GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (FEHIDRO)

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL (CBH-PS)

NOME DO EMPREENDIMENTO

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA UGRHI 02 - PARAÍBA DO SUL (2020-2023)

CÓDIGO DO EMPREENDIMENTO

2019-PS-414

NÚMERO CONTRATO FEHIDRO

030/2020

PRODUTO 2

VOLUME VI - DIAGNÓSTICO (PARTE 5)

CÓDIGO REGEA	LOCAL E DATA	REVISÃO
2048-R2-21	São Paulo, 13 de dezembro de 2021	1

Rua Moacir Miguel da Silva, 633 Jd. Bonfiglioli CEP 05595-000 São Paulo SP Brasil
+55 11 3735-5172 www.regea.com.br

SUMÁRIO

VOLUME VI - DIAGNÓSTICO - PARTE 5 1
4.1.7. Saneamento básico 2
4.1.7.1. Abastecimento de água potável 4
4.1.7.1.1. Conteúdo básico 5
4.1.7.1.2. Conteúdo fundamental 6
4.1.7.1.3. Conteúdo complementar 28
4.1.7.2. Esgotamento sanitário 150
4.1.7.2.1 Conteúdo básico 150
4.1.7.2.2. Conteúdo fundamental 153
4.1.7.2.3. Conteúdo complementar 162
4.1.7.3. Manejo de resíduos sólidos 236
4.1.7.3.1. Conteúdo básico 236
4.1.7.3.2. Conteúdo fundamental 238
4.1.7.3.3. Conteúdo complementar 319
4.1.7.4. Drenagem e manejo das águas pluviais 336
4.1.7.4.1. Conteúdo básico 336
4.1.7.4.2. Conteúdo fundamental 339
4.1.7.4.3. Conteúdo complementar 341
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 374

Quadro

QUADRO VI-1 – SANEAMENTO BÁSICO: TEMAS E PARÂMETROS. 4

Figuras

FIGURA VI-1 – QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS POR CLASSE DO ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (2014-2018). 5
FIGURA VI-2 – QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS POR CLASSE DO ÍNDICE DE PERDAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA (2014-2018). 6
FIGURA VI-3 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (E.06-A), POR MUNICÍPIO – 2018. 7
FIGURA VI-4 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA (E.06-H), POR MUNICÍPIO – 2018. 8
FIGURA VI-5 - ÍNDICE DE PERDAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POR MUNICÍPIO (E.06-D) – 2018. 9
FIGURA VI-6 – UGRHI 02: E.06-A - ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (2014-2018). 10
FIGURA VI-7 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA, POR MUNICÍPIO – 2016 E 2018. 10
FIGURA VI-8 – DIFERENÇA DO E.06-A, ENTRE 2018 E 2016 - MUNICÍPIOS QUE REDUZIRAM O ATENDIMENTO. 10
FIGURA VI-9 – DIFERENÇA DO E.06-A ENTRE 2018 E 2016 - MUNICÍPIOS QUE AMPLIARAM O ATENDIMENTO. 11
FIGURA VI-10 - ÍNDICE DE PERDAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, POR MUNICÍPIO – 2016 E 2018. 11
FIGURA VI-11 - DIFERENÇA DOS VALORES DE E.06-D ENTRE 2018 E 2016 - MUNICÍPIOS QUE AUMENTARAM PERDAS. 12
FIGURA VI-12 - DIFERENÇA DOS VALORES DE E.06-D ENTRE 2018 E 2016 - MUNICÍPIOS QUE REDUZIRAM PERDAS. 12
FIGURA VI-13 – APARECIDA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 13
FIGURA VI-14 – ARAPEÍ: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 13
FIGURA VI-15 – AREIAS: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 14
FIGURA VI-16 – BANANAL: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 14
FIGURA VI-17 – CAÇAPAVA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 14
FIGURA VI-18 – CACHOEIRA PAULISTA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 14
FIGURA VI-19 – CANAS: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 15
FIGURA VI-20 – CRUZEIRO: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 15
FIGURA VI-21 – CUNHA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 15
FIGURA VI-22 – GUARAREMA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 15
FIGURA VI-23 – GUARATINGUETÁ: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 16
FIGURA VI-24 – IGARATÁ: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 16
FIGURA VI-25 – JACAREÍ: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 16
FIGURA VI-26 – JAMBEIRO: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 16
FIGURA VI-27 – LAGOINHA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 17
FIGURA VI-28 – LAVRINHAS: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 17
FIGURA VI-29 – LORENA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 17

FIGURA VI-30 – MONTEIRO LOBATO: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 17
FIGURA VI-31 – NAT. DA SERRA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 18
FIGURA VI-32 – PARAIBUNA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 18
FIGURA VI-33 – PINDAMONHANGABA: DISTRIBUIÇÃO E PERDAS SISTEMA – 2016 E 2018. 18
FIGURA VI-34 – PIQUETE: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 18
FIGURA VI-35 – POTIM: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 19
FIGURA VI-36 – QUELUZ: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 19
FIGURA VI-37 – RED. DA SERRA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 19
FIGURA VI-38 – ROSEIRA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 19
FIGURA VI-39 – SANTA BRANCA: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 20
FIGURA VI-40 – SANTA ISABEL: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 20
FIGURA VI-41 – S. J. DO BARREIRO: DISTRIBUIÇÃO E PERDAS SISTEMA – 2016 E 2018. 20
FIGURA VI-42 – SÃO JOSÉ DOS CAMPOS: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 20
FIGURA VI-43 – SÃO L. DO PARAITINGA: DISTRIBUIÇÃO E PERDAS SISTEMA – 2016 E 2018. 21
FIGURA VI-44 – SILVEIRAS: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 21
FIGURA VI-45 – TAUBATÉ: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 21
FIGURA VI-46 – TREMEMBÉ: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E PERDAS NO SISTEMA – 2016 E 2018. 21
FIGURA VI-47 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: VAZÕES OUTORGADAS POR FINALIDADE DE USO (2015 E 2019). 22
FIGURA VI-48 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: VAZÕES OUTORGADAS POR TIPO DE CAPTAÇÃO (2019). 23
FIGURA VI-49 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS CAPTAÇÕES - 2019. 23
FIGURA VI-50 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: VAZÃO TOTAL OUTORGADA, POR MUNICÍPIO - 2019. 24
FIGURA VI-51 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: VAZÃO TOTAL OUTORGADA PARA CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS, POR MUNICÍPIO – 2019. 25
FIGURA VI-52 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: 25 CURSOS D'ÁGUA COM AS MAIORES DEMANDAS - 2019. 25
FIGURA VI-53 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS - 2019. 26
FIGURA VI-54 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: VAZÃO TOTAL OUTORGADA PARA CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS, POR MUNICÍPIO – 2019. 27
FIGURA VI-55 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS (2019). 28
FIGURA VI-56 – E.06-A (ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA), POR MUNICÍPIO – 2018. 29
FIGURA VI-57 – E.06-A (ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA), POR MUNICÍPIO – 2018. 30
FIGURA VI-58 – E.06-D (ÍNDICE DE PERDAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA), POR MUNICÍPIO – 2018. 30
FIGURA VI-59 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: VAZÃO TOTAL OUTORGADA, POR MUNICÍPIO - 2019. 31
FIGURA VI-60 – ARAPEÍ: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 38
FIGURA VI-61 – BANANAL: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 43
FIGURA VI-62 – CAÇAPAVA: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 46
FIGURA VI-63 – CACHOEIRA PAULISTA: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 49
FIGURA VI-64 – CANAS: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 51
FIGURA VI-65 – GUARAREMA: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 66
FIGURA VI-66 – IGARATÁ: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 74
FIGURA VI-67 - JACAREÍ: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 76
FIGURA VI-68 - JAMBEIRO: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 79
FIGURA VI-69 - LAGOINHA: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 82
FIGURA VI-70 – LAVRINHAS: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 84
FIGURA VI-71 – LORENA: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 88
FIGURA VI-72 – MONTEIRO LOBATO: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 92
FIGURA VI-73 – PINDAMONHANGABA: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 99
FIGURA VI-74 – ILUSTRAÇÃO DO SISTEMA ISOLADO PIQUETE 1, COM DESTAQUE PARA O TRATAMENTO. 101
FIGURA VI-75 – PIQUETE: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 102
FIGURA VI-76 – QUELUZ: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 107
FIGURA VI-77 – REDENÇÃO DA SERRA: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 110
FIGURA VI-78 – ROSEIRA: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 112
FIGURA VI-79 – SANTA BRANCA: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 114
FIGURA VI-80 – SANTA ISABEL: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 117
FIGURA VI-81 – SISTEMA ISOLADO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SEDE): QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA – 2019 (1/3). 125
FIGURA VI-82 – SISTEMA ISOLADO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SEDE): QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA – 2019 (2/3). 126
FIGURA VI-83 – SISTEMA ISOLADO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SEDE): QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA – 2019 (3/3). 127
FIGURA VI-84 - SISTEMA ISOLADO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SÃO FRANCISCO XAVIER): QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA – 2019 128
FIGURA VI-85 - SISTEMA ISOLADO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (EUGÊNIO DE MELO): QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA – 2019 129

FIGURA VI-86 – SÃO LUÍS DO PARAITINGA: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 132
FIGURA VI-87 – SILVEIRAS: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 135
FIGURA VI-88 – TAUBATÉ: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 138
FIGURA VI-89 – TAUBATÉ: DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA - 2019. 140
FIGURA VI-90 – UGRHI 02: PRESTADORES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA, POR MUNICÍPIO. 141
FIGURA VI-91 – ÁREAS URBANIZADAS EM ZONA DE AMORTECIMENTO DE UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL. 143
FIGURA VI-92 – VULNERABILIDADE DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS, QUANTO À QUANTIDADE (ATÉ 2025). 146
FIGURA VI-93 – MUNICÍPIOS QUE UTILIZAM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO. 146
FIGURA VI-94 – UGRHI 02: P.05-C (CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA GERADA) – 2014-2019. 150
FIGURA VI-95 – UGRHI 02: E.06-C (ÍNDICE DE ATENDIMENTO COM REDE DE ESGOTO POR MUNICÍPIO) - 2014-2018. 151
FIGURA VI-96 – UGRHI 02: R.02-B (PROPORÇÃO DE EFLUENTE DOMÉSTICO COLETADO EM RELAÇÃO AO EFLUENTE DOMÉSTICO TOTAL GERADO) – 2014-2019. 151
FIGURA VI-97 – UGRHI 02: R.02-C (PROPORÇÃO DE EFLUENTE DOMÉSTICO TRATADO EM RELAÇÃO AO EFLUENTE DOMÉSTICO TOTAL GERADO) – 2014-2019. 152
FIGURA VI-98 – UGRHI 02: R.02-D (PROPORÇÃO DE REDUÇÃO DA CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA) – 2014-2019. 152
FIGURA VI-99 – UGRHI 02: CARGA ORGÂNICA REMANESCENTE X CARGA ORGÂNICA REDUZIDA. 153
FIGURA VI-100 – UGRHI 02: ICTEM - INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA POR MUNICÍPIO (R.02-E) – 2014-2018. 153
FIGURA VI-101 – P.05-C - CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA GERADA, POR MUNICÍPIO - 2019. 154
FIGURA VI-102 – P.05-C - CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA GERADA, PROPORÇÃO POR MUNICÍPIO - 2019. 154
FIGURA VI-103 - P.05-C - CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA – DIFERENÇA 2019 - 2016. 155
FIGURA VI-104 – E.06-C - ÍNDICE DE ATENDIMENTO COM REDE DE ESGOTOS, POR MUNICÍPIO – 2018. 155
FIGURA VI-105 - E.06-C - ÍNDICE DE ATENDIMENTO COM REDE DE ESGOTOS – DIFERENÇA 2018 E 2016. 156
FIGURA VI-106 - R.02-B - PROPORÇÃO DE EFLUENTE DOMÉSTICO COLETADO EM RELAÇÃO AO EFLUENTE DOMÉSTICO TOTAL GERADO, POR MUNICÍPIO – 2019. 157
FIGURA VI-107 - R.02-B - PROPORÇÃO DE EFLUENTE DOMÉSTICO COLETADO EM RELAÇÃO AO EFLUENTE DOMÉSTICO TOTAL GERADO – DIFERENÇA 2019 E 2016. 157
FIGURA VI-108 - R.02-C - PROPORÇÃO DE EFLUENTE DOMÉSTICO TRATADO EM RELAÇÃO AO EFLUENTE DOMÉSTICO TOTAL GERADO, POR MUNICÍPIO – 2019. 158
FIGURA VI-109 – R.02-C - PROPORÇÃO DE EFLUENTE DOMÉSTICO TRATADO EM RELAÇÃO AO EFLUENTE DOMÉSTICO TOTAL GERADO, POR MUNICÍPIO – DIFERENÇA ENTRE 2019 E 2016. 159
FIGURA VI-110 - R.02-D - PROPORÇÃO DE REDUÇÃO DA CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA, POR MUNICÍPIO – 2019. 159
FIGURA VI-111 – R.02-D - PROPORÇÃO DE REDUÇÃO DA CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA, POR MUNICÍPIO – DIFERENÇA 2019 E 2016. 160
FIGURA VI-112 - CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA REDUZIDA, POR MUNICÍPIO – 2019. 161
FIGURA VI-113 - CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA REMANESCENTE, POR MUNICÍPIO – 2019. 161
FIGURA VI-114 – R.02-E - INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO - 2019. 162
FIGURA VI-115 – R.02-E - INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO – DIFERENÇA ENTRE 2019 E 2016. 162
FIGURA VI-116 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO COM REDE DE ESGOTO (E.06-C) - 2018. 163
FIGURA VI-117 - EFLUENTE DOMÉSTICO COLETADO VERSUS EFLUENTE DOMÉSTICO TOTAL GERADO (R.02-B) - 2019. 164
FIGURA VI-118 – EFLUENTE DOMÉSTICO TRATADO VERSUS EFLUENTE DOMÉSTICO TOTAL GERADO (R.02-C) - 2019. 164
FIGURA VI-119 – PROPORÇÃO DE REDUÇÃO DA CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA (R.02-D) - 2019. 165
FIGURA VI-120 – ICTEM – INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO DA POPULAÇÃO URBANA - 2019. 165
FIGURA VI-121 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS OUTORGAS DE LANÇAMENTOS RELACIONADOS A ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 233
FIGURA VI-122 - UGRHI 02: PRESTADORES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO, POR MUNICÍPIO. 234
FIGURA VI-123 - UGRHI 02: MUNICÍPIOS POR VOLUME DE CARGA REMANESCENTE. 236
FIGURA VI-124 – RESÍDUO SÓLIDO URBANO GERADO NA UGRHI 02 – P.04-A. 237
FIGURA VI-125 – TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL POR MUNICÍPIO – E.06-B 237

FIGURA VI-126 – RESÍDUO SÓLIDO URBANO DISPOSTO EM ATERRO NA UGRHI 2 – R.01-B. 238
FIGURA VI-127 – IQR DA INSTALAÇÃO DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUO SÓLIDO URBANO POR MUNICÍPIO – R.01-C. 238
FIGURA IV-VI-128 – APARECIDA: RSS DE UNIDADES PÚBLICAS DE SAÚDE. 243
FIGURA IV-VI-129 – ATERRO DE RESÍDUOS DE CACHOEIRA PAULISTA: MUNICÍPIOS ATENDIDOS E QUANTIDADE DE RSD DEPOSITADA POR DIA. 253
FIGURA VI-130 – UTGR JAMBEIRO: MUNICÍPIOS ATENDIDOS E QUANTIDADE DE RSD DEPOSITADA POR DIA. 273
FIGURA VI-131 – ATERRO DE RESÍDUOS ANACONDA (SANTA ISABEL): MUNICÍPIOS ATENDIDOS E QUANTIDADE DE RSD DEPOSITADA POR DIA. 302
FIGURA VI-132 – ATERRO DE RESÍDUOS TREMEMBÉ: MUNICÍPIOS ATENDIDOS E QUANTIDADE DE RSD DEPOSITADA POR DIA. 318
FIGURA VI-133 – RESÍDUO SÓLIDO URBANO GERADO (P.04-A) – 2019. 320
FIGURA VI-134 – TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL (E.06-B), POR MUNICÍPIO - 2018. 320
FIGURA VI-135 - IQR DAS INSTALAÇÕES DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUO SÓLIDO URBANO, POR MUNICÍPIO (R.01-C). 321
FIGURA VI-136 – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS DADOS DO PARÂMETRO E.06-B (TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL), POR MUNICÍPIO. 321
FIGURA VI-137 – MUNICÍPIOS POR ATERRO DE RESÍDUOS. 334
FIGURA VI-138 – E.06-G - TAXA DE COBERTURA DE DRENAGEM URBANA SUBTERRÂNEA. 337
FIGURA VI-139 – E.08-A - OCORRÊNCIA DE ENXURRADA, ALAGAMENTO E INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 337
FIGURA VI-140 – E.08-B - PARCELA DE DOMICÍLIOS EM SITUAÇÃO DE RISCO DE INUNDAÇÃO. 338
FIGURA VI-141 – I.02-C – POPULAÇÃO URBANA AFETADA POR EVENTOS HIDROLÓGICOS IMPACTANTES. 339
FIGURA VI-142 - E.06-G - TAXA DE COBERTURA DE DRENAGEM URBANA SUBTERRÂNEA, POR MUNICÍPIO. 339
FIGURA VI-143 – E.08-A - OCORRÊNCIA DE ENXURRADA, ALAGAMENTO E INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 340
FIGURA VI-144 – E.08-A - PARCELA DE DOMICÍLIOS EM SITUAÇÃO DE RISCO DE INUNDAÇÃO. 341
FIGURA VI-145 – CLASSES DE FATIAMENTO ADOTADAS NO ÂMBITO DA APLICAÇÃO DO MODELO HAND EM PLANÍCIES E TERRAÇOS ALUVIAIS. 344
FIGURA VI-146 – APARECIDA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 344
FIGURA VI-147 – ARAPEÍ: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 345
FIGURA VI-148 – AREIAS: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 346
FIGURA VI-149 – BANANAL: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 346
FIGURA VI-150 – CAÇAPAVA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 347
FIGURA VI-151 – CACHOEIRA PAULISTA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 348
FIGURA VI-152 – CANAS: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 348
FIGURA VI-153 – CRUZEIRO: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 349
FIGURA VI-154 – CUNHA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 350
FIGURA VI-155 – GUARAREMA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 350
FIGURA VI-156 – GUARATINGUETÁ: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 351
FIGURA VI-157 – IGARATÁ: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 352
FIGURA VI-158 – JACAREÍ: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 352
FIGURA VI-159 – JAMBEIRO: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 353
FIGURA VI-160 – LAGOINHA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 354
FIGURA VI-161 – LAVRINHAS: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 354
FIGURA VI-162 – LORENA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 355
FIGURA VI-163 – MONTEIRO LOBATO: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 356
FIGURA VI-164 – NATIVIDADE DA SERRA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 356
FIGURA VI-165 – PARAIBUNA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 357
FIGURA VI-166 – PINDAMONHANGABA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 358
FIGURA VI-167 – PIQUETE: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 358
FIGURA VI-168 – POTIM: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 359
FIGURA VI-169 – QUELUZ: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 360
FIGURA VI-170 – REDENÇÃO DA SERRA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 360
FIGURA VI-171 – ROSEIRA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 361
FIGURA VI-172 – SANTA BRANCA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 362
FIGURA VI-173 – SANTA ISABEL: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 362
FIGURA VI-174 – SÃO JOSÉ DO BARREIRO: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 363
FIGURA VI-175 – SÃO JOSÉ DOS CAMPOS: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 364
FIGURA VI-176 – SÃO LUÍS DO PARAITINGA: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 364

FIGURA VI-177 – SILVEIRAS: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 365
FIGURA VI-178 – TAUBATÉ: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 366
FIGURA VI-179 – TREMEMBÉ: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA..... 366
FIGURA VI-180 – ARUJÁ: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 367
FIGURA VI-181 – GUARULHOS: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA..... 368
FIGURA VI-182 – MOGI DAS CRUZES: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA..... 369
FIGURA VI-183 – SALESÓPOLIS: SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO EM ÁREA URBANA. 369
FIGURA VI-184 – UGRHI 02: LOCAIS DE OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO. 371
FIGURA VI-185 – SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO E REGISTROS DE OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO. 372
FIGURA VI-186 – PROPORÇÃO DE ÁREA URBANIZADA SUSCETÍVEL À OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO. 373

