0,10	0,15
2032	60	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2033	59	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2034	57	150,00	0,04	0,08	0,10	0,14
2035	56	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2036	55	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2037	53	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2038	52	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2039	51	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2040	50	150,00	0,03	0,07	0,08	0,13
2041	49	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2042	48	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2043	48	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2044	47	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-6 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 06-Pombal/Borges

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	270	150,00	0,19	0,38	0,45	0,68
2024	261	150,00	0,18	0,36	0,44	0,65
2025	255	150,00	0,18	0,35	0,42	0,64
2026	248	150,00	0,17	0,34	0,41	0,62
2027	242	150,00	0,17	0,34	0,40	0,60
2028	235	150,00	0,16	0,33	0,39	0,59
2029	230	150,00	0,16	0,32	0,38	0,57
2030	224	150,00	0,16	0,31	0,37	0,56
2031	218	150,00	0,15	0,30	0,36	0,55
2032	213	150,00	0,15	0,30	0,36	0,53
2033	208	150,00	0,14	0,29	0,35	0,52
2034	203	150,00	0,14	0,28	0,34	0,51
2035	198	150,00	0,14	0,28	0,33	0,50
2036	194	150,00	0,13	0,27	0,32	0,49
2037	190	150,00	0,13	0,26	0,32	0,47
2038	186	150,00	0,13	0,26	0,31	0,46
2039	182	150,00	0,13	0,25	0,30	0,46
2040	179	150,00	0,12	0,25	0,30	0,45
2041	175	150,00	0,12	0,24	0,29	0,44
2042	172	150,00	0,12	0,24	0,29	0,43
2043	169	150,00	0,12	0,24	0,28	0,42
2044	167	150,00	0,12	0,23	0,28	0,42

Quadro V-7 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 07- Bocaína

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	200	150,00	0,14	0,28	0,33	0,50
2024	194	150,00	0,13	0,27	0,32	0,48
2025	189	150,00	0,13	0,26	0,31	0,47
2026	184	150,00	0,13	0,26	0,31	0,46
2027	179	150,00	0,12	0,25	0,30	0,45
2028	174	150,00	0,12	0,24	0,29	0,44
2029	170	150,00	0,12	0,24	0,28	0,43
2030	166	150,00	0,12	0,23	0,28	0,41
2031	162	150,00	0,11	0,22	0,27	0,40
2032	158	150,00	0,11	0,22	0,26	0,39
2033	154	150,00	0,11	0,21	0,26	0,39
2034	150	150,00	0,10	0,21	0,25	0,38
2035	147	150,00	0,10	0,20	0,25	0,37
2036	144	150,00	0,10	0,20	0,24	0,36
2037	141	150,00	0,10	0,20	0,23	0,35
2038	138	150,00	0,10	0,19	0,23	0,34
2039	135	150,00	0,09	0,19	0,22	0,34
2040	132	150,00	0,09	0,18	0,22	0,33
2041	130	150,00	0,09	0,18	0,22	0,32
2042	128	150,00	0,09	0,18	0,21	0,32
2043	125	150,00	0,09	0,17	0,21	0,31
2044	123	150,00	0,09	0,17	0,21	0,31

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-8 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 08-São João da Gloria

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	120	150,00	0,08	0,17	0,20	0,30
2024	116	150,00	0,08	0,16	0,19	0,29
2025	113	150,00	0,08	0,16	0,19	0,28
2026	110	150,00	0,08	0,15	0,18	0,28
2027	107	150,00	0,07	0,15	0,18	0,27
2028	105	150,00	0,07	0,15	0,17	0,26
2029	102	150,00	0,07	0,14	0,17	0,26
2030	99	150,00	0,07	0,14	0,17	0,25
2031	97	150,00	0,07	0,13	0,16	0,24
2032	95	150,00	0,07	0,13	0,16	0,24
2033	92	150,00	0,06	0,13	0,15	0,23
2034	90	150,00	0,06	0,13	0,15	0,23
2035	88	150,00	0,06	0,12	0,15	0,22
2036	86	150,00	0,06	0,12	0,14	0,22
2037	84	150,00	0,06	0,12	0,14	0,21
2038	83	150,00	0,06	0,11	0,14	0,21
2039	81	150,00	0,06	0,11	0,13	0,20
2040	79	150,00	0,06	0,11	0,13	0,20
2041	78	150,00	0,05	0,11	0,13	0,19
2042	77	150,00	0,05	0,11	0,13	0,19
2043	75	150,00	0,05	0,10	0,13	0,19
2044	74	150,00	0,05	0,10	0,12	0,19

Quadro V-9 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 09-Morro Vermelho

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	127	150,00	0,09	0,18	0,21	0,32
2024	123	150,00	0,09	0,17	0,20	0,31
2025	120	150,00	0,08	0,17	0,20	0,30
2026	117	150,00	0,08	0,16	0,19	0,29
2027	114	150,00	0,08	0,16	0,19	0,28
2028	111	150,00	0,08	0,15	0,18	0,28
2029	108	150,00	0,07	0,15	0,18	0,27
2030	105	150,00	0,07	0,15	0,18	0,26
2031	103	150,00	0,07	0,14	0,17	0,26
2032	100	150,00	0,07	0,14	0,17	0,25
2033	98	150,00	0,07	0,14	0,16	0,24
2034	96	150,00	0,07	0,13	0,16	0,24
2035	93	150,00	0,06	0,13	0,16	0,23
2036	91	150,00	0,06	0,13	0,15	0,23
2037	89	150,00	0,06	0,12	0,15	0,22
2038	87	150,00	0,06	0,12	0,15	0,22
2039	86	150,00	0,06	0,12	0,14	0,21
2040	84	150,00	0,06	0,12	0,14	0,21
2041	82	150,00	0,06	0,11	0,14	0,21
2042	81	150,00	0,06	0,11	0,13	0,20
2043	80	150,00	0,06	0,11	0,13	0,20
2044	78	150,00	0,05	0,11	0,13	0,20

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-10 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 10-Sobradinho

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	60	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2024	58	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2025	57	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2026	55	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2027	54	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2028	52	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2029	51	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2030	50	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2031	49	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2032	47	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2033	46	150,00	0,03	0,06	0,08	0,12
2034	45	150,00	0,03	0,06	0,08	0,11
2035	44	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2036	43	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2037	42	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2038	41	150,00	0,03	0,06	0,07	0,10
2039	40	150,00	0,03	0,06	0,07	0,10
2040	40	150,00	0,03	0,06	0,07	0,10
2041	39	150,00	0,03	0,05	0,06	0,10
2042	38	150,00	0,03	0,05	0,06	0,10
2043	38	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09
2044	37	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09

Quadro V-11 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 11-Capão Grosso

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	149	150,00	0,10	0,21	0,25	0,37
2024	144	150,00	0,10	0,20	0,24	0,36
2025	141	150,00	0,10	0,20	0,23	0,35
2026	137	150,00	0,10	0,19	0,23	0,34
2027	133	150,00	0,09	0,19	0,22	0,33
2028	130	150,00	0,09	0,18	0,22	0,32
2029	127	150,00	0,09	0,18	0,21	0,32
2030	124	150,00	0,09	0,17	0,21	0,31
2031	120	150,00	0,08	0,17	0,20	0,30
2032	118	150,00	0,08	0,16	0,20	0,29
2033	115	150,00	0,08	0,16	0,19	0,29
2034	112	150,00	0,08	0,16	0,19	0,28
2035	110	150,00	0,08	0,15	0,18	0,27
2036	107	150,00	0,07	0,15	0,18	0,27
2037	105	150,00	0,07	0,15	0,17	0,26
2038	103	150,00	0,07	0,14	0,17	0,26
2039	101	150,00	0,07	0,14	0,17	0,25
2040	99	150,00	0,07	0,14	0,16	0,25
2041	97	150,00	0,07	0,13	0,16	0,24
2042	95	150,00	0,07	0,13	0,16	0,24
2043	93	150,00	0,06	0,13	0,16	0,23
2044	92	150,00	0,06	0,13	0,15	0,23

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-12 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 12-Barreiro

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	42	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2024	41	150,00	0,03	0,06	0,07	0,10
2025	40	150,00	0,03	0,06	0,07	0,10
2026	39	150,00	0,03	0,05	0,06	0,10
2027	38	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09
2028	37	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09
2029	36	150,00	0,02	0,05	0,06	0,09
2030	35	150,00	0,02	0,05	0,06	0,09
2031	34	150,00	0,02	0,05	0,06	0,08
2032	33	150,00	0,02	0,05	0,06	0,08
2033	32	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2034	32	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2035	31	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2036	30	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2037	30	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2038	29	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2039	28	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2040	28	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2041	27	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2042	27	150,00	0,02	0,04	0,04	0,07
2043	26	150,00	0,02	0,04	0,04	0,07
2044	26	150,00	0,02	0,04	0,04	0,06