Tabelas

TABELA VI-1 – ÓRGÃOS EXECUTORES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO, POR MUNICÍPIO..... 2
TABELA VI-2 – PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DA UGRHI 02. 3
TABELA VI-3 – QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS POR CLASSE DO ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (2014-2018). 5
TABELA VI-4 – QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS POR CLASSE DO ÍNDICE DE PERDAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA (2014-2018). 5
TABELA VI-5 – VAZÃO OUTORGADA PARA SOLUÇÕES ALTERNATIVAS (2015 E 2019). 22
TABELA VI-6 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: VAZÃO TOTAL OUTORGADA, POR TIPO DE CAPTAÇÃO E MUNICÍPIO - 2019. 24
TABELA VI-7 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: QUATRO CURSOS D'ÁGUA COM AS MAIORES DEMANDAS - 2019. 26
TABELA VI-8 – SOLUÇÕES ALTERNATIVAS: VAZÃO OUTORGADA POR AQUÍFERO - 2019. 27
TABELA VI-9 – APARECIDA: SISTEMA EXISTENTE E DIAGNÓSTICO..... 36
TABELA VI-10 – ARAPEÍ: SISTEMA EXISTENTE E DIAGNÓSTICO. 39
TABELA VI-11 – AREIAS: SISTEMA EXISTENTE E DIAGNÓSTICO. 41
TABELA VI-12 – BANANAL: SISTEMA EXISTENTE E DIAGNÓSTICO. 44
TABELA VI-13 – CAÇAPAVA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 47
TABELA VI-14 – CACHOEIRA PAULISTA: SISTEMA EXISTENTE E DIAGNÓSTICO..... 50
TABELA VI-15 – CANAS: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO..... 52
TABELA VI-16 – CRUZEIRO: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO..... 59
TABELA VI-17 – CUNHA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 63
TABELA VI-18 – GUARAREMA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 67
TABELA VI-19 – GUARATINGUETÁ: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 72
TABELA VI-20 – IGARATÁ: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 74
TABELA VI-21 - JACAREÍ: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 77
TABELA VI-22 - JAMBEIRO: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 80
TABELA VI-23 - LAGOINHA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 82
TABELA VI-24 – LAVRINHAS: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 85
TABELA VI-25 – LORENA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO..... 89
TABELA VI-26 – MONTEIRO LOBATO: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 91
TABELA VI-27 – NATIVIDADE DA SERRA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO.95
TABELA VI-28 – PARAIBUNA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 97
TABELA VI-29 – PINDAMONHANGABA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 100
TABELA VI-30 – PIQUETE: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 103
TABELA VI-31 – POTIM: POÇOS UTILIZADOS NO ABASTECIMENTO PÚBLICO. 104
TABELA VI-32 – POTIM: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO..... 106
TABELA VI-33 – QUELUZ: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO..... 107
TABELA VI-34 – REDENÇÃO DA SERRA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 111
TABELA VI-35 – ROSEIRA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 113
TABELA VI-36 – SANTA BRANCA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 115
TABELA VI-37 – SANTA ISABEL: SISTEMA DE RESERVAÇÃO. 116
TABELA VI-38 – SANTA ISABEL: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO..... 118
TABELA VI-39 – RESERVATÓRIOS DO SISTEMA ISOLADO SÃO JOSÉ DO BARREIRO 1..... 119
TABELA VI-40 - ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA DO SISTEMA ISOLADO SÃO JOSÉ DO BARREIRO 1..... 119
TABELA VI-41 – SÃO JOSÉ DO BARREIRO: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 121
TABELA VI-42 – SISTEMA ISOLADO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SEDE): SISTEMAS DE ABASTECIMENTO. 123

TABELA VI-43 – SISTEMA ISOLADO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SEDE): SISTEMAS DE ABASTECIMENTO (CONTINUAÇÃO). 124
TABELA VI-44 – SÃO JOSÉ DOS CAMPOS: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 129
TABELA VI-45 – SÃO LUÍS DO PARAITINGA: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 133
TABELA VI-46 – SILVEIRAS: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 135
TABELA VI-47 - SISTEMA INTEGRADO TAUBATÉ/ TREMEMBÉ/ CAÇAPAVA: RESERVATÓRIOS EM TAUBATÉ. 137
TABELA VI-48 – TAUBATÉ: SISTEMA PRODUTOR – MANANCIAIS, INFRAESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO. 139
TABELA VI-49 – MUNICÍPIOS COM ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA REGULAR E RUIM. 142
TABELA VI-50 – MUNICÍPIOS COM ATENDIMENTO DE ÁGUA REGULAR E RUIM. 142
TABELA VI-51 – OCUPAÇÃO EM ZONA DE AMORTECIMENTO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL. 143
TABELA VI-52 – MUNICÍPIOS COM PERDA DE ÁGUA NO SISTEMA REGULAR E RUIM. 144
TABELA VI-53 – VULNERABILIDADE DOS MANANCIAIS UTILIZADOS. 145
TABELA VI-54 – CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMA PRODUTORES E PROPOSTAS DE INFRAESTRUTURA. 148
TABELA VI-55 – QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA: QUANTIDADE DE MESES EM QUE OCORRERAM DESCONFORMIDADES. 149
TABELA VI-56 – UGRHI 02: CARGA ORGÂNICA POLUIDORA DOMÉSTICA GERADA, REMANESCENTE E REDUZIDA – 2014-2019. 152
TABELA VI-57 - ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO (EEE) DE JACAREÍ. 193
TABELA VI-58 – SISTEMA PINDAMONHANGABA: ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO. 208
TABELA VI-59 – SÃO JOSÉ DOS CAMPOS: ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO. 224
TABELA VI-60 – OUTORGAS PARA LANÇAMENTO RELACIONADO A ESGOTAMENTO SANITÁRIO*, POR MUNICÍPIO. 232
TABELA VI-61 - PARÂMETROS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO, POR MUNICÍPIO – 2019. 235
TABELA VI-62 – ATERRO DE RESÍDUOS DE CACHOEIRA PAULISTA: MUNICÍPIOS ATENDIDOS E QUANTIDADE DE RSD DEPOSITADA POR DIA, EM 2019 E 2020. 252
TABELA VI-63 – ATERRO MUNICIPAL DE JACAREÍ: MUNICÍPIOS ATENDIDOS E QUANTIDADE DE RSD DEPOSITADA POR DIA, EM 2019 E 2020 270
TABELA VI-64 - UTGR JAMBEIRO: MUNICÍPIOS ATENDIDOS E QUANTIDADE DE RSD DEPOSITADA POR DIA, EM 2019 E 2020 272
TABELA VI-65 – ATERRO DE RESÍDUOS SANTA ISABEL: MUNICÍPIOS ATENDIDOS E QUANTIDADE DE RSD DEPOSITADA POR DIA, EM 2019 E 2020 302
TABELA VI-66 – ATERRO DE RESÍDUOS RESICONTROL SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.: MUNICÍPIOS ATENDIDOS E QUANTIDADE DE RSD DEPOSITADA POR DIA, EM 2019 E 2020 317
TABELA VI-67 – EXISTÊNCIA DE COLETA SELETIVA, POR MUNICÍPIO. 331
TABELA VI-68 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS POR ATERRO (T/DIA). 333
TABELA VI-69 – PRINCIPAIS INFORMAÇÕES SOBRE OS ATERROS EM OPERAÇÃO NA UGRHI 02. 335
TABELA VI-70 – EXISTÊNCIA DE PMGIRS, POR MUNICÍPIO DA UGRHI 02. 336
TABELA VI-71 – QUADRO ANALÍTICO DA SITUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM RELAÇÃO AO PLANO DE MACRO DRENAGEM. 342
TABELA VI-72 – REGISTROS DE OCORRÊNCIA DE ALAGAMENTO, ENXURRADA E INUNDAÇÃO. 370
TABELA VI-73 – SUSCETIBILIDADE VERSUS REGISTROS DE OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO. 371

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA UGRHI 02 - PARAÍBA DO SUL (2020-2023)

VOLUME VI - DIAGNÓSTICO - PARTE 5
SANEAMENTO BÁSICO

Visando facilitar as referências aos elementos ilustrativos (figuras, tabelas e quadros), bem como o acesso ao conteúdo em formato digital, este Plano de Bacia foi subdividido em volumes, que são apresentados em onze arquivos digitais, conforme a estrutura indicada na tabela a seguir.

Estrutura da divisão dos arquivos que compõem o Plano de Bacia da UGRHI 02.

Volume	Conteúdo	Itens/subitens da Deliberação CRH nº 146/2012
I	Seção inicial	1. Introdução 2. Escopo geral do Plano de Bacia Hidrográfica 3. Processo de elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica
II	Diagnóstico – Parte 1	4.1.1. Caracterização geral da UGRHI
III	Diagnóstico – Parte 2	4.1.2. Caracterização física da UGRHI
IV	Diagnóstico – Parte 3	4.1.3. Disponibilidade de recursos hídricos 4.1.4. Demandas por recursos hídricos 4.1.5. Balanço: demanda *versus* disponibilidade
V	Diagnóstico – Parte 4	4.1.6. Qualidade das águas
VI	Diagnóstico – Parte 5	4.1.7. Saneamento básico
VII	Diagnóstico – Parte 6	4.1.8. Gestão do território e áreas sujeitas a gerenciamento especial
VIII	Diagnóstico – Parte 7	4.1.9. Avaliação do Plano de Bacia Hidrográfica 4.1.10. Síntese do Diagnóstico
IX	Prognóstico	4.2.1. Planos, programas, projetos e empreendimentos com incidência na UGRHI 4.2.2. Cenário de planejamento 4.2.3. Gestão dos recursos hídricos na UGRHI 4.2.4. Áreas críticas e prioridades para gestão dos recursos hídricos 4.2.5. Propostas de intervenções para gestão dos recursos hídricos
X	Plano de Ação	4.3.1. Definição das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da UGRHI 4.3.2. Montagem do programa de investimentos 4.3.3. Balanço entre as prioridades de gestão e as ações do PBH 4.3.4. Definição do arranjo institucional para implementação do PBH 4.3.5. Definição da sistemática de acompanhamento e monitoramento do PBH
XI	Seção final	Referências bibliográficas Equipes de Trabalho Participantes dos eventos Anexos

Este Volume VI (Diagnóstico – Parte 5) apresenta e analisa dados referentes ao saneamento básico nos municípios da UGRHI 02.

4.1.7. Saneamento básico

Este item apresenta a caracterização da oferta e da qualidade dos sistemas de abastecimento público de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Inicialmente, visando contextualizar as informações, é importante considerar, para cada município: (1) o órgão executor os serviços de saneamento básico; e (2) o estágio em que se encontra quanto ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PNSB).

Quanto ao órgão executor dos serviços de saneamento básico, foram considerados os quatros serviços relacionados ao saneamento, sendo os dados obtidos nos Planos Municipais de Saneamento Básico disponíveis e, no caso dos municípios de Guarulhos e Itaquaquecetuba, nas notícias divulgadas nos portais *Web* dessas prefeituras (**Tabela VI-1**).

Tabela VI-1 – Órgãos executores dos serviços de saneamento básico, por município.

Município	Órgão executor dos serviços de saneamento básico			
	Abastecimento de água	Coleta e tratamento de esgoto	Manejo de resíduos sólidos	Drenagem urbana
Aparecida	SAAE - Aparecida	SAAE - Aparecida	SAAE – Aparecida/terceirização	Prefeitura
Arapeí	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Areias	Prefeitura	Prefeitura	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Bananal	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Caçapava	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Cachoeira Paulista	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Canas	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Cruzeiro	SAAE - Cruzeiro	SAAE - Cruzeiro	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Cunha	Prefeitura	Prefeitura	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Guararema	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Guaratinguetá	SAEG	Iguá Saneamento S.A.	SAEG/Terceirização	Prefeitura
Igaratá	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Jacareí	SAAE-Jacareí	SAAE-Jacareí	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Jambeiro	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Lagoinha	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Lavrinhas	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Lorena	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Monteiro Lobato	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Natividade da Serra	DAE-Natividade da Serra	DAE-Natividade da Serra	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Paraibuna	Caepa	Caepa	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Pindamonhangaba	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Piquete	Iguá Saneamento S.A.	Iguá Saneamento S.A.	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Potim	SAEP	SAEP	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Queluz	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Redenção da Serra	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Roseira	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Santa Branca	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Santa Isabel	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
São José do Barreiro	Prefeitura	Prefeitura	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
São José dos Campos	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
São Luís do Paraitinga	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Silveiras	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Taubaté	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Tremembé	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Arujá*	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Guarulhos*	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Itaquaquecetuba*	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Mogi das Cruzes*	Semae-Mogi das Cruzes	Semae-Mogi das Cruzes	Prefeitura/terceirização	Prefeitura
Salesópolis*	Sabesp	Sabesp	Prefeitura/terceirização	Prefeitura

* Município da UGRHI 06. DAE - Departamento de Água e Esgoto; Caepa – Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna; SAAE – Serviço Autônomo de Água e ERsgoto; SAEG - Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduo de Guaratinguetá; SAEP– Serviço de Água e Esgoto de Potim; Semae - Serviço Municipal de Águas e Esgotos.
Fonte: Planos Municipais de Saneamento Básico e site das Prefeituras.

Analisando-se os dados da **Tabela VI-1**, observa-se que, nos 39 municípios com área na UGRHI 02, de forma geral, as atividades relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e à drenagem urbana são realizadas pela Prefeitura – por meio de uma secretaria, autarquias ou

empresa de economia mista – com terceirização do serviço de coleta e disposição de resíduos sólidos.

Quanto aos serviços relacionados a abastecimento de água, os dados da **Tabela VI-1** mostram que em 27 municípios a concessão desses serviços é da Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo; em dois municípios, por outras empresas privadas (Piquete, a concessão é da empresa Iguá S.A. (Águas Piquete S.A.) e em Paraibuna atua a empresa CAEPA); em seis municípios (Aparecida, Cruzeiro, Jacareí, Natividade da Serra, Potim e Mogi das Cruzes) os serviços são realizados por autarquias; em um município, Guaratinguetá, o abastecimento de água é por empresa municipal de economia mista; e em três municípios (Areias, Cunha e São José do Barreiro) a Prefeitura realiza os serviços por meio de uma secretaria municipal.

Em se tratando dos serviços relacionados ao esgotamento sanitário, os dados da **Tabela VI-1** mostram que exceto em Guaratinguetá, onde o esgotamento sanitário é realizado por empresa privada; nos demais municípios tem-se o mesmo arranjo utilizado no abastecimento de água.

Quanto à situação dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), foram coletadas informações nos disponíveis nos portais *web* das prefeituras (**Tabela VI-2**).

Tabela VI-2 – Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) da UGRHI 02.

Município	Ano	Informações sobre o PMBS		
		Elaboração	Situação	Referência neste Relatório
Aparecida	2018	Vallenge Engenharia	Revisado	Aparecida (2018)
Arapeí	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Arapeí (2011)
Areias	2011	Consórcio Plansan 123	-	Areias (2011)
Bananal	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Bananal (2011)
Caçapava	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Caçapava (2011
Cachoeira Paulista	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Cachoeira Paulista (2011)
Canas	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Canas (2011)
Cruzeiro	2020	Vallenge Engenharia	Revisado	Cruzeiro (2020)
Cunha	2011	Consórcio Plansan 123	-	Cunha (2011)
Guararema	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Guararema (2011)
Guaratinguetá	2016	SAEG –Prefeitura Municipal de Guaratinguetá	Revisado	SAEG (2016)
Igaratá	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Igaratá (2011)
Jacareí	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Jacareí (2011)
Jambeiro	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Jambeiro (2011)
Lagoinha	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Lagoinha (2011)
Lavrinhas	2019	Prefeitura Municipal de Lavrinhas	Revisado	Lavrinhas (2019)
Lorena	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Lorena (2011)
Monteiro Lobato	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Monteiro Lobato (2011)
Natividade da Serra	2011	Consórcio Plansan 123	-	Natividade da Serra (2011)
Paraibuna	2011	Consórcio Plansan 123	-	Paraibuna (2011)
Pindamonhangaba	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Pindamonhangaba (2011)
Piquete	2011	Prefeitura Municipal de Piquete	Revisado **	Piquete (2011)
Potim	2019	Vallenge Engenharia	Revisado	Potim (2019)
Queluz	2018	Prefeitura Municipal de Queluz	Revisado	Queluz (2018)
Redenção da Serra	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Redenção da Serra (2011)
Roseira	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Roseira (2011)
Santa Branca	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Santa Branca (2011)
Santa Isabel	2020	Prefeitura Municipal de Santa Isabel	Revisado	Santa Isabel (2020)
São José do Barreiro	2011	Consórcio Plansan 123	-	São José do Barreiro (2011)
São José dos Campos	2012	Prefeitura Municipal de São José dos Campos	-	São José dos Campos (2012)
São Luís do Paraitinga	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	São Luís do Paraitinga (2011)
Silveiras	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Silveiras (2011)
Taubaté	2013	Prefeitura Municipal de Taubaté	Em revisão	Taubaté (2013)
Tremembé	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	Tremembé (2011)
Arujá*	2011	Consórcio Plansan 123	Em revisão	-
Guarulhos*	2018	SAAE – Prefeitura Municipal de Guarulhos	Revisado	-
Itaquaquecetuba*	2014	Fupam	Revisado	-
Mogi das Cruzes*	2017	Hagplan	Revisado	-
Salesópolis*	2018	Prefeitura Municipal de Salesópolis	Revisado	-

* Município da UGRHI 06. PM – Prefeitura Municipal; SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto; ** Texto não encontrado.
Fonte: Regea (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste empreendimento a partir de pesquisa em portais *web* diversos).

Os dados da **Tabela VI-2** mostram que 21 municípios estão em processo de revisão dos seus PMSB; 12 municípios têm PMSB que passou pela primeira revisão; e não se obteve informação sobre a situa do PMSB de seis municípios (Areias, Cunha, Natividade da Serra, Paraibuna, São José do Barreiro e São José dos Campos). De qualquer forma, todos os municípios possuem PMSB dentro da validade (10 anos), de acordo com o § 4º, do artigo 19, da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, modificado pela Lei Federal nº 14.026, de 2020.

Nos subitens a seguir, são apresentados e analisados, para cada tema relacionado ao saneamento básico, os dados, fornecidos pela CRHi, referentes aos 18 parâmetros indicados no **Quadro VI-1**, além de outras informações referentes a esses temas, específicas para os conteúdos fundamental e complementar.

Salienta-se que, considerando que os dados disponíveis sobre saneamento básico, referentes aos parâmetros dos indicadores, não são passíveis de espacialização, os trechos dos cinco municípios com sede na UGRHI 06 (Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes e Salesópolis) não são tratados, particularmente no conteúdo básico dos subitens a seguir.

Quadro VI-1 – Saneamento básico: temas e parâmetros.

Tema	Parâmetro	Unidade
Abastecimento de água potável	E.06-A - Índice de atendimento de água	%
	E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água	%
	E.06-H - Índice de atendimento urbano de água	%
Esgotamento sanitário	P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica gerada	kg DBO/dia
	P.05-D - Carga orgânica poluidora doméstica remanescente	kg DBO/dia
	E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgotos	%
	R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado	%
	R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado	%
	R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica	%
	R.02-E - ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Munícipio)	Adimensional
Resíduos sólidos	P.04-A - Resíduo sólido domiciliar gerado	t/dia
	E.06-B - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos	%
	R.01-B - Resíduo sólido domiciliar disposto em aterro	t/dia/IQR
	R.01-C - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido domiciliar	Adimensional
Drenagem urbana	E.06-G - Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea	%
	E.08-A - Ocorrência de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana	nº ocorrências/ano
	E.08-B - Parcela de domicílios em situação de risco de inundação	%
	I.02-C - População urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes	n° de hab/ano

Fonte: Deliberação CRH nº 146/2012 e CRHi (2029).

Cabe destacar que, na UGRHI 02, ocorreram diversos investimentos em saneamento que podem alterar de forma positiva esses parâmetros, porém, os dados relativos a esses investimentos realizados e aos resultados obtidos ainda não foram disponibilizados. O Ceivap e o CBH-PS, além da Sabesp, Serviços Autônomos e Municípios têm investido em melhoria dos sistemas de abastecimento e de ampliação das redes de atendimento aos munícipes e ainda em Estações de Tratamento de Esgotos e ampliação de redes coletoras de esgotos, que vêm trazendo expectativas de melhorias nos indicadores. Outras ações como a implantação de saneamento em comunidades isoladas, urbanas e rurais, também contribuem para a melhoria da qualidade ambiental e do saneamento dos corpos hídricos, que repercutem em melhoria na Saúde Publica local.

4.1.7.1. Abastecimento de água potável

Neste item é apresentada a caracterização e avaliação dos sistemas de abastecimento público de água existentes, identificando os mananciais superficiais e subterrâneos, condições gerais de captação e índices de atendimento, incluindo uso de fontes alternativas de abastecimento de água. Na análise são considerados, além dos dados e indicadores abordados no Relatório de Situação dos Recursos Hídricos: a correlação destes com o volume outorgado para

abastecimento público de água; os índices de perdas; a qualidade da água (destacando o monitoramento do IAP); e a proteção dos mananciais dos sistemas de abastecimento de água existentes, com destaque para as APM e APRM (Deliberação CRH nº 146/2012).