Quadro V-13 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 13-Pirapitingui

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	160	150,00	0,11	0,22	0,27	0,40
2024	155	150,00	0,11	0,22	0,26	0,39
2025	151	150,00	0,10	0,21	0,25	0,38
2026	147	150,00	0,10	0,20	0,24	0,37
2027	143	150,00	0,10	0,20	0,24	0,36
2028	140	150,00	0,10	0,19	0,23	0,35
2029	136	150,00	0,09	0,19	0,23	0,34
2030	133	150,00	0,09	0,18	0,22	0,33
2031	129	150,00	0,09	0,18	0,22	0,32
2032	126	150,00	0,09	0,18	0,21	0,32
2033	123	150,00	0,09	0,17	0,21	0,31
2034	120	150,00	0,08	0,17	0,20	0,30
2035	118	150,00	0,08	0,16	0,20	0,29
2036	115	150,00	0,08	0,16	0,19	0,29
2037	113	150,00	0,08	0,16	0,19	0,28
2038	110	150,00	0,08	0,15	0,18	0,28
2039	108	150,00	0,07	0,15	0,18	0,27
2040	106	150,00	0,07	0,15	0,18	0,26
2041	104	150,00	0,07	0,14	0,17	0,26
2042	102	150,00	0,07	0,14	0,17	0,26
2043	100	150,00	0,07	0,14	0,17	0,25
2044	99	150,00	0,07	0,14	0,16	0,25

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-14 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 14-Fazenda Esmeralda

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	320	150,00	0,22	0,44	0,53	0,80
2024	310	150,00	0,22	0,43	0,52	0,77
2025	302	150,00	0,21	0,42	0,50	0,75
2026	294	150,00	0,20	0,41	0,49	0,73
2027	286	150,00	0,20	0,40	0,48	0,72
2028	279	150,00	0,19	0,39	0,47	0,70
2029	272	150,00	0,19	0,38	0,45	0,68
2030	265	150,00	0,18	0,37	0,44	0,66
2031	259	150,00	0,18	0,36	0,43	0,65
2032	252	150,00	0,18	0,35	0,42	0,63
2033	246	150,00	0,17	0,34	0,41	0,62
2034	241	150,00	0,17	0,33	0,40	0,60
2035	235	150,00	0,16	0,33	0,39	0,59
2036	230	150,00	0,16	0,32	0,38	0,57
2037	225	150,00	0,16	0,31	0,38	0,56
2038	220	150,00	0,15	0,31	0,37	0,55
2039	216	150,00	0,15	0,30	0,36	0,54
2040	212	150,00	0,15	0,29	0,35	0,53
2041	208	150,00	0,14	0,29	0,35	0,52
2042	204	150,00	0,14	0,28	0,34	0,51
2043	201	150,00	0,14	0,28	0,33	0,50
2044	198	150,00	0,14	0,27	0,33	0,49

Quadro V-15 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 15-Aparecidinha

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	47	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2024	46	150,00	0,03	0,06	0,08	0,11
2025	44	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2026	43	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2027	42	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2028	41	150,00	0,03	0,06	0,07	0,10
2029	40	150,00	0,03	0,06	0,07	0,10
2030	39	150,00	0,03	0,05	0,06	0,10
2031	38	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09
2032	37	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09
2033	36	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09
2034	35	150,00	0,02	0,05	0,06	0,09
2035	35	150,00	0,02	0,05	0,06	0,09
2036	34	150,00	0,02	0,05	0,06	0,08
2037	33	150,00	0,02	0,05	0,06	0,08
2038	32	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2039	32	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2040	31	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2041	31	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2042	30	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2043	29	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2044	29	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-16 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 16-Martim Francisco

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	148	150,00	0,10	0,21	0,25	0,37
2024	143	150,00	0,10	0,20	0,24	0,36
2025	140	150,00	0,10	0,19	0,23	0,35
2026	136	150,00	0,09	0,19	0,23	0,34
2027	132	150,00	0,09	0,18	0,22	0,33
2028	129	150,00	0,09	0,18	0,22	0,32
2029	126	150,00	0,09	0,17	0,21	0,31
2030	123	150,00	0,09	0,17	0,20	0,31
2031	120	150,00	0,08	0,17	0,20	0,30
2032	117	150,00	0,08	0,16	0,19	0,29
2033	114	150,00	0,08	0,16	0,19	0,28
2034	111	150,00	0,08	0,15	0,19	0,28
2035	109	150,00	0,08	0,15	0,18	0,27
2036	106	150,00	0,07	0,15	0,18	0,27
2037	104	150,00	0,07	0,14	0,17	0,26
2038	102	150,00	0,07	0,14	0,17	0,25
2039	100	150,00	0,07	0,14	0,17	0,25
2040	98	150,00	0,07	0,14	0,16	0,24
2041	96	150,00	0,07	0,13	0,16	0,24
2042	94	150,00	0,07	0,13	0,16	0,24
2043	93	150,00	0,06	0,13	0,15	0,23
2044	91	150,00	0,06	0,13	0,15	0,23

Quadro V-17 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 17-Caputera

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	70	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2024	68	150,00	0,05	0,09	0,11	0,17
2025	66	150,00	0,05	0,09	0,11	0,17
2026	64	150,00	0,04	0,09	0,11	0,16
2027	63	150,00	0,04	0,09	0,10	0,16
2028	61	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2029	60	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2030	58	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2031	57	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2032	55	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2033	54	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2034	53	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2035	51	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2036	50	150,00	0,03	0,07	0,08	0,13
2037	49	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2038	48	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2039	47	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2040	46	150,00	0,03	0,06	0,08	0,12
2041	45	150,00	0,03	0,06	0,08	0,11
2042	45	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2043	44	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2044	43	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-18 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 18-Soares

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	116	150,00	0,08	0,16	0,19	0,29
2024	112	150,00	0,08	0,16	0,19	0,28
2025	109	150,00	0,08	0,15	0,18	0,27
2026	107	150,00	0,07	0,15	0,18	0,27
2027	104	150,00	0,07	0,14	0,17	0,26
2028	101	150,00	0,07	0,14	0,17	0,25
2029	99	150,00	0,07	0,14	0,16	0,25
2030	96	150,00	0,07	0,13	0,16	0,24
2031	94	150,00	0,07	0,13	0,16	0,23
2032	92	150,00	0,06	0,13	0,15	0,23
2033	89	150,00	0,06	0,12	0,15	0,22
2034	87	150,00	0,06	0,12	0,15	0,22
2035	85	150,00	0,06	0,12	0,14	0,21
2036	83	150,00	0,06	0,12	0,14	0,21
2037	82	150,00	0,06	0,11	0,14	0,20
2038	80	150,00	0,06	0,11	0,13	0,20
2039	78	150,00	0,05	0,11	0,13	0,20
2040	77	150,00	0,05	0,11	0,13	0,19
2041	75	150,00	0,05	0,10	0,13	0,19
2042	74	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2043	73	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2044	72	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18

Quadro V-19 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 19-Brumado

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	85	150,00	0,06	0,12	0,14	0,21
2024	82	150,00	0,06	0,11	0,14	0,21
2025	80	150,00	0,06	0,11	0,13	0,20
2026	78	150,00	0,05	0,11	0,13	0,20
2027	76	150,00	0,05	0,11	0,13	0,19
2028	74	150,00	0,05	0,10	0,12	0,19
2029	72	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2030	70	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2031	69	150,00	0,05	0,10	0,11	0,17
2032	67	150,00	0,05	0,09	0,11	0,17
2033	65	150,00	0,05	0,09	0,11	0,16
2034	64	150,00	0,04	0,09	0,11	0,16
2035	62	150,00	0,04	0,09	0,10	0,16
2036	61	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2037	60	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2038	59	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2039	57	150,00	0,04	0,08	0,10	0,14
2040	56	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2041	55	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2042	54	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2043	53	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2044	52	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-20 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 20-Várzea