4.1.7.1.1. Conteúdo básico

No conteúdo básico são apresentados e analisados os dados dos parâmetros E.06-A (Índice de atendimento de água) e E.06-D (Índice de perdas do sistema de distribuição de água) para o total da UGRHI 02, conforme indicados no **Quadro VI-1**.

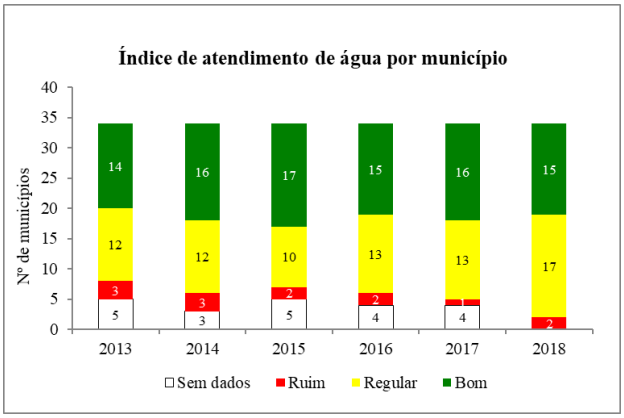
Os dados do parâmetro E.06-A (Índice de atendimento de água) mostram que houve uma grande melhoria na quantidade de informações dos municípios, sendo que, em 2018, nenhum município ficou sem informação. Isso repercutiu no aumento dos municípios que tiveram a qualificação Regular. Já a condição do parâmetro na classe Ruim continua a mesma. Comparativamente, entre os dados de 2016 a 2018, observa-se uma pequena melhoria (**Tabela VI-3 e Figura VI-1**).

Tabela VI-3 – Quantidade de municípios por classe do Índice de atendimento de água (2014-2018).

Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom
2014	3	3	12	16
2015	5	2	10	17
2016	4	2	13	15
2017	4	1	13	16
2018	0	2	17	15

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-1 – Quantidade de municípios por classe do Índice de atendimento de água (2014-2018).



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

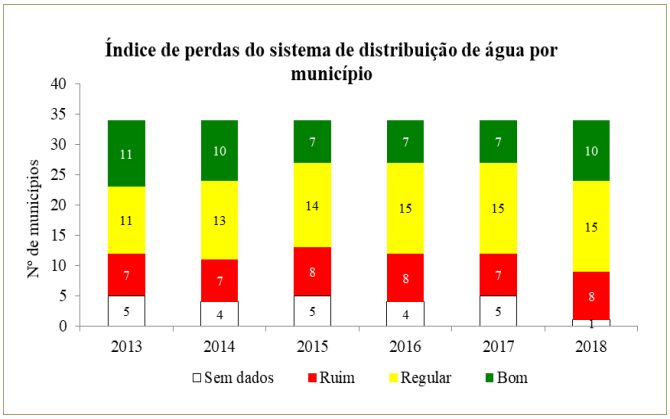
Quanto ao parâmetro E.06-D (Índice de perdas do sistema de distribuição de água), observa-se, também, aumento na quantidade de municípios que forneceram informações. A princípio não houve mudanças na quantidade de municípios (8) que estão com um atendimento nas classes Ruim e Regular, porém os municípios com classificação Bom (10) tiveram uma alta (**Tabela VI-4** e **Figura VI-2**).

Tabela VI-4 – Quantidade de municípios por classe do Índice de perdas do sistema de distribuição de água (2014-2018).

Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom
2014	4	7	13	10
2015	5	8	14	7
2016	4	8	15	7
2017	5	7	15	7
2018	1	8	15	10

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-2 – Quantidade de municípios por classe do Índice de perdas do sistema de distribuição de água (2014-2018).



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.1.2. Conteúdo fundamental

Neste conteúdo fundamental, visando a identificação de áreas críticas para gestão, são analisados, por município: (1) os dados do parâmetro E.06-A (Índice de atendimento de água), referentes a 2018; (2) os dados do parâmetro E.06-A (Índice de atendimento urbano de água), referentes a 2018 (3) os dados do parâmetro E.06-D (Índice de perdas do sistema de distribuição de água), referentes ao ano de 2018; (4) a evolução ocorrida nos sistemas de abastecimento de água, considerando ambos os parâmetros nos anos de 2016 e 2018; e (5) o uso de fontes alternativas.

4.1.7.1.2.1. Índice de atendimento de água (E.06-A), por município

Os dados do parâmetro E.06-A (Índice de atendimento de água), referentes ao ano de 2018, por município, (**Figura VI-3**), mostram que:

- Entre os 15 municípios com E.06-A na classe Bom, sete atingiram 100% (Caçapava, Cruzeiro, Lorena, Pindamonhangaba, São José dos Campos, Taubaté e Tremembé). Esses municípios são, em sua maioria, os de economia mais forte na região;
- Entre os 17 municípios com E.06-A na classe Regular, quatro não atingiram, ainda, 60% (Monteiro Lobato, Cunha, Igaratá e São Luís do Paraitinga); e
- Natividade da Serra e Redenção da Serra, na classe Ruim, possuem Índice de atendimento de água, respectivamente, de 42,7% e 46,3%.

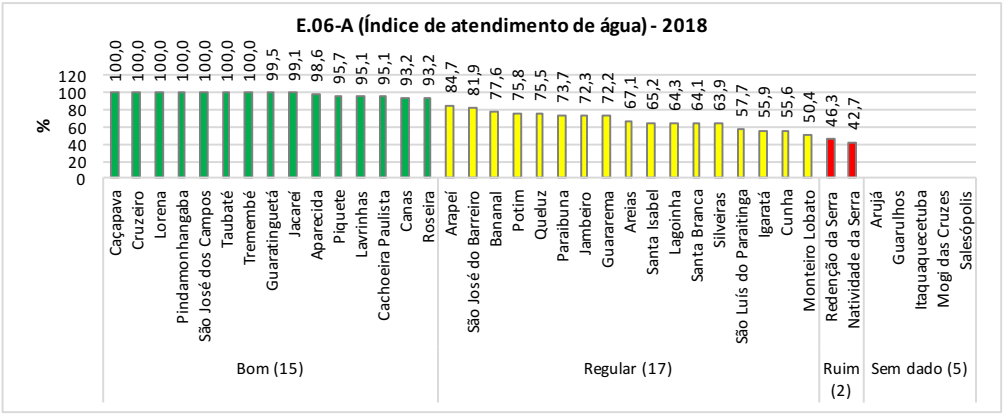
Destaca-se que:

- Entre os sete municípios com Índice de atendimento de água de 100%, seis são administrados pela Sabesp. Todavia, Redenção da Serra, também com serviços concedidos à Sabesp, tem atendimento classificado como Ruim (46,3%). No total, dos 23 com sede na UGRHI 02, com serviços administrados pela Sabesp, 44% têm abrangência do atendimento na classe Bom, 52% na classe Regular e 4% na classe Ruim;
- Entre os seis municípios com autarquias e empresa de economia mista responsáveis pelo abastecimento público, Cruzeiro se destaca com 100%, seguido por Guaratinguetá, com atendimento de 99,5%; Jacareí, com 99,1%; e Aparecida com 98,6%. Já Natividade da Serra e Potim têm, respectivamente, atendimento Ruim (42,7%) e Regular (75,8%). Assim, do total

de seis municípios com abastecimento público administrado por autarquia, 66% estão na classe Bom, 17% na Regular e 17% na Ruim;

- Todos os municípios com abastecimento público administrado por prefeituras, por meio de secretarias municipais, têm atendimento considerado Regular, entre eles São José do Barreiro se destaca com a melhor pontuação (81,9%), seguido Areias (67,1%) e Cunha (55,6%); e
- Cabe destacar Piquete, com serviços concedidos à empresa Águas Piquete S.A., que apresenta atendimento na classe Bom (95,7%); e Paraibuna, com serviços concedidos à Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna (CAEPA), com atendimento na classe Regular (73,7%).

Figura VI-3 - Índice de atendimento de água (E.06-A), por município – 2018.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.1.2.2. Índice de atendimento urbano de água (E.06-H), por município

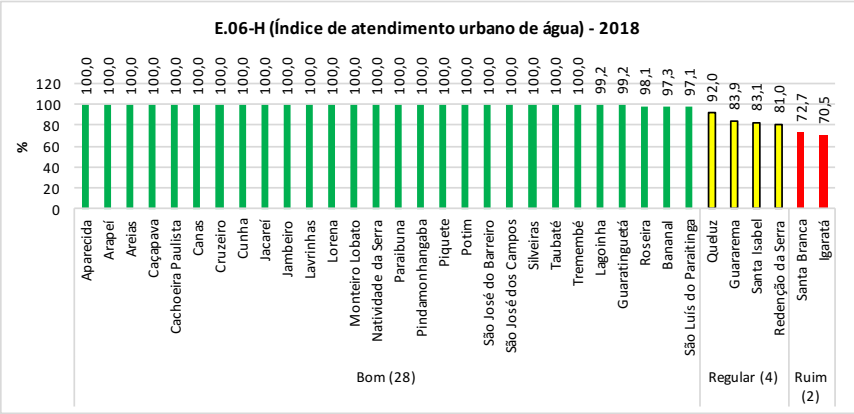
Os dados do parâmetro E.06-H (Índice de atendimento urbano de água), referentes ao ano de 2018 (**Figura VI-4**), mostram que, em 2018:

- Entre os 28 municípios com E.06-H enquadrado na classe Bom, 23 atingiram 100%;
- Entre os quatro municípios com E.06-H na classe Regular, apenas um superou 90% (Queluz), os demais municípios (Guararema, Santa Isabel e Redenção da Serra) situam-se entre 81 e 84%; e
- Santa Branca e Igaratá, na classe Ruim, possuem Índice de atendimento urbano de água, respectivamente, de 72,7% e 70,5%.

Destaca-se que:

- Entre os 28 municípios na classe Bom, 17 (61%) são atendidos pela Sabesp; cinco (18%) por autarquias (Aparecida, Cruzeiro, Jacareí, Natividade da Serra e Potim); três (11%) pela Prefeitura (Areias, Cunha e São José do Barreiro); dois (7%), Piquete e Paraibuna, por empresas privadas (Águas de Piquete S.A. e Caepa); e um (3%) por empresa de economia mista (Guaratinguetá);
- Os quatro municípios na classe Regular são operados pela Sabesp; e
- Os dois municípios na classe Ruim também são operados pela Sabesp.

Figura VI-4 - Índice de atendimento urbano de água (E.06-H), por município – 2018.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.1.2.3. Índice de perdas do sistema de distribuição de água (E.06-D), por município

Os dados do parâmetro E.06-D (Índice de perdas do sistema de distribuição de água), referentes ao ano de 2018 (**Figura VI-5**), mostram que:

- Os 11 municípios com Índice de perdas do sistema de distribuição de água inferior a 25% (Classe Bom) possuem áreas urbanizadas restritas, o que tende a facilitar o monitoramento e a manutenção das redes;
- Entre os 15 municípios com Índice de perdas do sistema de distribuição de água inferior igual ou superior a 25% e inferior a 40% são, encontram-se Caçapava, São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Tremembé, que são municípios com extensas áreas urbanizadas, o que tende a dificultar o monitoramento e a manutenção da rede; e
- Entre os oito municípios na classe Ruim, destaca-se Natividade da Serra, com quase 90% de perda do sistema de distribuição de água.

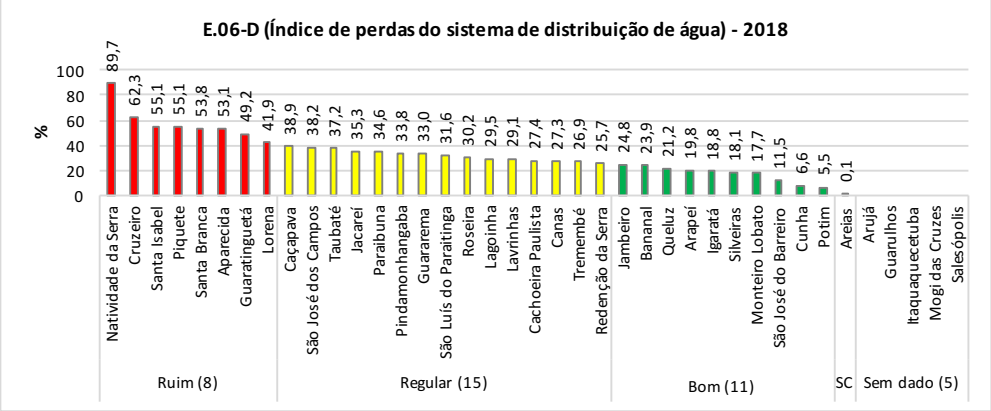
Quanto ao órgão executor do serviço:

- Considerando os municípios, com sede na UGRHI 02, cujo serviço é realizado pela Sabesp, observa-se que três municípios se encontram na classe Ruim (Santa Branca, Santa Isabel e Lorena); na classe Regular têm-se 13 municípios; e na classe Bom, sete municípios. Assim, dos 23 municípios com serviço concedido à Sabesp, 30% estão na classe Bom, 57% na classe Regular e 13% na classe Ruim;
- Em se tratando dos seis municípios cujo abastecimento público é realizado por autarquias e empresa e economia mista, observa-se que quatro estão na classe Ruim, sendo que Natividade da Serra apresenta a pior perda (89,7%), não só entre esses municípios, nas entre todos os municípios com sede na UGRHI 02, seguido por Cruzeiro (62,3%), Aparecida (53,1%) e Guaratinguetá (49°,2%). Quanto aos outros dois municípios com serviço administrado por autarquias, Jacareí está na classe Regular (35,3%) e Potim na classe Bom (5,5%). Assim, dos cinco municípios cujo serviço é realizado por autarquias, 66% estão na classe Ruim, 17% na Regular e 17% na Bom;
- Entre os municípios onde o serviço é realizado pela prefeitura, verifica-se que Areias declarou perda de 0,1% e, segundo o SNIS apud CRHi (2020), “dados abaixo de 5% sinalizam a possibilidade de falhas nas informações fornecidas que originaram o cálculo do indicador já que para a realidade brasileira esses índices são pouco prováveis”, portanto o

dado de Areias não foi considerado na análise. Quanto aos demais municípios, Cunha e São José do Barreiro estão na classe Bom, apresentando perdas de 6,6% e 11,5%, respectivamente. Assim, dos três municípios cujo serviço é realizado por prefeituras, 67% estão na classe Bom e 33% não são passíveis de classificação; e

- Cabe destacar que o município de Piquete, cujo abastecimento público está concedido à empresa Águas Piquete S.A., encontra-se na classe Ruim, com perda de 55,1%; e Paraibuna, com serviços concedidos à Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna (CAEPA), está na classe Regular (34,6%).

Figura VI-5 - Índice de perdas do sistema de distribuição de água por município (E.06-D) – 2018.



SC = sem classificação.
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.1.2.4. Evolução dos Sistemas de Abastecimento de Água

Este item apresenta a evolução dos Sistemas de Abastecimento de Água, a partir dos dados dos parâmetros E.06-A (Índice de atendimento de água) e E.06-D (Índice de perdas do sistema de distribuição de água), fornecidos pelo CRHi, referentes aos anos de 2016 e 2018.

Na UGRHI 02, de forma geral, observa-se que o parâmetro E.06-A (Índice de atendimento de água) teve uma pequena involução, passando de 96,5%, em 2016, para 95,9%, em 2018, apesar das melhorias verificadas no atendimento de alguns municípios (**Figura VI-6**). Entretanto, é necessário considerar que somente em 2018 todos os municípios passaram a ter dados inseridos nas planilhas.

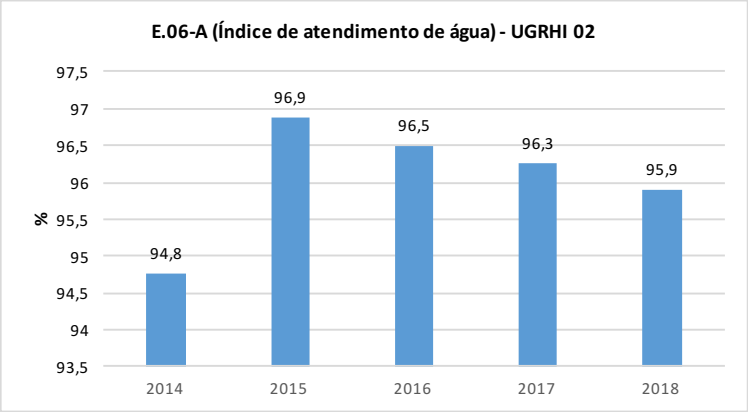
Comparando-se os dados de 2016 e 2018 por município, observa-se que seis municípios (Aparecida, Areias, Jacareí, Natividade da Serra, Paraibuna e Queluz) apresentaram involução; cinco municípios (Caçapava, Cruzeiro, Pindamonhangaba, São José dos Campos e Taubaté) registram diferença nula, mas têm mantido os 100% no atendimento; 19 municípios ampliaram o atendimento; e quatro municípios (Cunha, Potim, Santa Branca e São José do Barreiro) não foram considerados, pois, em 2016, não constavam dados (**Figura VI-7**).

Comparando-se os dados de 2018 e 2016 do parâmetro E.06-A (Índice de atendimento de água), dos municípios que apresentaram involução (**Figuras VI-8**), verifica-se que:

- Natividade da Serra registrou a maior involução, passando dos 100%, em 2016, para 42,7%, em 2018;
- Areias e Paraibuna reduziram o atendimento em mais de 5 pontos percentuais. Areias que passou de 77,5%, registrados em 2016, para 67,1%, em 2018; e Paraibuna, que passou de 80,6%, em 2016, para 73,7%, em 2018;

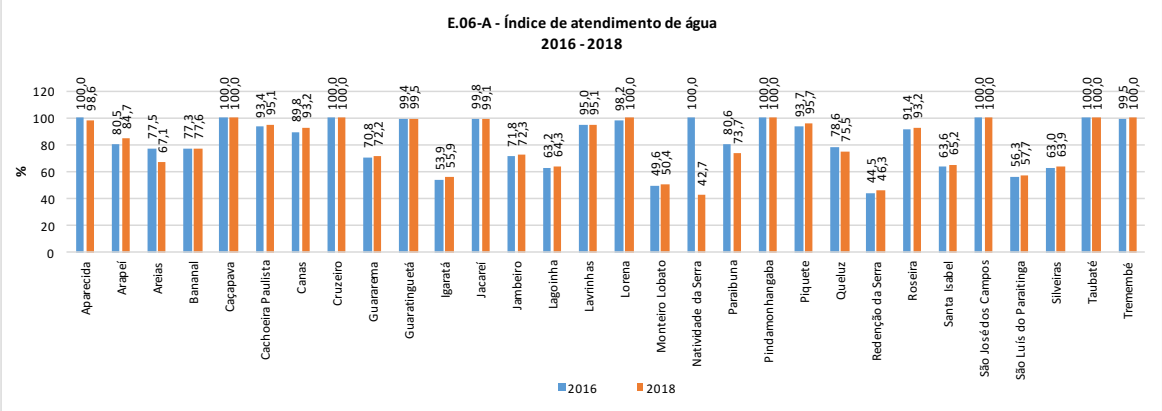
- Queluz reduziu em pouco mais de 3 pontos percentuais seu atendimento, passando de 78,6%, em 2016, para 75,5%, em 2018;
- Aparecida reduziu em 1,5 ponto percentual, passando de 100%, em 2016, para 98,6%, em 2018; e
- Jacareí apresenta a menor redução, de 99,8% para 99,1%.

Figura VI-6 – UGRHI 02: E.06-A - Índice de atendimento de água (2014-2018).



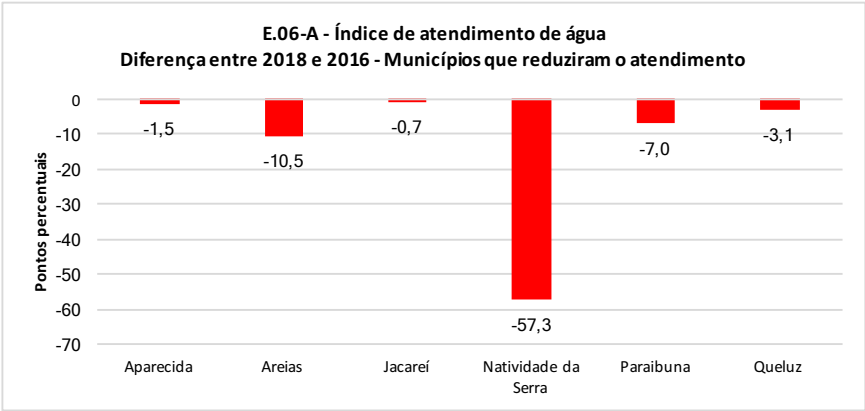
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-7 – Índice de atendimento de água, por município – 2016 e 2018.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-8 – Diferença do E.06-A, entre 2018 e 2016 - municípios que reduziram o atendimento.