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	51	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2024	49	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2025	48	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2026	47	150,00	0,03	0,07	0,08	0,12
2027	46	150,00	0,03	0,06	0,08	0,11
2028	44	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2029	43	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2030	42	150,00	0,03	0,06	0,07	0,11
2031	41	150,00	0,03	0,06	0,07	0,10
2032	40	150,00	0,03	0,06	0,07	0,10
2033	39	150,00	0,03	0,05	0,07	0,10
2034	38	150,00	0,03	0,05	0,06	0,10
2035	37	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09
2036	37	150,00	0,03	0,05	0,06	0,09
2037	36	150,00	0,02	0,05	0,06	0,09
2038	35	150,00	0,02	0,05	0,06	0,09
2039	34	150,00	0,02	0,05	0,06	0,09
2040	34	150,00	0,02	0,05	0,06	0,08
2041	33	150,00	0,02	0,05	0,06	0,08
2042	33	150,00	0,02	0,05	0,05	0,08
2043	32	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2044	31	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08

Quadro V-21 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 21-Macuco

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	99	150,00	0,07	0,14	0,17	0,25
2024	96	150,00	0,07	0,13	0,16	0,24
2025	93	150,00	0,06	0,13	0,16	0,23
2026	91	150,00	0,06	0,13	0,15	0,23
2027	89	150,00	0,06	0,12	0,15	0,22
2028	86	150,00	0,06	0,12	0,14	0,22
2029	84	150,00	0,06	0,12	0,14	0,21
2030	82	150,00	0,06	0,11	0,14	0,21
2031	80	150,00	0,06	0,11	0,13	0,20
2032	78	150,00	0,05	0,11	0,13	0,20
2033	76	150,00	0,05	0,11	0,13	0,19
2034	74	150,00	0,05	0,10	0,12	0,19
2035	73	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2036	71	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2037	70	150,00	0,05	0,10	0,12	0,17
2038	68	150,00	0,05	0,09	0,11	0,17
2039	67	150,00	0,05	0,09	0,11	0,17
2040	65	150,00	0,05	0,09	0,11	0,16
2041	64	150,00	0,04	0,09	0,11	0,16
2042	63	150,00	0,04	0,09	0,11	0,16
2043	62	150,00	0,04	0,09	0,10	0,16
2044	61	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

Quadro V-22 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 22-Represa

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	30	150,00	0,02	0,04	0,05	0,08
2024	29	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2025	28	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2026	28	150,00	0,02	0,04	0,05	0,07
2027	27	150,00	0,02	0,04	0,04	0,07
2028	26	150,00	0,02	0,04	0,04	0,07
2029	26	150,00	0,02	0,04	0,04	0,06
2030	25	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2031	24	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2032	24	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2033	23	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2034	23	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2035	22	150,00	0,02	0,03	0,04	0,06
2036	22	150,00	0,01	0,03	0,04	0,05
2037	21	150,00	0,01	0,03	0,04	0,05
2038	21	150,00	0,01	0,03	0,03	0,05
2039	20	150,00	0,01	0,03	0,03	0,05
2040	20	150,00	0,01	0,03	0,03	0,05
2041	19	150,00	0,01	0,03	0,03	0,05
2042	19	150,00	0,01	0,03	0,03	0,05
2043	19	150,00	0,01	0,03	0,03	0,05
2044	19	150,00	0,01	0,03	0,03	0,05

Quadro V-23 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 23-Jacuba

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	85	150,00	0,06	0,12	0,14	0,21
2024	82	150,00	0,06	0,11	0,14	0,21
2025	80	150,00	0,06	0,11	0,13	0,20
2026	78	150,00	0,05	0,11	0,13	0,20
2027	76	150,00	0,05	0,11	0,13	0,19
2028	74	150,00	0,05	0,10	0,12	0,19
2029	72	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2030	70	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2031	69	150,00	0,05	0,10	0,11	0,17
2032	67	150,00	0,05	0,09	0,11	0,17
2033	65	150,00	0,05	0,09	0,11	0,16
2034	64	150,00	0,04	0,09	0,11	0,16
2035	62	150,00	0,04	0,09	0,10	0,16
2036	61	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2037	60	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2038	59	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2039	57	150,00	0,04	0,08	0,10	0,14
2040	56	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2041	55	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2042	54	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2043	53	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2044	52	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13

Anexo V – Evolução da vazão de esgotos nas sub-bacias rurais de Mogi Mirim

Fonte: TCA, 2024

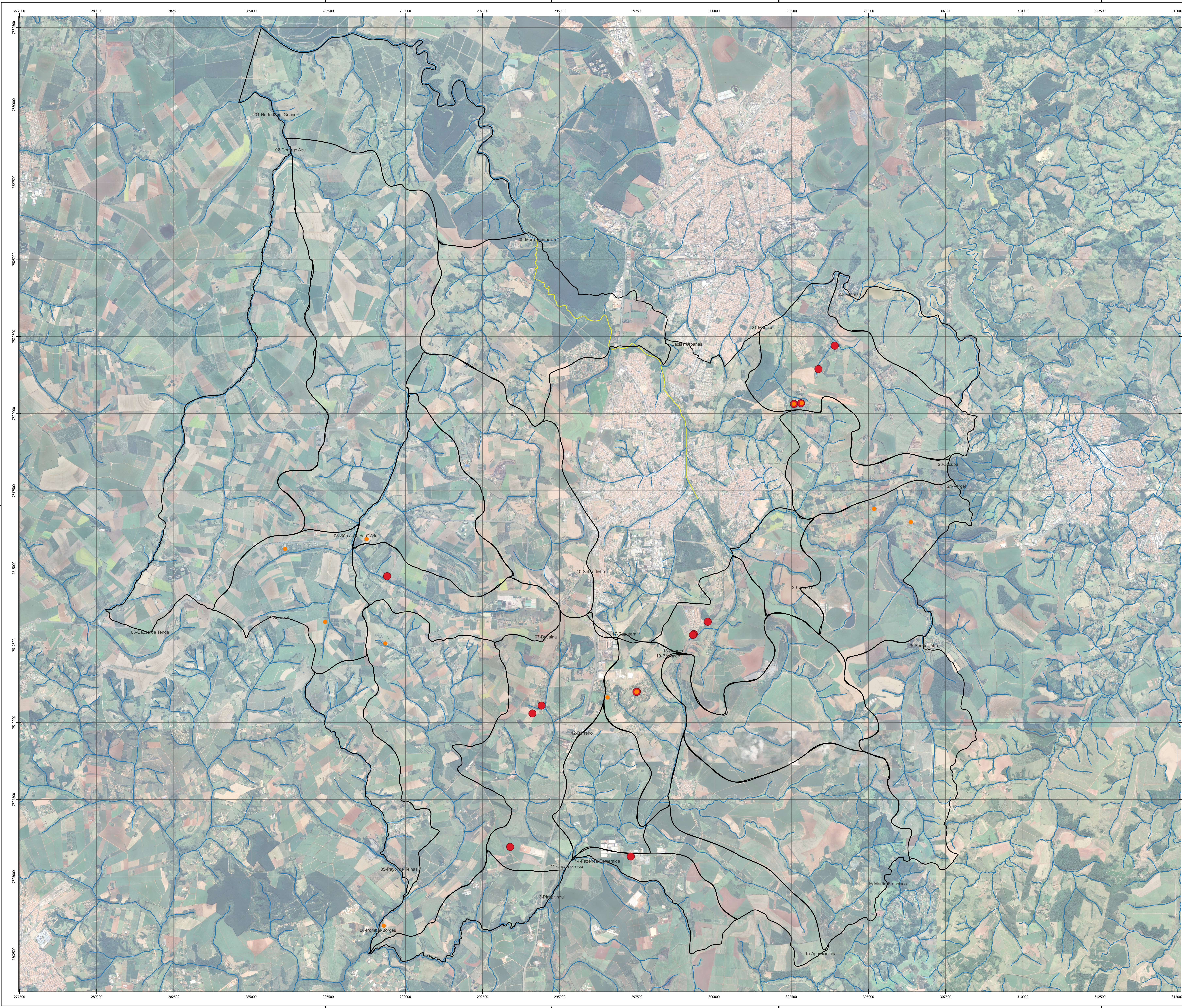
Quadro V-24 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 24-Vergel

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	667	150,00	0,46	0,93	1,11	1,67
2024	646	150,00	0,45	0,90	1,08	1,61
2025	629	150,00	0,44	0,87	1,05	1,57
2026	613	150,00	0,43	0,85	1,02	1,53
2027	597	150,00	0,41	0,83	0,99	1,49
2028	582	150,00	0,40	0,81	0,97	1,45
2029	567	150,00	0,39	0,79	0,95	1,42
2030	553	150,00	0,38	0,77	0,92	1,38
2031	539	150,00	0,37	0,75	0,90	1,35
2032	526	150,00	0,37	0,73	0,88	1,32
2033	514	150,00	0,36	0,71	0,86	1,28
2034	502	150,00	0,35	0,70	0,84	1,25
2035	490	150,00	0,34	0,68	0,82	1,23
2036	479	150,00	0,33	0,67	0,80	1,20
2037	469	150,00	0,33	0,65	0,78	1,17
2038	459	150,00	0,32	0,64	0,77	1,15
2039	450	150,00	0,31	0,62	0,75	1,12
2040	441	150,00	0,31	0,61	0,74	1,10
2041	433	150,00	0,30	0,60	0,72	1,08
2042	425	150,00	0,30	0,59	0,71	1,06
2043	418	150,00	0,29	0,58	0,70	1,05
2044	412	150,00	0,29	0,57	0,69	1,03