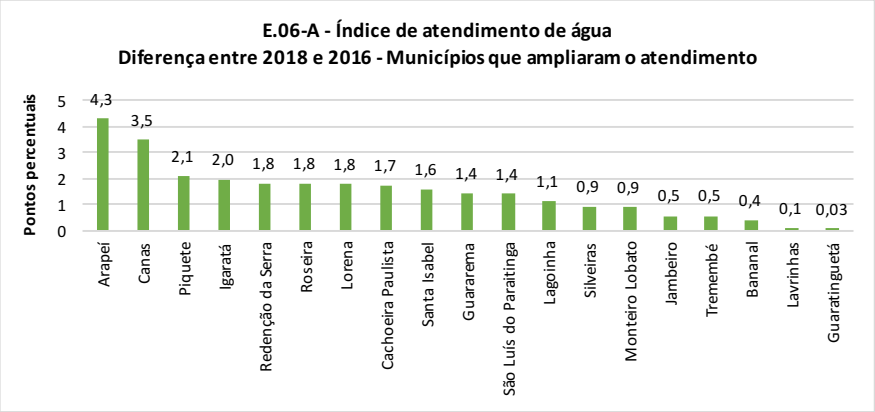


Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Entre os municípios que ampliaram o atendimento (**Figura VI-9**), observa-se que:

- Arapeí, Canas, Igaratá e Piquete se destacam pelo aumento igual ou superior a 2 pontos percentuais;
- Cachoeira Paulista, Guararema, Lagoinha, Lorena, Redenção da Serra, Roseira e São Luís do Paraitinga ampliaram o atendimento entre 1 e menos de 2 pontos percentuais; e
- Os demais sete municípios tiveram diferença porcentual inferior a 1 ponto percentual no período considerado, sendo que Guaratinguetá chama atenção por apresentar variação aproximadamente nula e, ao mesmo tempo, faltar muito pouco para atingir 100%, pois registrou 99,4% em 2016, e 99,5, em 2018.

Figura VI-9 – Diferença do E.06-A entre 2018 e 2016 - municípios que ampliaram o atendimento.

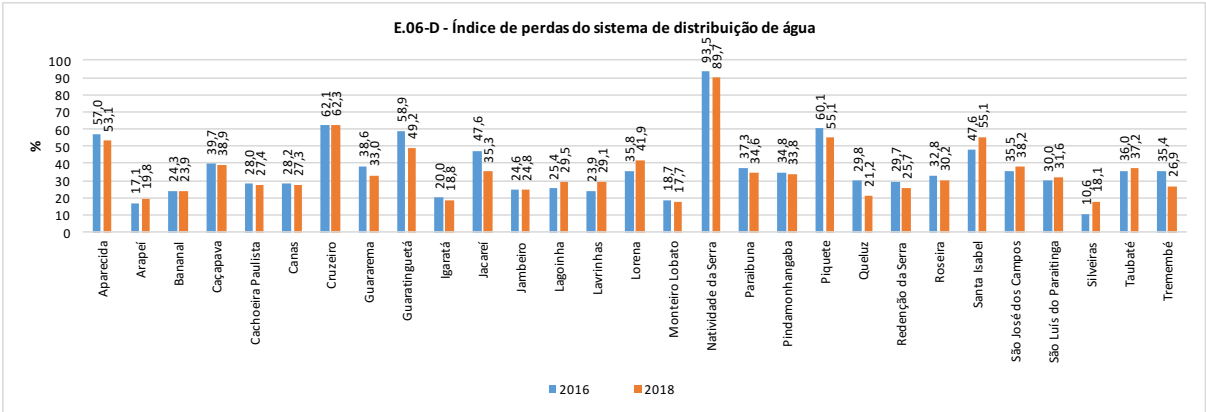


Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Comparando-se os dados de 2018 e 2016 do parâmetro E.06-D (Índice de perdas do sistema de distribuição de água), por município (**Figura VI-10**), verifica-se que:

- Areias não foi considerado em decorrência da fragilidade do dado, referente a 2018, disponibilizado pela Prefeitura, pois, em 2016, a perda registrada era de 50% e, em 2018, de 0,1%;
- Cunha, Potim, Santa Branca e São José do Barreiro não foram considerados, pois, em 2016, para esses municípios, não constavam dados; e
- Entre os demais 29 municípios, 18 conseguiram reduzir a perda no sistema e 11 sofreram aumento no índice de perdas do sistema de distribuição de água.

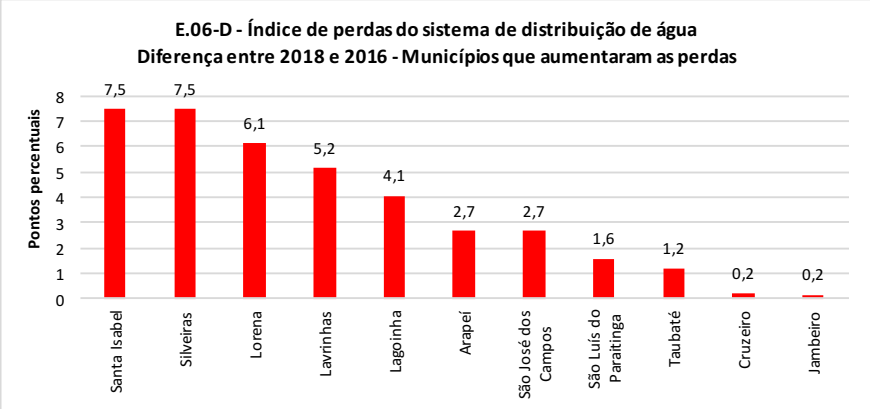
Figura VI-10 - Índice de perdas do sistema de distribuição de água, por município – 2016 e 2018.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Entre os 11 municípios que sofreram aumento no índice de perdas do sistema de distribuição de água destacam-se Santa Isabel e Silveiras cujos índices de perdas cresceram 7,5 pontos percentuais; na sequência têm-se Lorena com aumento de 6,1 pontos percentuais, Lavrinhas (5,2 pontos percentuais) e Lagoinha (4,1 pontos percentuais). Nos demais municípios tiveram aumento de perdas inferiores a 3 pontos percentuais (**Figura VI-11**).

Figura VI-11 - Diferença dos valores de E.06-D entre 2018 e 2016 - municípios que aumentaram perdas.

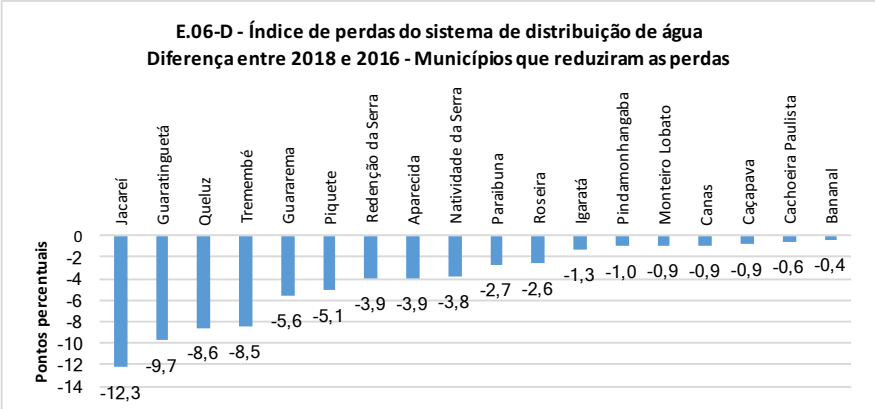


Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Entre os 18 municípios que conseguiram reduzir suas perdas no sistema de abastecimento de água (**Figura VI-12**), observa-se que:

- Jacareí foi o município que conseguiu a maior redução nas perdas (-12,3 pontos percentuais);
- Guaratinguetá, Queluz e Tremembé também reduziram perdas de forma destacada com -9,7, -8,6 e -8,5 pontos percentuais, respectivamente;
- Guararema e Piquete também devem ser notados pela redução, respectivamente, de 5,6 e 5,1 pontos percentuais; e
- Os demais municípios apresentaram redução de perdas inferiores a 3 pontos percentuais.

Figura VI-12 - Diferença dos valores de E.06-D entre 2018 e 2016 - municípios que reduziram perdas.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

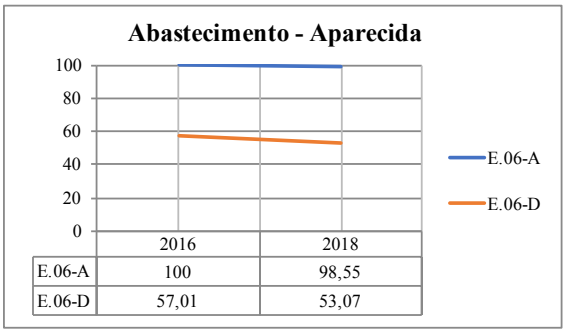
Analisando-se isoladamente cada município, verifica-se que:

- Em **Aparecida**, o Índice de atendimento de água se manteve na classe Bom (≥90%), mesmo perdendo 1,40 ponto percentual, entre 2016 (100%) e 2018 (98,55%). Quanto à perda no sistema de distribuição, embora tenha se mantido na classe Ruim (≥ 40%), o Município

melhorou sua situação, reduzindo sua perda em 3,94 pontos percentuais, passando de 57,01%, em 2016, para 53,07%, em 2018 (**Figura VI-13**);

- O município de **Arapeí**, quanto ao Índice de atendimento de água, manteve-se, entre 2016 e 2018, na classe Regular (≥ 50% e < 90%), mesmo aumentando 4,26 pontos percentuais, passando de 80,45% para 84,71%. Quanto à perda no sistema de distribuição, embora tenha se mantido na classe Bom (≥ 5% e ≤ 25%), o Município piorou sua situação, aumentando a perda em 2,68 pontos percentuais, passando de 17,12%, em 2016, para 19,80% em 2018 (**Figura VI-14**);

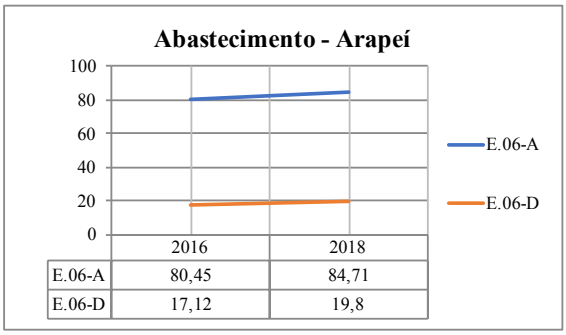
Figura VI-13 – Aparecida: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	100	98,55
E.06-D	57,01	53,07

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-14 – Arapeí: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

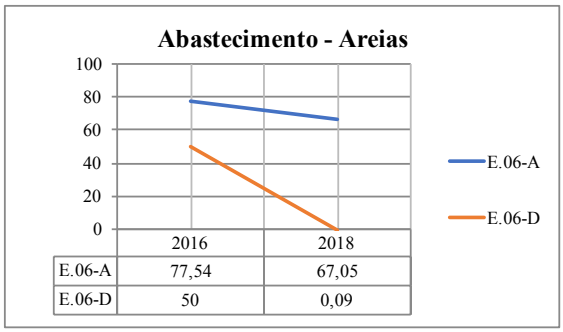


	2016	2018
E.06-A	80,45	84,71
E.06-D	17,12	19,8

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Areias** se manteve na classe Regular (≥ 50% e < 90%), quanto ao Índice de atendimento de água, mas apresentou redução expressiva de 10,49 pontos percentuais, passando de 77,54%, em 2016, para 67,05%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, como já comentado, é pouco provável que, em 2018, o Município tenha chegado à perda de 0,1%, sendo que, em 2016, a perda registrada é de 50% (**Figura IV-15**). Essas discrepâncias devem ser averiguadas, pois podem ser problemas tanto no gerenciamento do sistema quanto na gestão da informação;
- **Bananal**, quanto ao Índice de atendimento de água, tem-se mantido na classe Regular (≥ 50% e < 90%), tendo aumentado apenas 0,36 ponto percentual, passando de 77,25%, em 2016, para 77,61%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Bom (≥ 5% e ≤ 25%), registrando melhoria de apenas 0,39 pontos percentuais, passando de 24,28%, em 2016, para 23,89%, em 2018 (**Figura VI-16**);

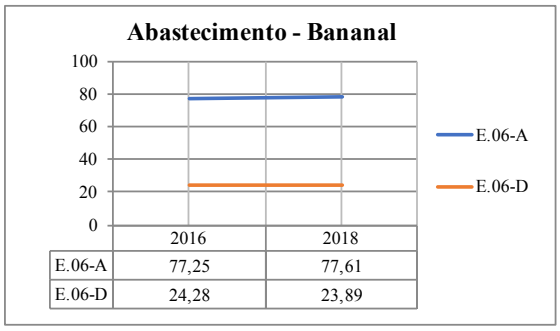
Figura VI-15 – Areias: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	77,54	67,05
E.06-D	50	0,09

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-16 – Bananal: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

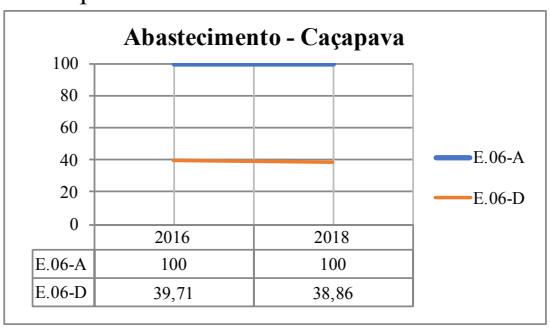


	2016	2018
E.06-A	77,25	77,61
E.06-D	24,28	23,89

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Caçapava** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando 100% tanto em 2016 quanto em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), registrando melhoria de 0,85 pontos percentuais, passando de 39,71%, em 2016, para 38,86%, em 2018 (**Figura VI-17**);
- **Cachoeira Paulista** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando melhoria de 1,70 ponto percentual, passando de 93,36%, em 2016, para 95,06%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), registrando melhoria de 0,85 pontos percentuais, passando de 28,00%, em 2016, para 27,44%, em 2018 (**Figura VI-18**);

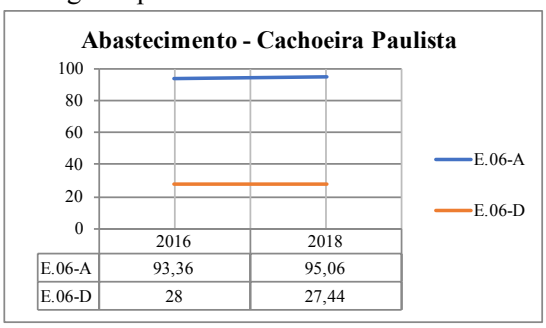
Figura VI-17 – Caçapava: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	100	100
E.06-D	39,71	38,86

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-18 – Cachoeira Paulista: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

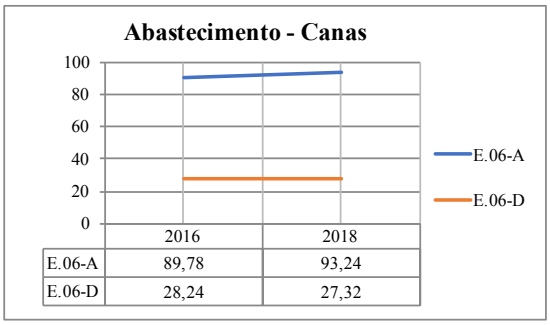


	2016	2018
E.06-A	93,36	95,06
E.06-D	28	27,44

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Canas** atingiu o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando 93,24% em 2018, enquanto, em 2016 era de 89,78%. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), registrando melhoria de 0,92 pontos percentuais, passando de 28,24%, em 2016, para 27,32%, em 2018 (**Figura VI-19**);
- **Cruzeiro** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando 100% tanto em 2016 quanto em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Ruim (≥ 40%), registrando aumento das perdas de 0,24 pontos percentuais, passando de 62,07%, em 2016, para 62,31%, em 2018 (**Figura VI-20**);

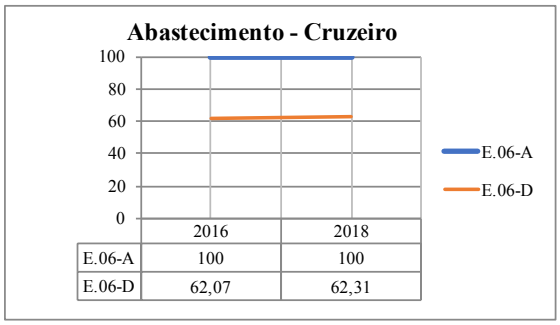
Figura VI-19 – Canas: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	89,78	93,24
E.06-D	28,24	27,32

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-20 – Cruzeiro: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

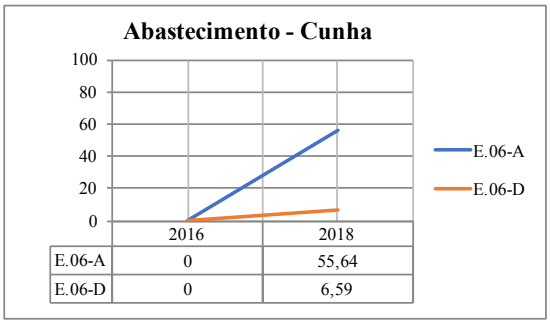


	2016	2018
E.06-A	100	100
E.06-D	62,07	62,31

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Cunha** não disponibilizou informações em 2016, sendo, portanto, inviável verificar sua evolução quanto ao atendimento de água e às perdas no sistema (**Figura VI-21**);
- **Guararema**, quanto ao atendimento de água, se manteve na classe Regular (≥ 50% e < 90%), embora com aumento de 1,40 ponto percentual, passando de 70,82%, em 2016, para 72,22%, em 2018. Quanto às perdas no sistema, o município apresentou significativa melhoria de quase 6 pontos percentuais, passando de 38,59%, em 2016, para 33,04%, em 2019, mesmo assim mantendo-se na classe Regular (> 25% e < 40%) (**Figura VI-22**);

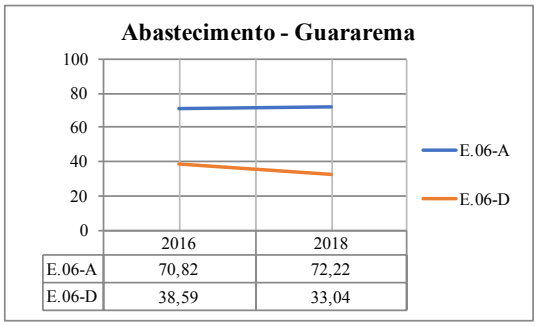
Figura VI-21 – Cunha: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	0	55,64
E.06-D	0	6,59

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-22 – Guararema: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

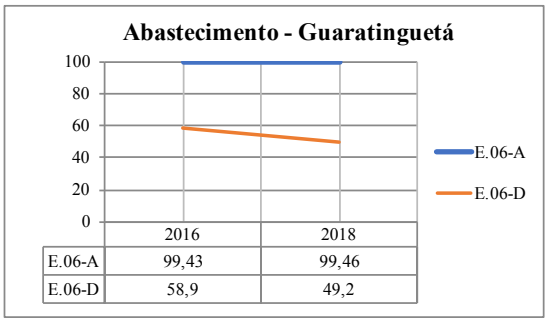


	2016	2018
E.06-A	70,82	72,22
E.06-D	38,59	33,04

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Guaratinguetá** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando uma melhoria pouco significativa de 0,03 ponto percentual, passando de 99,43%, em 2016, para 99,46%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Ruim (≥ 40%), embora tenha registrado uma melhoria expressiva de 9,70 pontos percentuais, passando de 58,90%, em 2016, para 49,20%, em 2018 (**Figura VI-23**);
- **Igaratá**, quanto ao atendimento de água, se manteve na classe Regular (≥ 50% e < 90%), embora com aumento de 1,96 ponto percentual, passando de 53,94%, em 2016, para 55,90%, em 2018. Quanto às perdas no sistema, o município apresentou melhoria de 1,26 ponto percentual, passando de 20,04%, em 2016, para 18,78%, em 2019, mantendo-se, assim, na classe Bom (≥ 5% e ≤ 25%) (**Figura VI-24**);

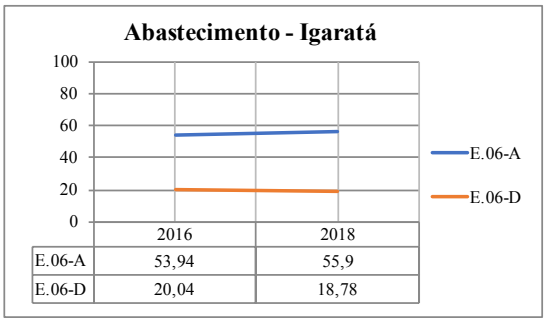
Figura VI-23 – Guaratinguetá: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	99,43	99,46
E.06-D	58,9	49,2

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-24 – Igaratá: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

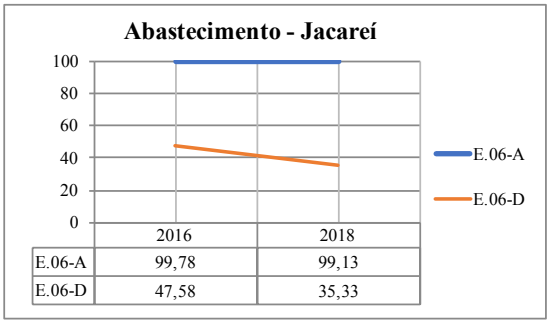


	2016	2018
E.06-A	53,94	55,9
E.06-D	20,04	18,78

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Jacareí** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando uma redução no atendimento de 0,65 ponto percentual, passando de 99,78%, em 2016, para 99,13%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município atingiu, em 2018, a classe Regular (> 25% e < 40%), quando registrou uma melhoria expressiva com redução de 12,25 pontos percentuais, passando de 47,58%, em 2016, para 35,33%, em 2018 (**Figura VI-25**);
- **Jambeiro** manteve o atendimento de água na classe Regular (≥50% e <90%), registrando aumento de 0,55 ponto percentual, passando de 71,79%, em 2016, para 72,34%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Bom (≥ 5% e ≤ 25%), registrando pequena involução de 0,17 ponto percentual, passando de 24,60%, em 2016, para 24,77%, em 2018 (**Figura VI-26**);

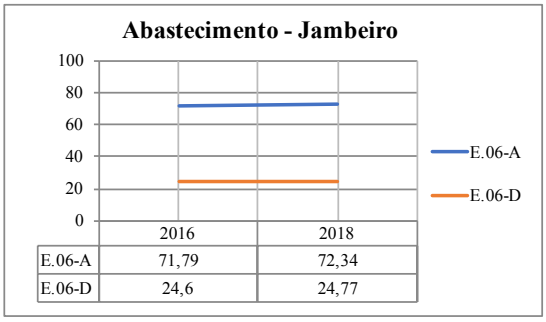
Figura VI-25 – Jacareí: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	99,78	99,13
E.06-D	47,58	35,33

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-26 – Jambeiro: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

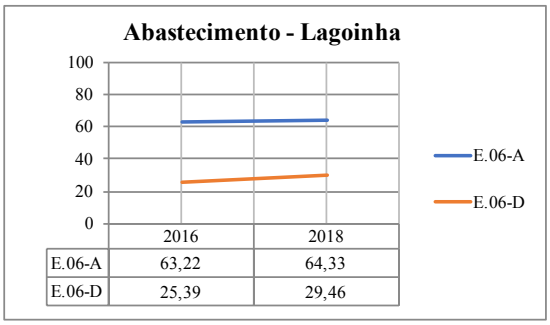


	2016	2018
E.06-A	71,79	72,34
E.06-D	24,6	24,77

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Lagoinha** manteve o atendimento de água na classe Regular (≥50% e <90%), registrando aumento de 1,11 ponto percentual, passando de 63,22%, em 2016, para 64,33%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), registrando involução de 4,07 pontos percentuais, passando de 25,39%, em 2016, para 29,46%, em 2018 (**Figura VI-27**);
- **Lavrinhas** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando um pequeno aumento de 0,07 ponto percentual, passando de 95,02%, em 2016, para 95,09%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município saiu da classe Bom (≥ 5% e ≤ 25%) e passou para a Regular (> 25% e < 40%), quando registrou aumento de perda de 5,16 pontos percentuais, passando de 23,91%, em 2016, para 29,07%, em 2018 (**Figura VI-28**)

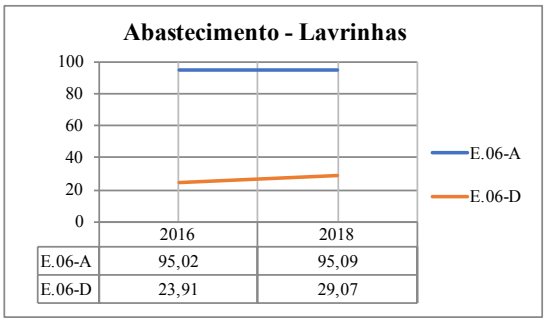
Figura VI-27 – Lagoinha: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	63,22	64,33
E.06-D	25,39	29,46

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-28 – Lavrinhas: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

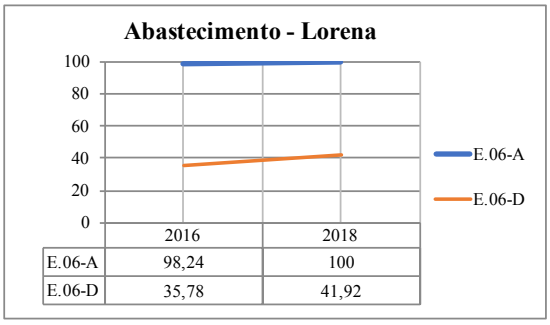


	2016	2018
E.06-A	95,02	95,09
E.06-D	23,91	29,07

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Lorena** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando aumento de 1,76 ponto percentual, passando de 98,24%, em 2016, para 100%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município saiu da classe Regular (> 25% e < 40%) e passou para a Ruim (≥ 40%), registrando involução de 6,14 pontos percentuais, passando de 35,78%, em 2016, para 41,92%, em 2018 (**Figura VI-29**);
- **Monteiro Lobato**, quanto ao atendimento de água, saiu da classe Ruim (< 50%) e chegou à classe Regular (≥50% e <90%), registrando aumento de 0,86 ponto percentual, passando de 49,47%, em 2016, para 50,43%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Bom (≥ 5% e ≤ 25%), registrando melhoria de 0,94 ponto percentual, passando de 18,66%, em 2016, para 17,72%, em 2018 (**Figura VI-30**);

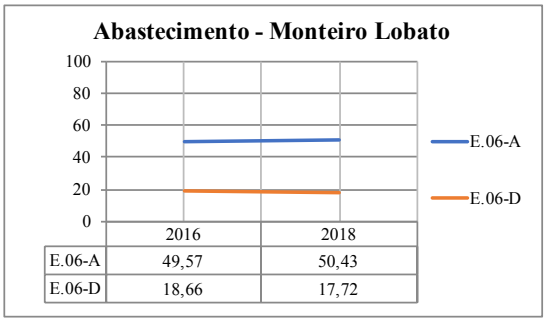
Figura VI-29 – Lorena: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	98,24	100
E.06-D	35,78	41,92

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-30 – Monteiro Lobato: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

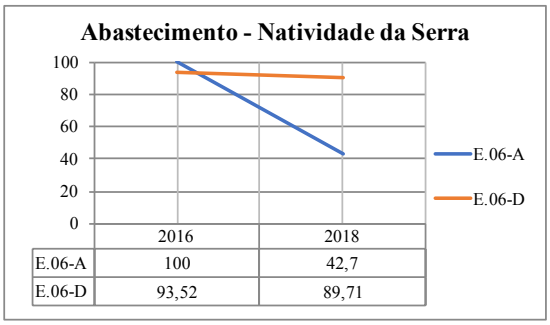


	2016	2018
E.06-A	49,57	50,43
E.06-D	18,66	17,72

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Natividade da Serra**, quanto ao atendimento de água, saiu da classe Bom (≥90%) para a classe Ruim (<50%), registrando expressiva redução de 57,30 pontos percentuais, passando de 100%, em 2016, para 42,70%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se mantém, de forma preocupante, na classe Ruim (≥ 40%), mesmo registrando redução de perdas de 3,81 pontos percentuais, passando de 93,52%, em 2016, para 89,71%, em 2018 (**Figura VI-31**);
- **Paraibuna**, quanto ao atendimento de água, se manteve na classe Regular (≥50% e <90%), mesmo registrando redução de 6,96 pontos percentuais, passando de 80,61%, em 2016, para 73,65%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), registrando melhoria de 2,66 pontos percentuais, passando de 37,30%, em 2016, para 34,64%, em 2018 (**Figura VI-32**);

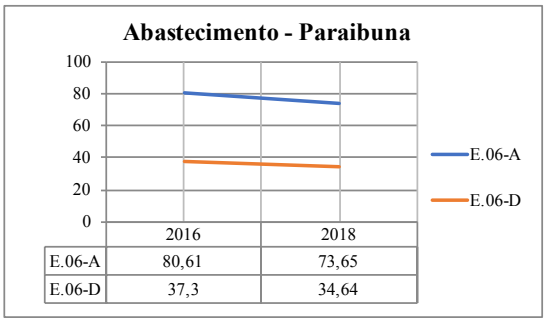
Figura VI-31 – Nat. da Serra: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	100	42,7
E.06-D	93,52	89,71

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-32 – Paraibuna: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

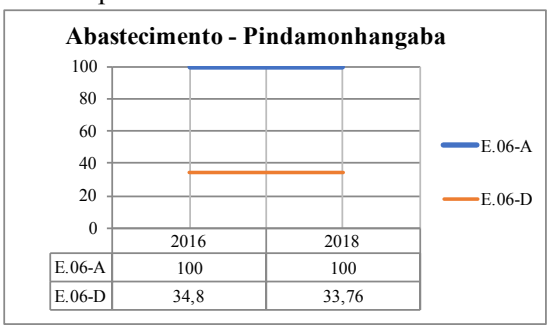


	2016	2018
E.06-A	80,61	73,65
E.06-D	37,3	34,64

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Pindamonhangaba** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando 100%, em 2016 e 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), registrando evolução de apenas 1,04 ponto percentual, passando de 34,80%, em 2016, para 33,76%, em 2018 (**Figura VI-33**);
- **Piquete**, quanto ao atendimento de água, se manteve na classe Bom (≥ 90%), registrando aumento de 2,08 pontos percentuais, passando de 93,66%, em 2016, para 95,74%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Ruim (≥ 40%), mesmo registrando melhoria de 5,06 pontos percentuais, passando de 60,13%, em 2016, para 55,07%, em 2018 (**Figura VI-34**);

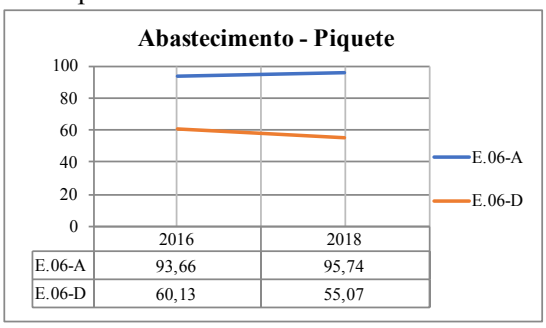
Figura VI-33 – Pindamonhangaba: Distribuição e perdas sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	100	100
E.06-D	34,8	33,76

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-34 – Piquete: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

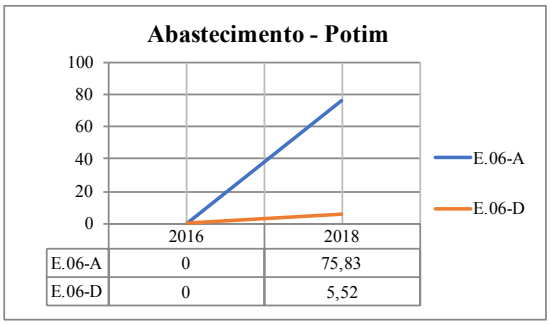


	2016	2018
E.06-A	93,66	95,74
E.06-D	60,13	55,07

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Potim** não disponibilizou informações em 2016, sendo, portanto, inviável verificar sua evolução quanto ao atendimento de água e às perdas no sistema (**Figura VI-35**);
- **Queluz**, quanto ao atendimento de água, se manteve na classe Regular (≥ 50% e < 90%), mesmo com redução de 3,07 pontos percentuais, passando de 78,55%, em 2016, para 75,48%, em 2018. Quanto às perdas no sistema, o Município apresentou significativa melhoria de quase 9 pontos percentuais, passando de 29,77%, em 2016, para 21,20%, em 2019, passando, assim, da classe Regular (> 25% e < 40%) para a Bom (≥ 40%) (**Figura VI-36**);

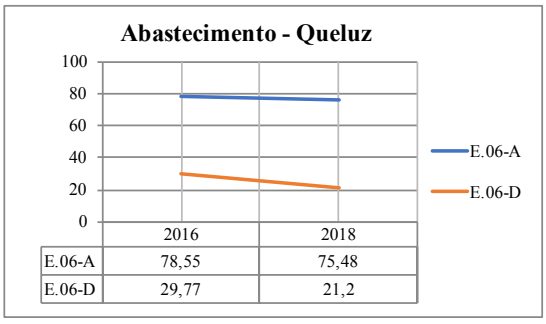
Figura VI-35 – Potim: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	0	75,83
E.06-D	0	5,52

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-36 – Queluz: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

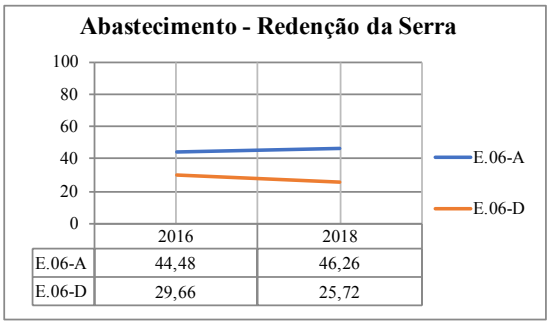


	2016	2018
E.06-A	78,55	75,48
E.06-D	29,77	21,2

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Redenção da Serra** manteve o atendimento de água na classe Ruim (<50%), mesmo registrando aumento de quase 2 pontos percentuais, passando de 44,48%, em 2016, para 46,26%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), mesmo registrando evolução de quase 4 pontos percentuais, passando de 29,66%, em 2016, para 25,72%, em 2018 (**Figura VI-37**);
- **Roseira**, quanto ao atendimento de água, se manteve na classe Bom (≥ 90%), registrando aumento de quase 2 pontos percentuais, passando de 91,42%, em 2016, para 93,20%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), mesmo registrando melhoria de 2,60 pontos percentuais, passando de 32,83%, em 2016, para 30,23%, em 2018 (**Figura VI-38**);

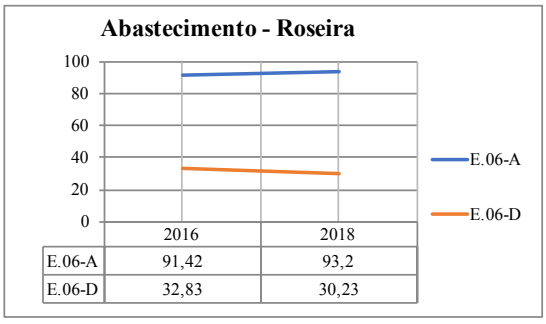
Figura VI-37 – Red. da Serra: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	44,48	46,26
E.06-D	29,66	25,72

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-38 – Roseira: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

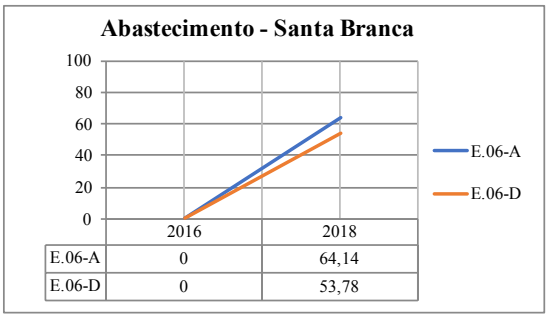


	2016	2018
E.06-A	91,42	93,2
E.06-D	32,83	30,23

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Santa Branca** não disponibilizou informações em 2016, sendo, portanto, inviável verificar sua evolução quanto ao atendimento de água e às perdas no sistema (**Figura VI-39**);
- **Santa Isabel**, quanto ao atendimento de água, se manteve na classe Regular (≥ 50% e < 90%), embora com aumento de 1,58 pontos percentuais, passando de 63,59%, em 2016, para 65,17%, em 2018. Quanto às perdas no sistema, o Município se manteve na classe Ruim (≥ 40%), registrando aumento de 7,50 pontos percentuais de perda no sistema, passando de 47,63%, em 2016, para 55,13%, em 2019 (**Figura VI-40**);

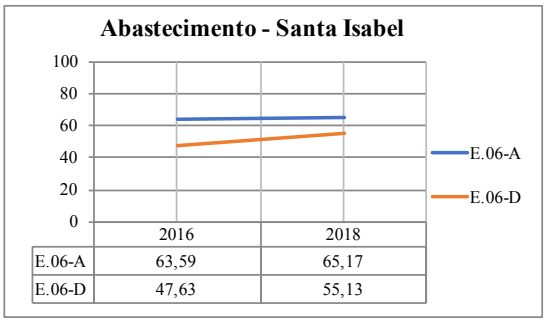
Figura VI-39 – Santa Branca: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	0	64,14
E.06-D	0	53,78

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-40 – Santa Isabel: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

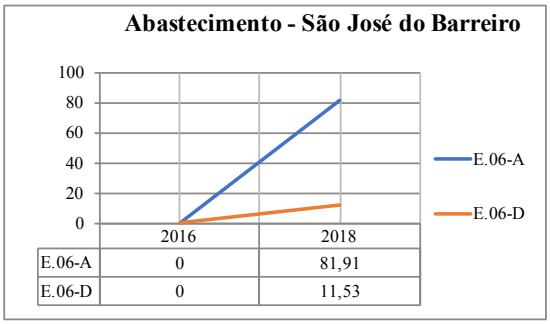


	2016	2018
E.06-A	63,59	65,17
E.06-D	47,63	55,13

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **São José do Barreiro** não disponibilizou informações em 2016, sendo, portanto, inviável verificar sua evolução quanto ao atendimento de água e às perdas no sistema (**Figura VI-41**);
- **São José dos Campos** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando 100%, em 2016 e 2018. Quanto às perdas no sistema, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), mesmo registrando aumento nas perdas de 2,68 pontos percentuais, passando de 35,51%, em 2016, para 38,19%, em 2018 (**Figura VI-42**);

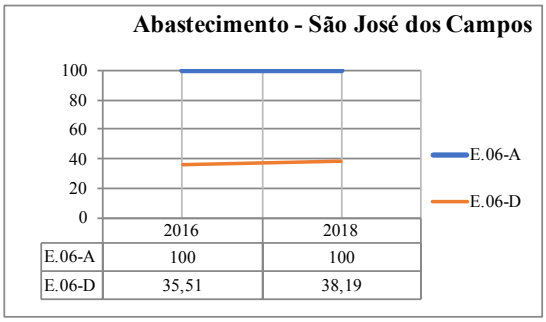
Figura VI-41 – S. J. do Barreiro: Distribuição e perdas sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	0	81,91
E.06-D	0	11,53

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-42 – São José dos Campos: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

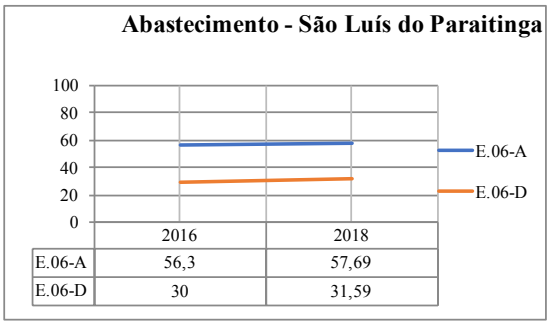


	2016	2018
E.06-A	100	100
E.06-D	35,51	38,19

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **São Luís do Paraitinga**, quanto ao atendimento de água, se manteve na classe Regular (≥50% e <90%), mesmo registrando aumento de 1,39 ponto percentual, passando de 56,30%, em 2016, para 57,69%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), registrando aumento de perda de 1,59 ponto percentual, passando de 30,00%, em 2016, para 31,59%, em 2018 (**Figura VI-43**);
- **Silveiras**, quanto ao atendimento de água, se manteve na classe Regular (≥50% e <90%), mesmo registrando aumento de apenas 0,92 ponto percentual, passando de 63,02%, em 2016, para 63,94%, em 2018. Quanto à perda no sistema de distribuição, o Município se manteve na classe Bom (≥ 5% e ≤ 25%), mesmo registrando aumento de perda de 7,48 pontos percentuais, passando de 10,59%, em 2016, para 18,07%, em 2018 (**Figura VI-44**);

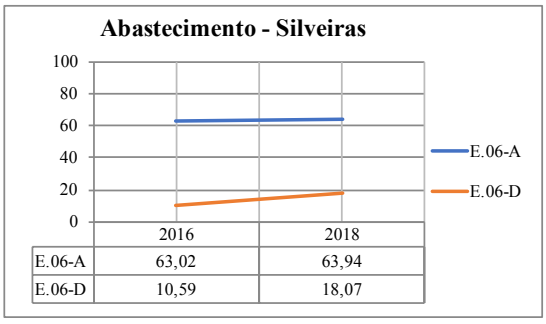
Figura VI-43 – São L. do Paraitinga: Distribuição e perdas sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	56,3	57,69
E.06-D	30	31,59

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-44 – Silveiras: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.