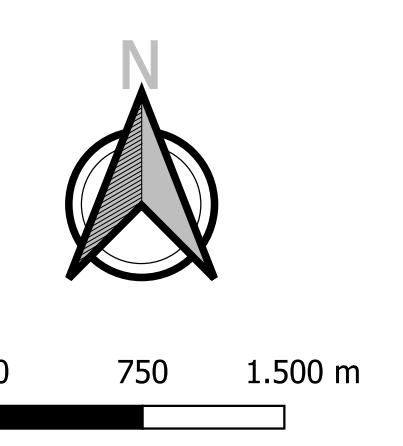
Quadro V-25 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da sub-bacia 25-Sertãozinho

Ano	População	Consumo per capita de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2023	85	150,00	0,06	0,12	0,14	0,21
2024	82	150,00	0,06	0,11	0,14	0,21
2025	80	150,00	0,06	0,11	0,13	0,20
2026	78	150,00	0,05	0,11	0,13	0,20
2027	76	150,00	0,05	0,11	0,13	0,19
2028	74	150,00	0,05	0,10	0,12	0,19
2029	72	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2030	70	150,00	0,05	0,10	0,12	0,18
2031	69	150,00	0,05	0,10	0,11	0,17
2032	67	150,00	0,05	0,09	0,11	0,17
2033	65	150,00	0,05	0,09	0,11	0,16
2034	64	150,00	0,04	0,09	0,11	0,16
2035	62	150,00	0,04	0,09	0,10	0,16
2036	61	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2037	60	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2038	59	150,00	0,04	0,08	0,10	0,15
2039	57	150,00	0,04	0,08	0,10	0,14
2040	56	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2041	55	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2042	54	150,00	0,04	0,08	0,09	0,14
2043	53	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13
2044	52	150,00	0,04	0,07	0,09	0,13

Anexo VI – Áreas críticas de drenagem de águas pluviais informadas pelos moradores entrevistados



- Legenda**
- Sub-bacias
 - Hidrografia (Classes)
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - Erosão
 - Alagamentos



ESCALA 1:40.000
Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul
Fonte: Unidades Aquíferas. Instituto Geológico do Estado de São Paulo - IG. 2007

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO RURAL

Secretaria de Agricultura
Secretaria de Meio Ambiente
SAAE
Mogi Mirim

Empreendimento: Pregão Eletrônico nº 116/2022 Contrato nº 233/2022				
Localização: Município de Mogi Mirim				
Título: Mapa de Drenagem				
Projeto: Elaboração do Plano de Saneamento Rural do Município de Mogi Mirim/SP				
Execução: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP				
Data: Dezembro/2023	Escala: 1:40.000	Desenho: 06	Folha: 1/1	Revisão: 01
Responsável Técnico: Eng.º Civil Geníl Balzan CREA - SP 0601812472		Responsável Técnico: Thomás Mario Lúcio Gonzaga CREA - SP 0601315882		

TCA

Anexo VII – Lista de presença da audiência pública realizada em Horto Vergel –
25/06/2025

PARTICIPANTES

AUDIÊNCIA 25/06

NOME	ENTIDADE
WESLEY DOMINGOS R.	OSCAR JESUS DE JESUS
OS CARLOS	cooperativa Acocuação
JOSE ARMANDO	COOPERVEL
Daniel S. Almeida	
Maria Eduarda de Souza Braga.	
João Batista	
Helisângela Barbosa Silva	Coopervel
Eduardo	Coopervel
João Joaquim de Lima	Coopervel
Paulo	Coopervel
Cristiano Dias	Co
LUA Moreira Dias	Coopervel.
Mozart de Almeida	vergel
TRAYANO R. SILVA	vergel Lº 35