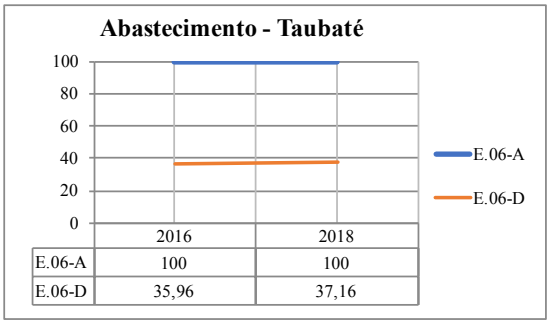


	2016	2018
E.06-A	63,02	63,94
E.06-D	10,59	18,07

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- **Taubaté** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando para 100%, em 2016 e 2018. Quanto às perdas no sistema, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), mesmo registrando aumento nas perdas de 1,20 ponto percentual, passando de 35,96%, em 2016, para 37,16%, em 2018 (**Figura VI-45**); e
- **Tremembé** manteve o atendimento de água na classe Bom (≥90%), registrando aumento de 0,55 ponto percentual, passando de 99,45%, em 2016, para 100%, em 2018. Quanto às perdas no sistema, o Município se manteve na classe Regular (> 25% e < 40%), mesmo registrando redução de perdas de 8,48 pontos percentuais, passando de 35,37%, em 2016, para 26,89%, em 2018 (**Figura VI-46**).

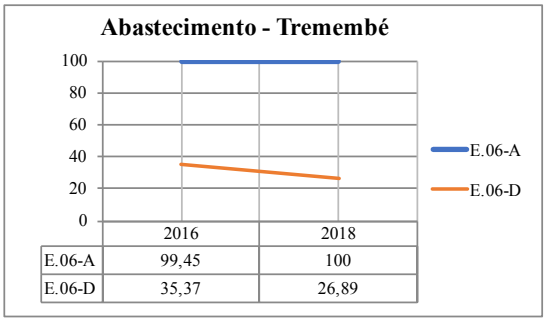
Figura VI-45 – Taubaté: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	100	100
E.06-D	35,96	37,16

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-46 – Tremembé: Distribuição de água e perdas no sistema – 2016 e 2018.



	2016	2018
E.06-A	99,45	100
E.06-D	35,37	26,89

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.1.2.5. Fontes alternativas

A Deliberação CRH nº 146/2012 requer, ainda, que no conteúdo fundamental seja apresentado "Texto analítico, acompanhado de tabelas, quadros e/ou gráficos, sobre a situação atual dos sistemas de abastecimento de água que se utilizam de fontes alternativas, identificando os principais problemas e necessidades, bem como as áreas críticas para gestão".

Neste Plano de Bacia, interpretou-se que, para atender tal requisito, devem ser apresentadas e analisadas informações sobre as captações realizadas para abastecimento privado. Dados sistematizados e com série histórica sobre essas captações estão disponíveis nas outorgas registradas no Banco de Outorgas do DAEE como SOL.ALTER, que podem ser discriminadas em SOLALT I (solução alternativa I - abastecimento privado) e SOLALT II (solução alternativa II - transporte de água).

Na planilha de outorgas disponibilizada pela CRHi, em 2016, as captações indicadas como SOLALTER podiam ser discriminadas em SOLALT I e SOLALT II, pois encontrava-se, nessa planilha, a coluna CodxUsuPriv. Entretanto, na planilha de outorgas disponibilizada pela CRHi, em 2020, essa coluna foi omitida. Assim, visando estabelecer uma comparação entre os dados de 2015 e 2019, recorreu-se ao Banco de Outorgas do DAEE, disponibilizado pelo CBH-PS, para relacionar os dados da coluna CodxUsuPriv desse Banco, com as outorgas classificadas como SOLALT na planilha disponibilizada pela CRHi, em 2020. Entretanto, nesse processo, uma parte dos registros das soluções alternativas ficou sem discriminação, inclusive não havendo identificação da classificação SOLALT II. Seria importante que, nos próximos Planos de Bacia, a CRHi disponibiliza-se o Banco de Outorgas consolidado, com todas as colunas que caracterizam os registros.

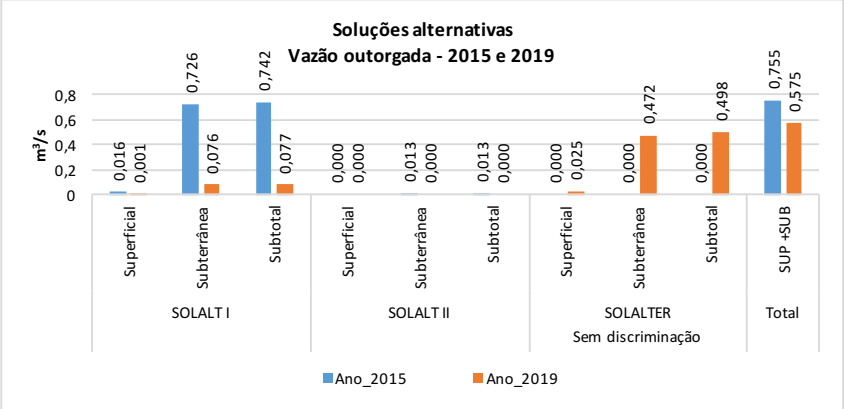
Os dados obtidos mostram que entre 2015 e 2019 ocorreu redução do uso de soluções alternativas. Em 2015, a vazão total outorgada era de 0,755 m^3/s; em 2019, observa-se redução de 24%, passando para 0,575 m^3/s. Nos dois anos considerados, às captações subterrâneas estão associadas as maiores vazões outorgadas para soluções alternativas, sendo 0,739 m^3/s, em 2015, e 0,549 m^3/s, em 2019 (**Tabela VI-5** e **Figura VI-47**).

Tabela VI-5 – Vazão outorgada para soluções alternativas (2015 e 2019).

Tipo de SOLALTER	Tipo de captação	Vazão (m^3/s)	
		2015	2019
SOLALT I	Superficial	0,016	0,001
	Subterrânea	0,726	0,076
	Subtotal	***0,742***	***0,077***
SOLALT II	Superficial	0,000	0,000
	Subterrânea	0,013	0,000
	Subtotal	***0,013***	***0,000***
Sem discriminação	Superficial	0,000	0,025
	Subterrânea	0,000	0,472
	Subtotal	***0,000***	***0,498***
	Total	**0,755**	**0,575**

Fonte: 2015 (Planilha outorgas DAEE disponibilizada pela CRHi); 2019 (Banco de Outorgas do DAEE).

Figura VI-47 – Soluções alternativas: vazões outorgadas por finalidade de uso (2015 e 2019).

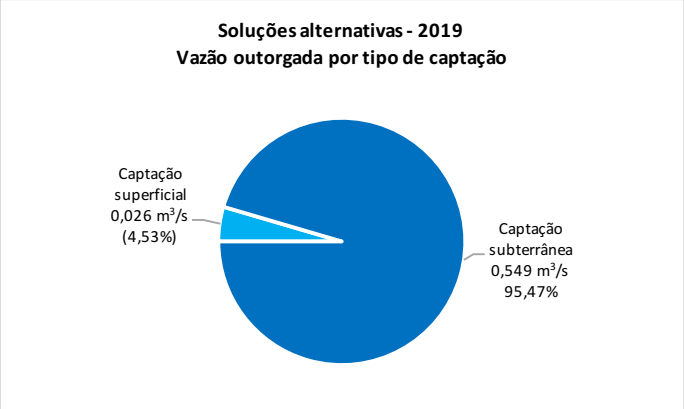


Fonte: 2015 (Planilha outorgas DAEE disponibilizada pela CRHi); e 2019 (Banco de Outorgas do DAEE).

Considerando apenas os dados referentes a 2019, observa-se que, no total, têm-se 1.089 captações outorgadas para soluções alternativas, dessas, 820 são subterrâneas e 269 são superficiais. Quanto à vazão outorgada para soluções alternativas, 95,47% do volume total outorgado referem-se a captações subterrâneas e 4,53% a captações superficiais (**Figura VI-48**).

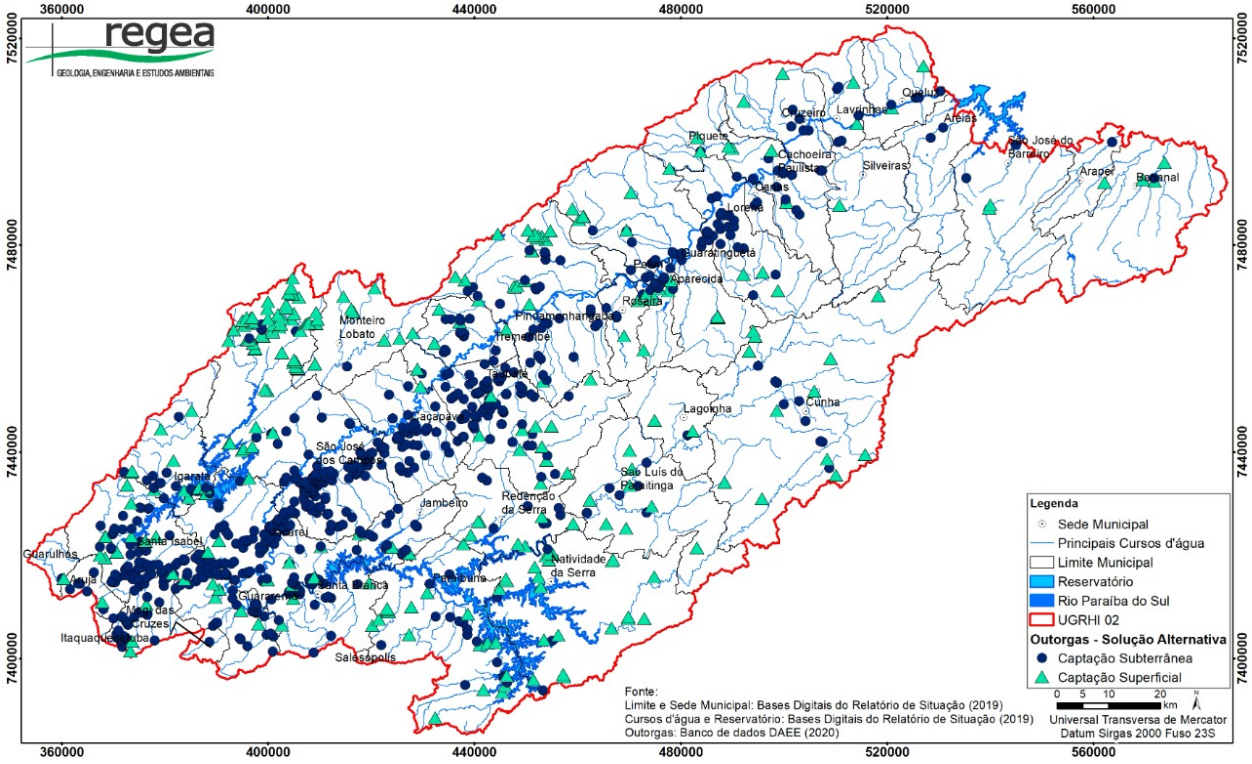
A **Figura VI-49** apresenta a distribuição espacial das captações, superficiais e subterrâneas, outorgadas para soluções alternativas.

Figura VI-48 – Soluções alternativas: vazões outorgadas por tipo de captação (2019).



Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

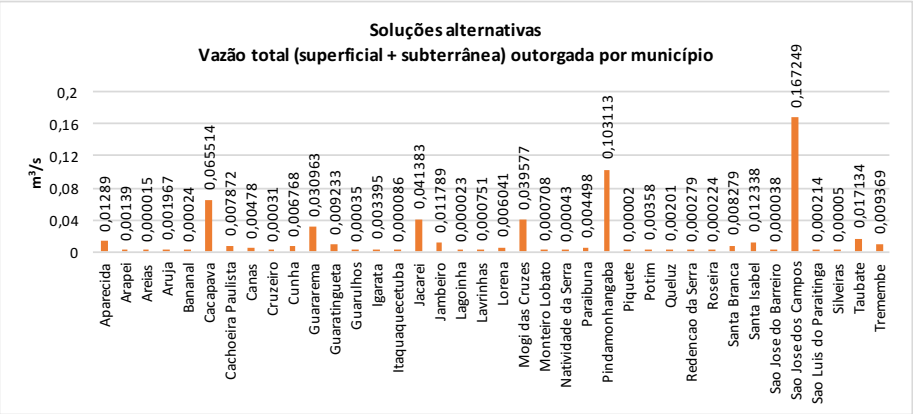
Figura VI-49 – Soluções alternativas: distribuição espacial das captações - 2019.



Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

Analisando-se os dados por município, verifica-se que, São José dos Campos detém a maior vazão outorgada para soluções alternativas (0,17 m^3/s), que representa 29% do total outorgado para esse tipo de uso. Na sequência destacam-se os seguintes municípios: Pindamonhangaba (0,10 m^3/s, 18% do total), Caçapava (0,06 m^3/s, 11% do total), Jacareí (0,04 m^3/s, 7% do total), Mogi das Cruzes (0,04 m^3/s, 7% do total) e Guararema (0,03 m^3/s, 5% do total). Esses seis municípios abrangem 77,90% da vazão outorgada (0,448 m^3/s); os demais 33 municípios dividem 0,127 m^3/s, ou seja, 22,10% do total outorgado para soluções alternativas (**Figura VI-50** e **Tabela VI-6**).

Figura VI-50 – Soluções alternativas: vazão total outorgada, por município - 2019.



Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

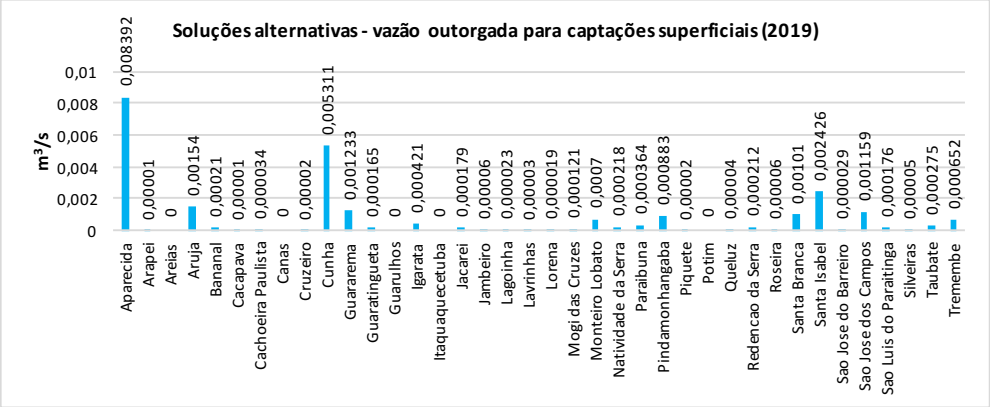
Tabela VI-6 – Soluções alternativas: vazão total outorgada, por tipo de captação e município - 2019.

Município	Soluções alternativas - Vazão outorgada (m^3/s)			Vazão outorgada em relação ao total (%)
	Tipo de captação		Total	
	Subterrânea	Superficial		
Aparecida	0,004498	0,008392	0,01289	2,24
Arapeí	0,00138	0,00001	0,00139	0,24
Areias	0,000015	0	0,000015	0,00
Arujá	0,000427	0,00154	0,001967	0,34
Bananal	0,00003	0,00021	0,00024	0,04
Caçapava	0,065504	0,00001	0,065514	11,40
Cachoeira Paulista	0,007838	0,000034	0,007872	1,37
Canas	0,00478	0	0,00478	0,83
Cruzeiro	0,00029	0,00002	0,00031	0,05
Cunha	0,001457	0,005311	0,006768	1,18
Guararema	0,02973	0,001233	0,030963	5,39
Guaratinguetá	0,009068	0,000165	0,009233	1,61
Guarulhos	0,00035	0	0,00035	0,06
Igaratá	0,002974	0,000421	0,003395	0,59
Itaquaquecetuba	0,000086	0	0,000086	0,01
Jacareí	0,041204	0,000179	0,041383	7,20
Jambeiro	0,011729	0,00006	0,011789	2,05
Lagoinha	0	0,000023	0,000023	0,00
Lavrinhas	0,000721	0,00003	0,000751	0,13
Lorena	0,006022	0,000019	0,006041	1,05
Mogi das Cruzes	0,039456	0,000121	0,039577	6,88
Monteiro Lobato	0,000008	0,0007	0,000708	0,12
Natividade da Serra	0,000212	0,000218	0,00043	0,07
Paraibuna	0,004134	0,000364	0,004498	0,78
Pindamonhangaba	0,10223	0,000883	0,103113	17,94
Piquete	0	0,00002	0,00002	0,00
Potim	0,00358	0	0,00358	0,62
Queluz	0,00197	0,00004	0,00201	0,35
Redenção da Serra	0,000067	0,000212	0,000279	0,05
Roseira	0,000164	0,00006	0,000224	0,04
Santa Branca	0,007269	0,00101	0,008279	1,44
Santa Isabel	0,009912	0,002426	0,012338	2,15
São Joé do Barreiro	0,000009	0,000029	0,000038	0,01
São José dos Campos	0,16609	0,001159	0,167249	29,09
São Luís do Paraitinga	0,000038	0,000176	0,000214	0,04
Silveiras	0	0,00005	0,00005	0,01
Taubaté	0,016859	0,000275	0,017134	2,98
Tremembé	0,008717	0,000652	0,009369	1,63
Total (m^3/s)	**0,548818**	**0,026052**	**0,57487**	**100,00**

Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

Analisando-se apenas as captações superficiais, por município, os dados de 2019 mostram que o município de Aparecida abrange a maior vazão total para soluções alternativas, seguido por Cunha e Santa Isabel (**Tabela VI-6** e **Figura VI-51**).

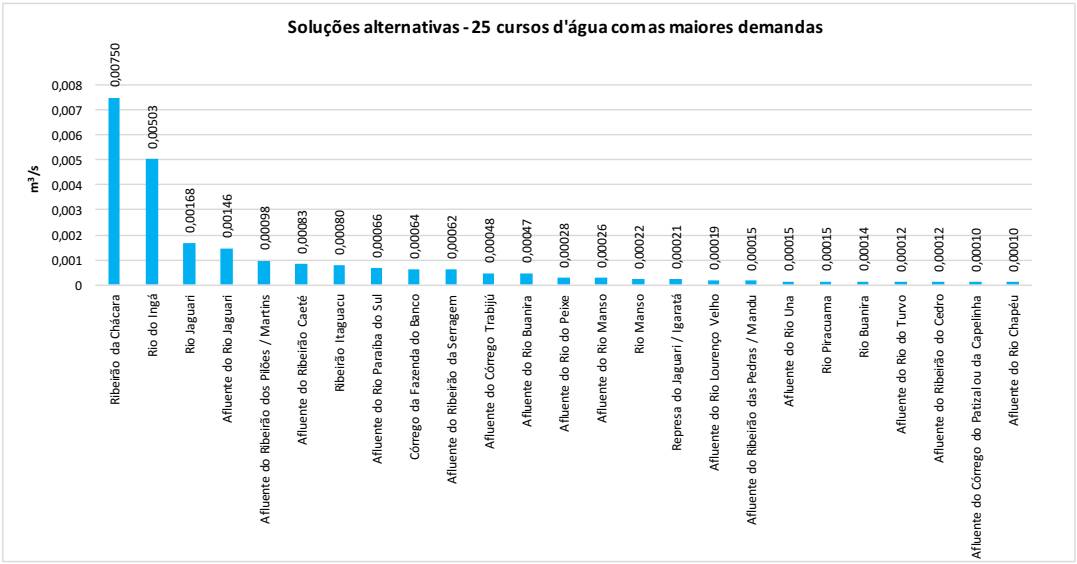
Figura VI-51 – Soluções alternativas: vazão total outorgada para captações superficiais, por município – 2019.



Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

Quanto aos cursos d'água com captações dedicadas a soluções alternativas, considerando os dados de 2019, observa-se que há outorgas em 132 cursos d'água diferentes, sendo que 89,56% da vazão outorgada (0,023 m^3/s) relacionam-se a, apenas, 25 cursos d'água (**Figura VI-52**).

Figura VI-52 – Soluções alternativas: 25 cursos d'água com as maiores demandas - 2019.



Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

Entre os 25 cursos d'água com maiores demandas para soluções alternativas, destacam-se o ribeirão da Chácara, o rio Ingá, o rio Jaguari e um afluente do rio Jaguari, que, juntos, somam vazão outorgada de 0,016 m^3/s (60% da vazão total outorgada para captações superficiais, para soluções alternativas) (**Tabela VI-7**). Analisando-se os dados desses quatro cursos d'água, observa-se que:

- No ribeirão da Chácara, uma única captação superficial, localizada no município de Aparecida, detém 0,0075 m^3/s (28,79% do total outorgado para soluções alternativas em captação superficiais);

- No rio Ingá, uma única captação, localizada em Cunha, abrange 19,31% (0,0050 m^3/s);
- No rio Jaguari, quatro captações abrangem 6,44% do total outorgado para soluções alternativas em captação superficiais, sendo que, uma captação situa-se em Arujá, duas em Igaratá e uma em Jacareí; e
- No afluente do rio Jaguari, seis captações perfazem 5,60% da vazão total outorgada para soluções alternativas em captação superficiais.

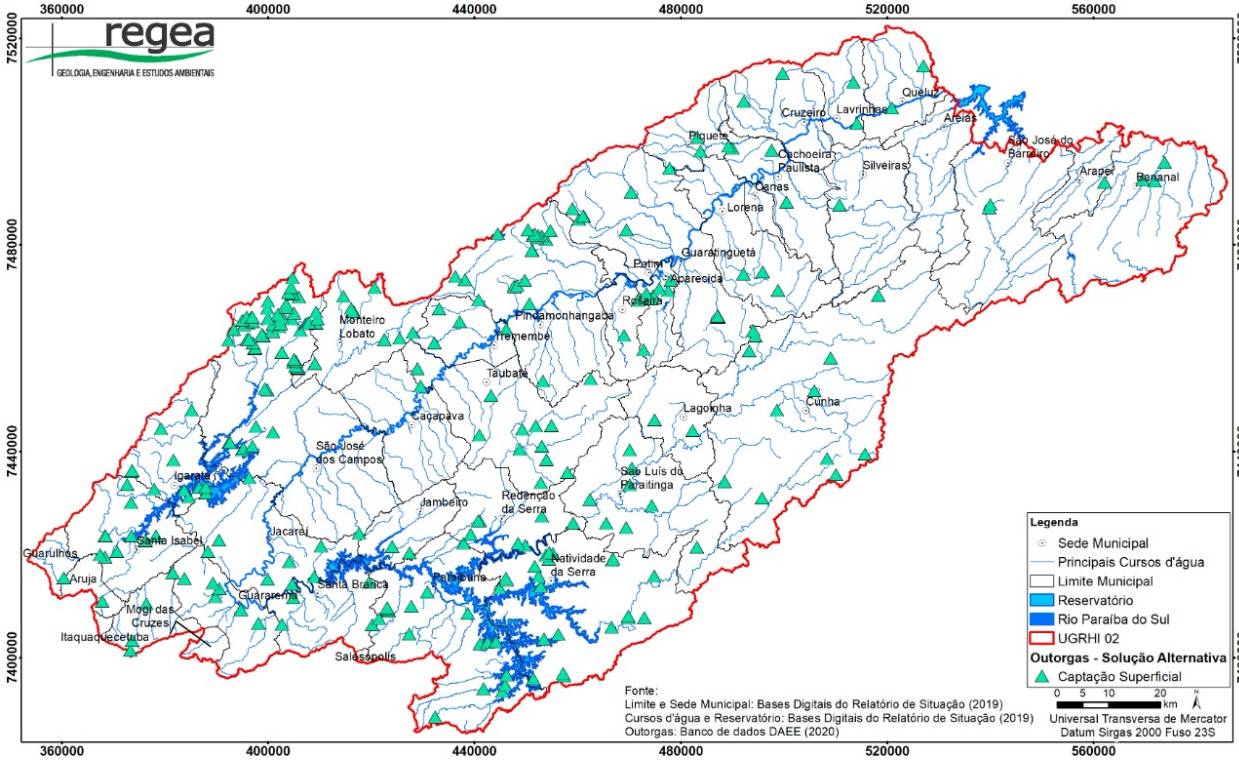
Tabela VI-7 – Soluções alternativas: quatro cursos d'água com as maiores demandas - 2019.

Município	Curso d'água	Vazão outorgada (m3/s)		Vazão outorgada em relação à vazão total outorgada para captação superficial, para soluções alternativas (%)	
		Captação	Curso d'água	Captação	Curso d'água
Santa Isabel	Afluente do Rio Jaguari	0,00001	0,0015	0,04	5,60
Santa Isabel	Afluente do Rio Jaguari	0,00028		1,07	
Santa Isabel	Afluente do Rio Jaguari	0,00002		0,08	
Santa Isabel	Afluente do Rio Jaguari	0,0005		1,92	
Santa Isabel	Afluente do Rio Jaguari	0,00003		0,12	
Santa Isabel	Afluente do Rio Jaguari	0,00056		2,15	
São José dos Campos	Afluente do Rio Jaguari	0,00006		0,23	
Aparecida	Ribeirão da Chácara	0,0075	0,0075	28,79	28,79
Cunha	Rio do Ingá	0,00503	0,0050	19,31	19,31
Jacareí	Rio Jaguari	0,000024	0,0017	0,09	6,44
Igaratá	Rio Jaguari	0,000003		0,01	
Igaratá	Rio Jaguari	0,00012		0,46	
Arujá	Rio Jaguari	0,00153		5,87	
	Total	**0,015667**	**0,0157**	**60,14**	**60,14**

Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

A distribuição espacial das captações superficiais utilizadas para soluções alternativas pode ser vista na **Figura VI-53**.

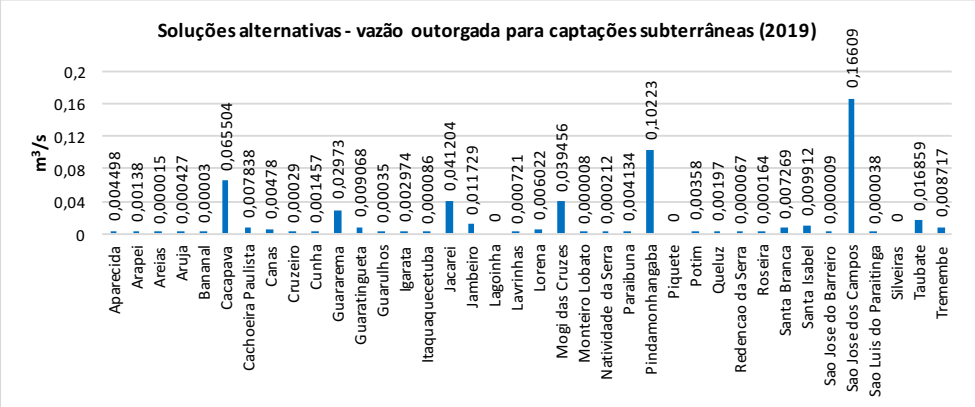
Figura VI-53 – Soluções alternativas: distribuição espacial das captações superficiais - 2019.



Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

Analisando-se as captações subterrâneas por município, os dados de 2019 mostram que o município de São José dos Campos abrange a maior vazão para soluções alternativas, seguido por Pindamonhangaba, Caçapava, Jacareí e Mogi das Cruzes (**Figura VI-54**).

Figura VI-54 – Soluções alternativas: vazão total outorgada para captações subterrâneas, por município – 2019.



Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

Ainda considerando os dados, de 2019, referentes às captações subterrâneas destinadas a soluções alternativas, verifica-se que, do total outorgado para esse tipo de captação (0,549 m^3/s), 0,34 m^3/s (61,22%) estão relacionados ao Aquífero Taubaté; 0,22 m^3/s (38,76%) ao Aquífero Pré-Cambriano; e 0,0001 m^3/s (0,02%) ao Aquífero São Paulo (**Tabela VI-8**).

A distribuição espacial das captações superficiais utilizadas para soluções alternativas pode ser vista na **Figura VI-55**.

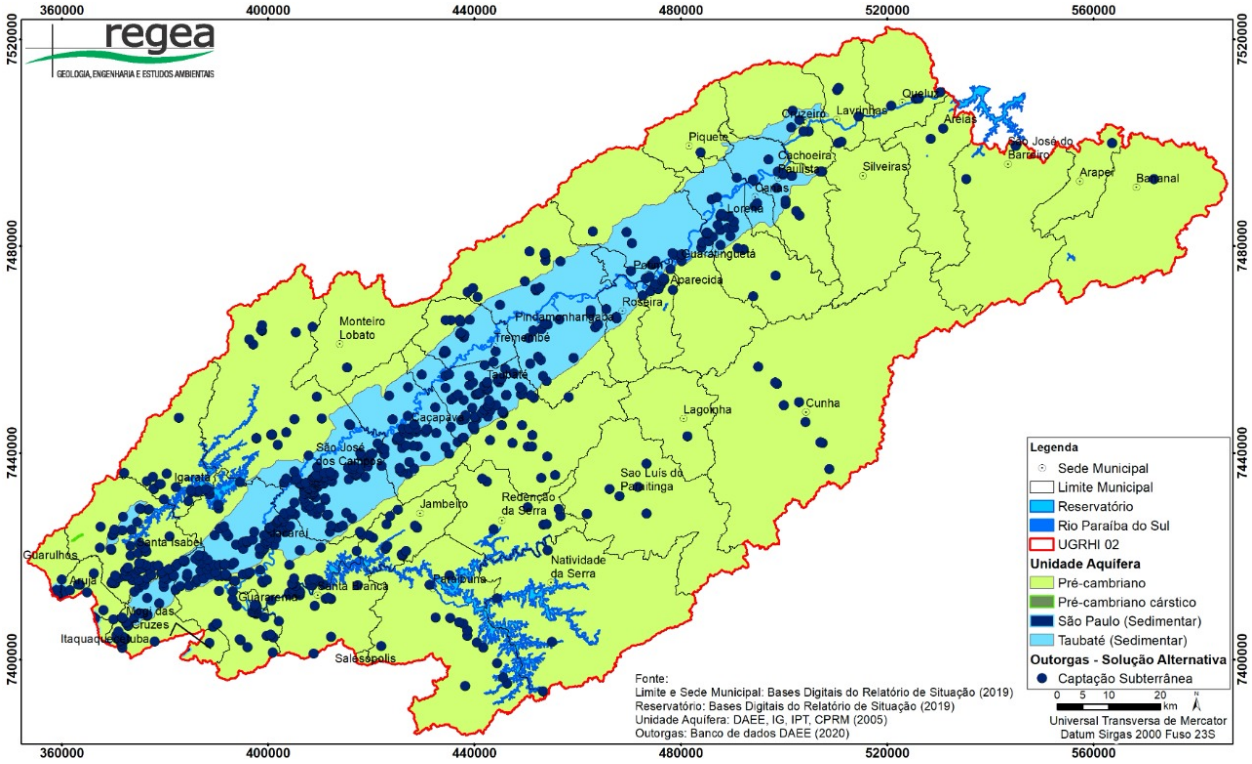
Tabela VI-8 – Soluções alternativas: vazão outorgada por aquífero - 2019.

Aquífero	Vazão outorgada (m^3/s)	Vazão outorgada em relação ao total (%)
Taubaté	0,336011	61,22
São Paulo	0,000098	0,02
Pré-Cambriano	0,212709	38,76
Total	**0,548818**	**100**

Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

Por fim, cabe ponderar que o uso do indicador referente a fontes alternativas tem como objetivo identificar a deficiência na cobertura pelo sistema de abastecimento público. Entretanto, o dado disponível trata do uso de soluções alternativas que não reflete, diretamente, deficiências na cobertura do abastecimento público de água, pois pode decorrer: (1) de deficiências no fornecimento regular (horas ou dias em que a água não é fornecida), isto é, pode haver cobertura total, mas o fornecimento é irregular; (2) do fato de não haver necessidade de utilização de água tratada, como no caso dos locais de lavagem de veículos; (3) da necessidade de utilização de água de melhor qualidade, como no caso de algumas indústrias químicas e alimentícias; (4) da ideia que o uso de fonte alternativa tem custo menor; e mesmo (5) da falta de confiança do consumidor no fornecedor de água, achando que podem ocorrer outras crises de abastecimento semelhantes à ocorrida no período 2014-2015.

Figura VI-55 – Soluções alternativas: distribuição espacial das captações subterrâneas (2019).



Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

4.1.7.1.3. Conteúdo complementar

Neste conteúdo são apresentadas as seguintes informações: (1) Distribuição espacial da informação; e (2) Infraestrutura de abastecimento de água, com os detalhamentos pertinentes.

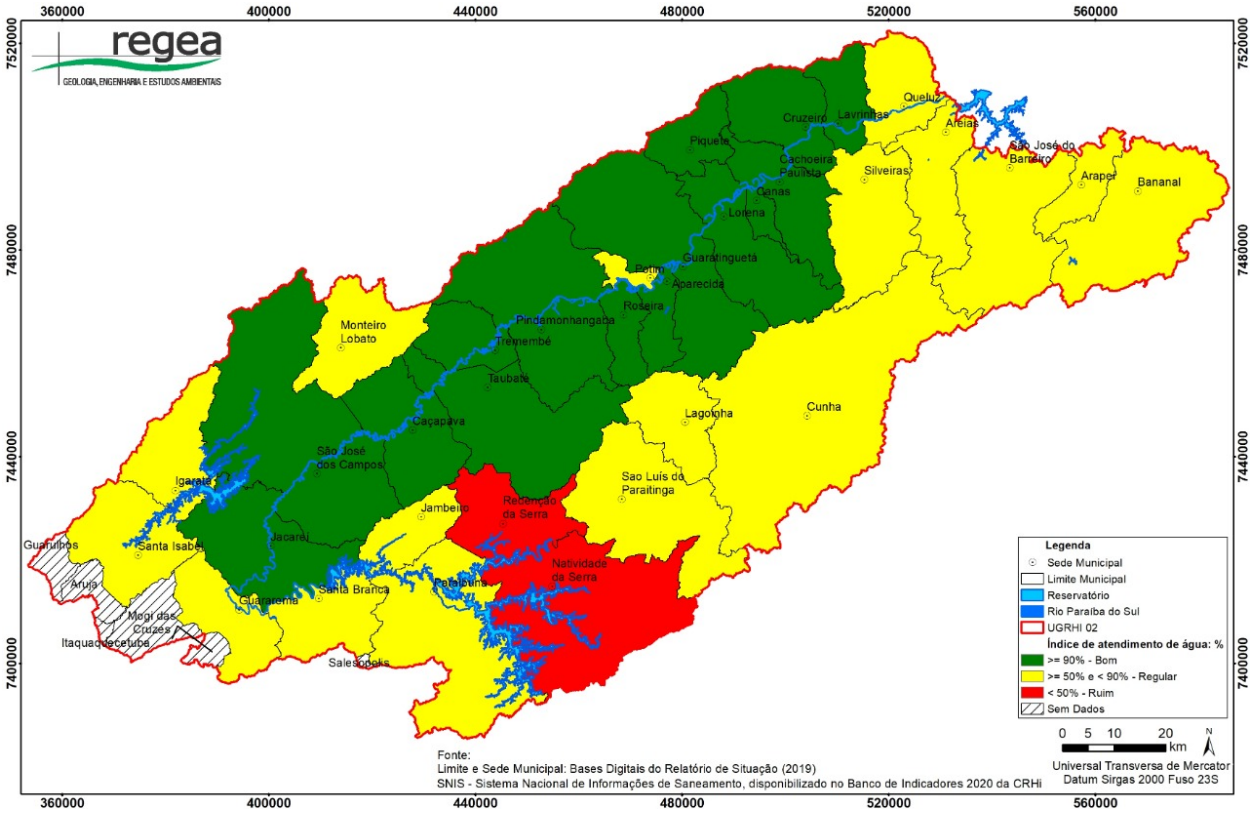
4.1.7.1.3.1. Distribuição espacial da informação, por município

Neste item é apresentada a distribuição espacial, por município, dos parâmetros E.06-A (Índice de atendimento de água), E.06-H (Índice de atendimento urbano de água) e E.06-D (Índice de perdas do sistema de distribuição de água), referentes a 2018; e da vazão outorgada, referente a 2019, para soluções alternativas.

A distribuição espacial dos dados do parâmetro E.06-A (Índice de atendimento de água) pode ser vista na **Figura VI-56**. Analisando-se essa figura, observa-se que:

- Natividade da Serra e Redenção da Serra, situados na região sudeste da UGRHI 02, encontram-se na pior situação quanto o abastecimento de água, com abrangência da distribuição de água inferior a 50% (Classe Ruim);
- A maior parte dos municípios com economia menos expressiva encontra-se na classe Regular, formando um aglomerado quase que contínuo, principalmente ao longo do rio Paraitinga, nas áreas dos grandes reservatórios e no setor da UGRHI 02 que drena diretamente para o Rio de Janeiro; e
- Os municípios com abrangência da distribuição de água igual ou superior a 90% formam um aglomerado contínuo, ao longo do rio Paraíba do Sul, entre Jacareí e Lavrinhas.

Figura VI-56 – E.06-A (Índice de atendimento de água), por município – 2018.



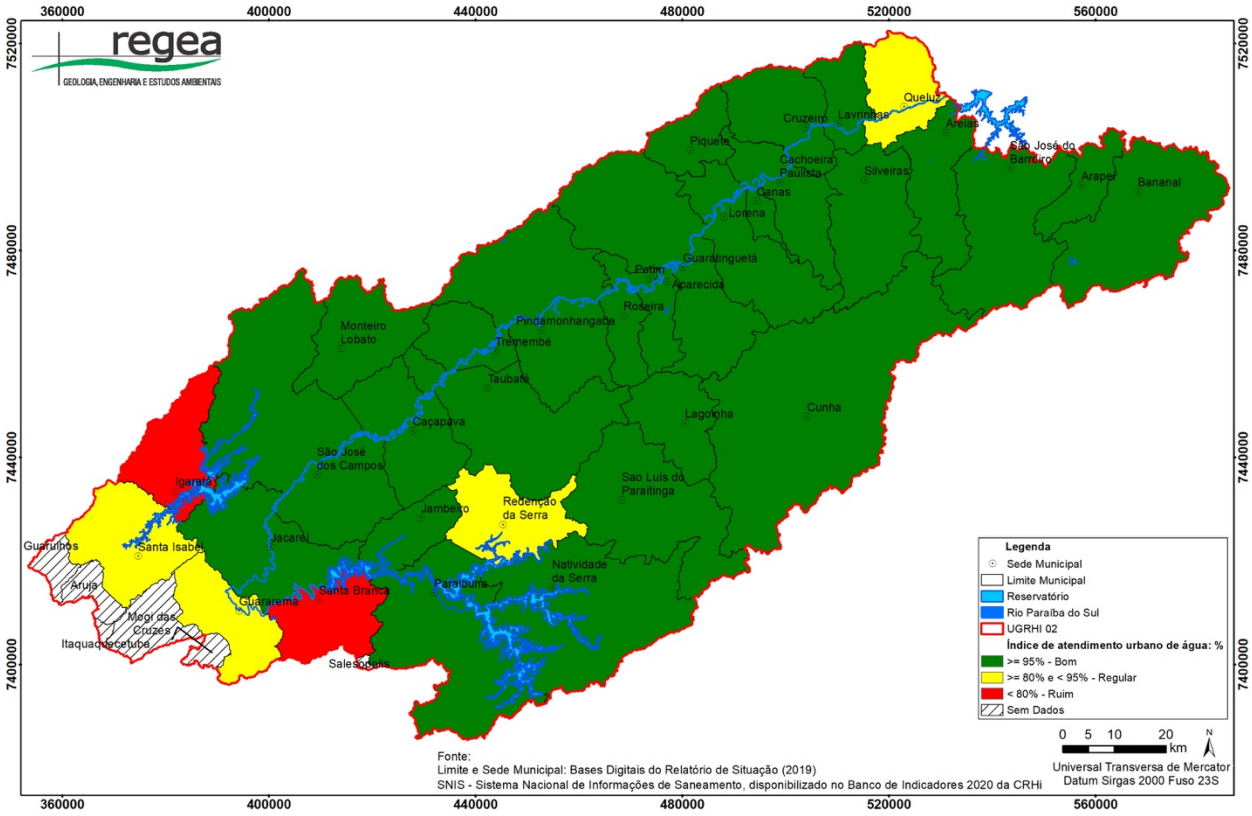
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

A distribuição espacial dos dados do parâmetro E.06-H (Índice de atendimento urbano de água) pode ser vista na **Figura VI-57**. Analisando-se essa figura, observa-se que: em 82 % dos municípios com sede na UGRHI 02 o índice é classificado como Bom; 12% estão na classe Regular; e 6% na classe Ruim.