AUDIÊNCIA 25/06

NOME	ENTIDADE
Waldemar Ferreira	ASSOCIAÇÃO
Proceder R. Da Silva	Associação 12
Terezinha da Silveira Costa	ASSOCIAÇÃO 12
Massilene Cristina da Cruz	
Renata de Faria Rocha	Prefeitura M. Mirim
Valdir Luiz Bragato	Prefeitura mm
Maryga Juvencio	AZN
Amendo Cruz Luthke	AZN
Alexander Michael Perini	AZN

Anexo VIII – Lista de presença da audiência pública realizada em Pederneiras –
01/07/2025

PARTICIPANTES

AUDIÊNCIA 01/07

NOME	ENTIDADE
Elso Fernando Feola	morador
ARI VITORIO Feola	morador
WAGNER RICARDO PEREIRA	VEREADOR
Regina Suzia Alves Silva	moradora
Marcos Antonio DA Silva	morador
Andre G. Pott-Hini	Agmüller
Deiaci T. meque	moradora
Evrio meque	morador
Alexander Machado Pinvini	A2N
Mayga de Mucio Jliaraawa	A2N Engenharia
Jamanda Broz	A2N Engenharia
Renata de Faive Roche	Prefeitura MMi
VALDIR LUIZ BIAZOTTO	SERET AGRICULTURA

Anexo IX – Lista de presença da audiência pública realizada em Paiol de Telhas –
02/07/2025

PARTICIPANTES

AUDIÊNCIA 02/07

NOME	ENTIDADE
WAGNER RICARDO PEREIRA	VEREADOR
Fernando Henrique Pollettini	Morador
Andre' G Pollettini	MORADOR
David Luiz da Costa	Morador
Ketlin Mengue	Morador
Thiago Yudi Hosikawa	Morador
Antonio Teixeira Costa	Morador
M ^{re} de Estima Pereira Costa	Morador
Elso Cruzes da Silva	Morador
Ana Maria Cristina Silva da Silva	Morador
Simone Maria Brandenburg Dorsch	Morador
Alonso Tomas Moreno	Morador
Aparecida Augustinho Galdeano	Morador
Wilton Christo	Morador

PARTICIPANTES

AUDIÊNCIA 02/07

NOME	ENTIDADE
Jose' Paulo do Nilo	Morador
Eugen Ribério	Morador
Joaquim Henrique	Morador
Adiel Batista Pereira	Morador
PLÉCIO MARTINS DA CUNHA	MORADOR
JORGE SETTEGUCHI	CMDRURAL BARRIO ^{Engenharia}
Walter A Segezen	MORADOR
Fernando do Silo	Morador
Renata de Faria Roche	Prof. MM
Jaide Luiz Brazotto	SAGR
Alexander Machado Pinivi	AZN
Jomando Moys	AZN
Maysa de Mucio Jhiracava	AZN Engenharia

Anexo X – Lista de presença da reunião final

Carimbo de data/hora	Nome completo	Instituição que representa
14/08/2025 14:14:48	Diego Ruiz Soares	ARES-PCJ
14/08/2025 14:17:24	Edvânia Patricia de Lima Silva	Vigilância Sanitária
14/08/2025 14:22:01	Livia Maria Ongaro Modolo	APENAS OUVINTE - Agência das Bacias PCJ
14/08/2025 14:29:45	Renata de Faria Rocha	Secretaria de Agricultura - Prefeitura de Mogi Mirim
14/08/2025 14:30:42	Rodrigo de Oliveira Taufic	ARES-PCJ
14/08/2025 14:31:06	Adam Douglas Sebastião Pinto	Superintendência Estadual da Funasa em São Paulo
14/08/2025 14:41:38	Mayga de Mucio Shirasawa	A2N Engenharia e Soluções Sustentáveis
14/08/2025 14:49:43	Vanessa M. Silles	Secretaria de Serviços Municipais
14/08/2025 14:54:35	Evandro Antonio Trentin	SAAE Mogi Mirim
14/08/2025 15:35:46	Sérgio L S Moreira	Funasa
14/08/2025 15:36:03	Anderson Assis Nogueira	A2N Engenharia e Soluções Sustentáveis
14/08/2025 15:37:01	Edilicon Martins de Albuquerque	ARES-PCJ
14/08/2025 15:37:44	Neiroberto Silva	SAAE Mogi Mirim
14/08/2025 15:43:01	Aldria Cintia de Oliveira	Vigilância Sanitária