A distribuição espacial dos dados do parâmetro E.06-D (Índice de perdas do sistema de distribuição de água) pode ser vista na **Figura VI-58**. Analisando-se essa figura, observa-se que:

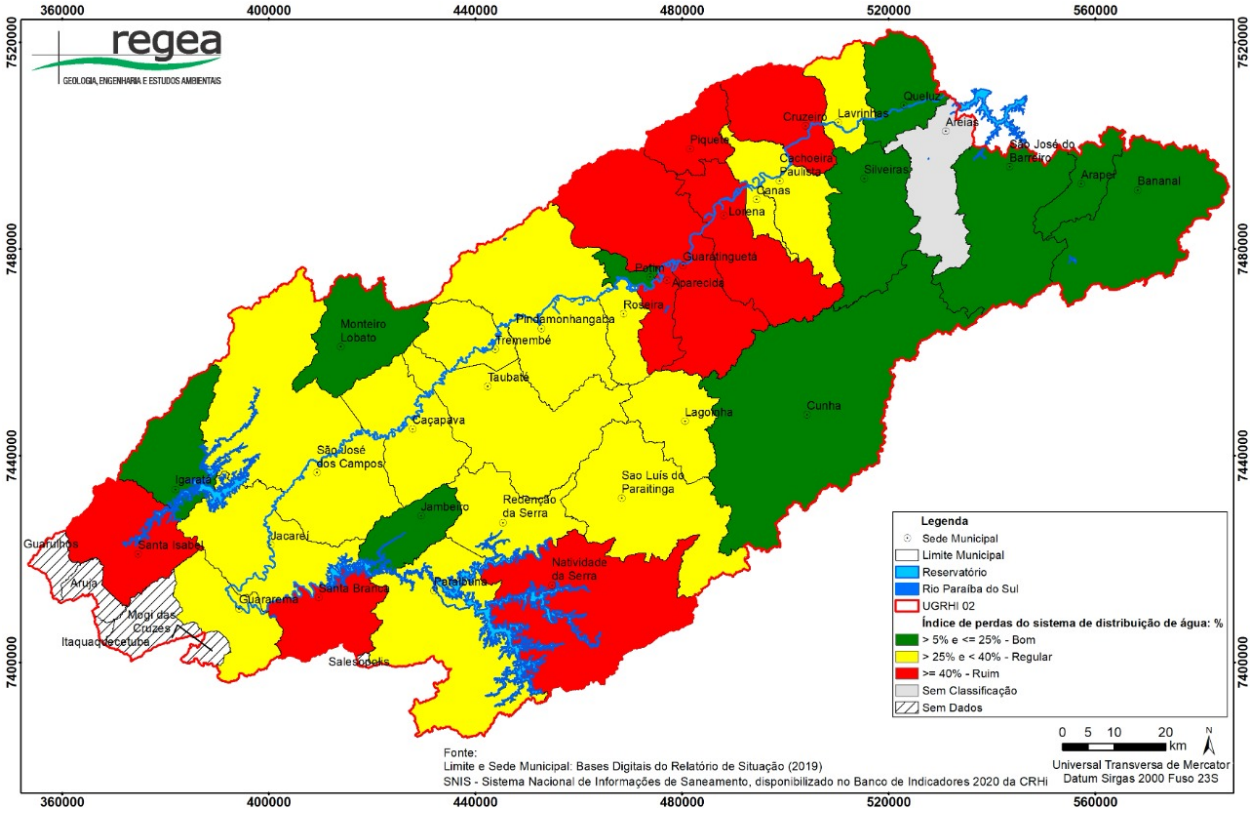
- As perdas no sistema são mais expressivas, isto é, iguais ou superiores a 40% (Classe Ruim), em três municípios da região sul da UGRHI 02 e em sete municípios, que formam uma concentração, na região norte de UGRHI;
- As perdas inferiores a 40% e superiores a 25% (Classe Regular) ocorrem em municípios que se concentram na metade oeste da UGHI 02;
- As perdas inferiores a 25% (Classe Bom) ocorrem principalmente no setor nordeste da UGRHI 02; e
- Os dados disponibilizados por Areias não foram considerados, pois "dados abaixo de 5% sinalizam a possibilidade de falhas nas informações fornecidas que originaram o cálculo do indicador já que para a realidade brasileira esses índices são pouco prováveis" (SNIS apud CRHi, 2020).

Figura VI-57 – E.06-A (Índice de atendimento urbano de água), por município – 2018.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

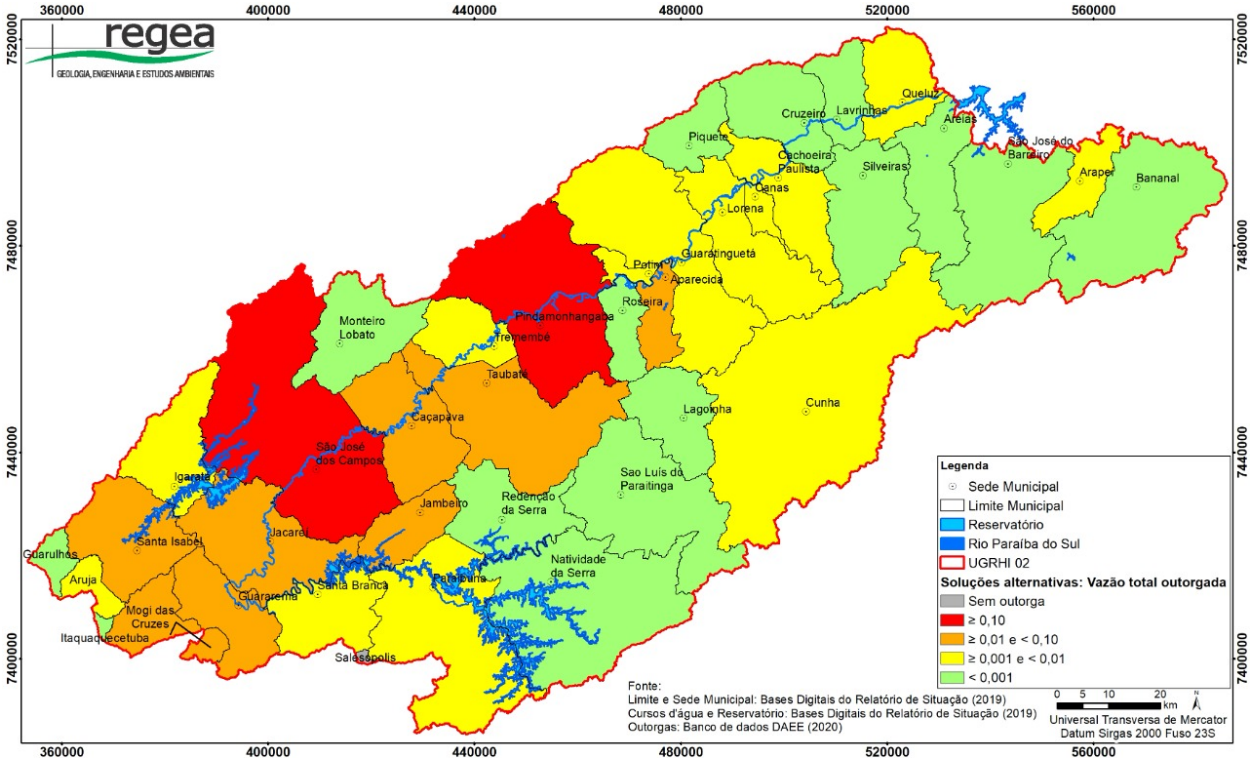
Figura VI-58 – E.06-D (Índice de perdas do sistema de distribuição de água), por município – 2018.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

A distribuição espacial da vazão outorgada para soluções alternativas, por município, considerando intervalos de vazão total outorgada (**Figura VI-59**), mostra uma concentração de municípios, com as maiores vazões outorgadas para soluções alternativas, no setor sudoeste da UGRHI 02. Comparando-se a **Figura VI-59** com a **Figura VI-56**, verifica-se que os municípios que mais utilizam soluções alternativas situam-se em área onde predomina a classe Bom quanto ao Índice de atendimento de água (E.06-A), isso sugere que o uso de soluções alternativas, nesses municípios, não está diretamente relacionado ao abastecimento público.

Figura VI-59 – Soluções alternativas: vazão total outorgada, por município - 2019.



Fonte: Banco de Outorgas do DAEE.

4.1.7.1.3.2. Infraestrutura de abastecimento de água

Neste item é apresentada a infraestrutura de abastecimento público considerando cada município com sede na UGRHI 02. Os dados foram obtidos em arquivos do "Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020", disponibilizados pela ANA, nos Planos Municipais de Saneamento Básico e nos portais *web* das Prefeituras.

4.1.7.1.3.2.1. Aparecida

No município de Aparecida a infraestrutura de abastecimento de água é operada pelo Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Aparecida, autarquia municipal criada, em 1969, pela Lei nº 1375, passando a funcionar dessa maneira a partir de 01.01.1970. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 98,6%, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e o Índice de Perda Água de 53,1%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,013 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Aparecida (2011) e Aparecida (2018), e de informações da ANA[1] e do site da Prefeitura de Aparecida[2]. Destaca-se que foram utilizados os Planos Municipais de Saneamento Básico e 2011 e 2018, com o objetivo de complementar informações ausentes em Aparecida (2018).

Há um sistema produtor isolado denominado Sistema Isolado Aparecida. Dados de 2021, disponíveis no site da Prefeitura, mostram que esse sistema totaliza: 12.127 ligações de água; 35 km de redes de água; 11.332 hidrômetros instalados; 13 reservatórios (15 indicados no Plano Municipal de Saneamento Básico); e capacidade de produção de água de 246 litros (sic).

O sistema produtor, denominado Sistema Isolado Aparecida, possui a seguinte infraestrutura, de acordo com Aparecida (2011) e Aparecida (2018):

- Captações - o manancial utilizado é o rio Paraíba do Sul, com captações do tipo fio d'água, isto é, sem barragem de nível. As captações estão relacionadas a três outorgas, concedidas pela ANA. No local das captações existem duas estações flutuantes com um conjunto moto-bomba com capacidade instalada de 240 L/s e a vazão média captada é de 173,19 L/s, funcionando 24 horas por dia. O abastecimento público é realizado 100% com água proveniente dessas captações. De acordo com Aparecida (2011), o local de captação da água bruta no rio Paraíba do Sul, situa-se a cerca de 70 metros a jusante da confluência deste com o ribeirão da Chácara, que é um dos corpos d'água receptores de esgoto bruto de Aparecida;
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) - a EEAB é constituída de dois conjuntos independentes de motor bomba. A capacidade instalada da EEAB é de 240 L/s;
- Adutoras de Água Bruta - as duas linhas de recalque de água bruta são independentes e possuem as mesmas características (tubulação de ferro fundido com diâmetro de 300 mm e extensão de 75 metros);
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a Estação de Tratamento de Água de Aparecida, localizada próximo ao local de captação da água bruta, é do tipo convencional e tem capacidade instalada de 240 L/s. Visando acompanhar o crescimento da demanda, a ETA tem sido ampliada conforme a necessidade. A ETA opera em média 20 horas/dia e conta com automação local. O sistema de tratamento adotado é o convencional, constituído de câmara de mistura rápida, floculadores, decantador, filtros, e unidades de desinfecção e fluoretação;
- Laboratório – o SAAE realiza as análises básicas estabelecidas pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 (mas não há dados sistematizados sobre os resultados) e é constituído por equipamentos como colorímetro, turbidímetro, phmetro, medidor de cloro e fluorímetro, vidrarias e um pequeno estoque de reagentes. Próximo ao laboratório encontra-se a sala de telemetria, onde são acompanhados os níveis dos principais reservatórios do SAAE;
- Boosters e abastecimento direto rua – o sistema possui dois boosters. No Booster Padre Gebardo, responsável por recalcar a água para o Reservatório São Francisco, a bomba funciona por telemetria, ou seja, quando o nível da água do reservatório São Francisco diminui, a bomba é acionada automaticamente. O Booster 1º de maio é responsável por recalcar a água para o Reservatório 1º de Maio. O abastecimento direto rua conta com duas bombas, uma com vazão de 200 L/h e outra de 150 L/h, ambas operam todos os dias em períodos alternados, recalcando água para as ruas dos bairros Ponte Alta, Santa Terezinha, Santo Afonso, parte baixa do Centro, Jardim São Paulo e parte baixa do São Roque;

[1] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[2] https://www.aparecida.sp.gov.br/portaL/secretarias/16/saae-servico-autonomo-de-agua-e-esgotos-e-residuos-solidos-de-aparecida/

- Reservatórios – o sistema possui 15 reservatórios[3], três localizados na área da ETA e 12 instalados em diferentes pontos da área urbana:
  - Reservatório Caixinha - localizado na área da ETA, tem como função armazenar água para lavagem dos filtros e uso dos repartimentos internos do SAAE, não integrando o abastecimento público. Constituído em concreto, com capacidade de aproximadamente 30.000 litros, possui uma boia com sensor que identificar o nível máximo da água e aciona uma campainha, ao ouvir a campainha um operador da ETA fecha o registro impedindo que o reservatório continue a encher;
  - Reservatórios internos da ETA – na área ETA têm-se, ainda, três reservatórios que integram o sistema de abastecimento público. Esses reservatórios são enterrados e constituídos em concreto, um deles tem capacidade de 600.000 litros e os outros dois, de 800.000 litros. Esses reservatórios estão interligados e o controle de nível é realizado por meio de uma boia, que indica o nível máximo do reservatório para redução ou interrupção do aporte de água;
  - Reservatórios São Francisco – são dois reservatórios interligados que têm como função o abastecimento do bairro São Francisco. Um dos reservatórios é constituído em concreto, do tipo apoiado, com volume de 60.000 litros, o outro é de metal, do tipo elevado, com volume de 100.000 litros. O volume dos reservatórios é acompanhado por telemetria, e a limpeza é realizada por caminhão pipa uma vez ao ano;
  - Reservatórios da Basílica – são dois reservatórios que, juntos, têm capacidade de 3.300.000 litros. Um dos reservatórios é do tipo apoiado, constituído em metal, com capacidade de 1.000.000 litros e é utilizado apenas em casos de emergência ou necessidade de manutenção das linhas de abastecimento. O segundo é do tipo enterrado, constituído em concreto, com capacidade de 2.300.000 litros. A limpeza dos reservatórios é realizada anualmente. As águas que abastecem o Reservatório Basílica Elevado são bombeadas pela Casa de Bombas VI, a qual possui uma bomba que funciona em períodos alternados da semana. As águas que abastecem o Reservatório Basílica Subterrâneo são bombeadas pelas Casas de Bombas II e V, sendo que a Casa de Bomba II possui duas bombas, uma exclusiva para o abastecimento do Reservatório Basílica Subterrâneo e a outra para abastecimento direto da rua; e a Casa de Bomba V possui somente uma bomba reserva para o Reservatório Basílica Subterrâneo;
  - Reservatórios 1º de Maio - no local existem dois reservatórios, do tipo apoiado, constituídos em metal, porém apenas um encontra-se em funcionamento, o outro está desativado. O reservatório em funcionamento tem capacidade de 100.000 litros e seu abastecimento é automático, por meio do acionamento do Booster 1º de maio. Quando ocorre algum problema nesse reservatório, o Reservatório Tigrão possui uma válvula de retenção que distribui para o bairro atendido pelo Reservatório 1º de Maio;
  - Reservatório Tigrão – é um reservatório do tipo taça, constituído em aço, com volume de 50.000 litros;
  - Reservatórios São Roque - são dois reservatórios conjugados, do tipo apoiados e de concreto. Um dos reservatórios tem capacidade de 1.000.000 litros e, o outro, 600.000 litros. Ambos possuem sistema de telemetria para controle e medição do volume, porém não há macro medidor. Esses reservatórios recebem água da Casa de Bomba IV, localizada abaixo do pátio do SAAE, a qual possui duas bombas, acionadas

[3] No site da Prefeitura, está registrada a presença de 13 reservatórios, mas não é indicado quais reservatórios, entre os 15 relacionados no Plano de Saneamento Básico (Consórcio Plansan 123, 2105), foram desativados. Assim, optou-se por manter a descrição dos 15 reservatórios.

manualmente, que trabalham de maneira intercalada, apenas quando o sistema de telemetria acusa o baixo nível dos reservatórios;

- Reservatório Mercadão – esse reservatório, do tipo taça e constituído em aço, tem capacidade de 30.000 litros, e funciona apenas como caixa d'água para o Mercadão; e
- Reservatório EPEC – esse reservatório, do tipo taça e constituído em aço, possui capacidade de 15.000 litros. Situado dentro do terreno do Espaço Poliesportivo Cultural de Aparecida, é utilizado apenas como caixa d'água.

- Adutoras de Água Tratada – as adutoras de água tratada do Município são identificadas como adutora do Santuário, adutora do São Roque, adutora da Ponte Alta, adutora do Itaguassu e adutora do Jardim Paraíba. A extensão total é de 13 km, com tubulações de PVC e ferro fundido (75 mm e 350 mm). A idade das adutoras varia de 40 a 60 anos; e
- Rede de distribuição - a rede de distribuição de água de Aparecida possui idade média de 20 anos.

Além do Sistema Isolado Aparecida principal, o Município possui mais dois pequenos sistemas particulares e caminhão pipa:

- O bairro denominado Chácara dos Fórros é abastecido por uma ETA que trata 9 L/s, não operada pelo SAAE;
- As dependências do Santuário Nacional Nossa Senhora da Conceição Aparecida são abastecidas, em parte, por ETA própria; e
- O SAAE possui dois caminhões pipa, um com capacidade de 10.000 L (utilizado para abastecimento em situação emergencial ou em momentos de manutenção), e de 8.000 L (utilizado para limpeza das ruas nos dias de feira livre ou festas na cidade). O carregamento dos caminhões acontece por meio de recalque da água de um dos reservatórios enterrados localizados nas proximidades da ETA.

Salienta-se que quanto à qualidade da água tratada, o SAAE Aparecida não disponibiliza informações na *web*.

A avaliação do sistema apresentada em Aparecida (2011) indica:

- Aspectos positivos:
  - O SAAE possui cadastro digitalizado do sistema de abastecimento de água do Município;
  - O SAAE vem elaborando um balanço para controlar efetivamente a vazão de água tratada utilizada pelo Santuário Nacional Nossa Senhora da Conceição Aparecida;
- Aspectos negativos:
  - O SAAE não possui plano permanente de pesquisa e conserto de vazamentos;
  - O SAAE não possui nenhum tipo de controle das perdas de água que ocorrem no sistema de abastecimento de água, sendo que os bairros Ponte Alta e Santa Terezinha apresentam sérios problemas de perdas de água. Destaca-se que, em 2018, o Índice de Perdas registrado é de 53,1%;
  - Não existe por parte do SAAE ou de empresa terceirizada nenhum programa de manutenção e troca dos hidrômetros. Quando necessário, estes serviços são realizados pelo próprio SAAE (atuação em emergência); e
  - Com relação a captações irregulares, consta que há hotéis que se abastecem de poços irregulares.

A avaliação do sistema apresentada em Aparecida (2018) aponta que:

- Na captação:
  - O ponto de captação situa-se no Bairro Ponte Alta, sendo o uso do solo, no entorno da área de captação, urbano (residencial), existindo fontes de poluição nas proximidades, como lançamento de esgoto doméstico a montante e depósito irregular de resíduos;
  - O sistema de captação possui estrutura deficiente para manutenção e não há restrição ou identificação de acesso. No que se refere à vegetação ciliar, observou-se que parte da área está sendo reflorestada, por meio do plantio de mudas de espécies nativas;
  - O sistema encontra-se sem talha para manutenção e sem o guarda corpo na extensão da estação, item necessário para a proteção dos funcionários devido ao desnível do local;
  - Os operadores mencionaram a necessidade de capacitação para realizar a adequada manutenção das estações; e
  - As estações flutuantes são equipamentos obtidos pelo SAAE por meio de assinatura de contrato de comodato entre o mesmo e a Agevap, assim, há a necessidade de que futuramente a autarquia adquira esse bem.
- Na Estação Elevatória de Água Bruta:
  - Não há bomba de reserva;
  - A estrutura da casa de bombas precisa de reparos; e
  - Não há equipamentos contra incêndio.
- Na ETA:
  - No local de armazenamento do cloro utilizado no pré-tratamento, não há restrição de acesso e outras condições que permitam a segurança dos operadores que transitam na área;
  - O reservatório do PAC - Policloreto de Alumínio (agente coagulante fundamental para a etapa de coagulação) não possui altura manométrica para realizar a dosagem direta na caixa de entrada, assim, o sistema foi adaptado com o uso de uma caixa de passagem localizada em uma sala próximo a calha Parshall, que não possui placa de identificação, iluminação e proteção adequadas;
  - A limpeza dos floculadores e dos decantadores ocorre aproximadamente a cada 15 dias, sendo a água e o lodo resultantes direcionados, sem nenhum tipo de tratamento, para o rio Paraíba do Sul;
  - Em vários locais da ETA não há lâmpadas de iluminação;
  - O local onde estão instalados três reservatórios de ácido fluorsílicico é parcialmente coberto, sem iluminação e proteção, possuindo apenas placa de identificação; e
  - O tanque de hidróxido de cálcio está desativado, necessitando apenas de alguns ajustes para o pleno funcionamento.
- Nos boosters e abastecimento direto da rua:
  - No Booster Padre Gebardo os funcionários identificaram a ausência de bomba reserva e a necessidade de aumento do pé direito da construção e da aquisição de estrutura adequada que facilite a troca e a manutenção da bomba;
  - No Booster 1º de maio não há iluminação e bomba reserva, e próximo a ele houve um afundamento do solo, ocasionado por reparo na tubulação; e

- Nas instalações que abrigam os equipamentos responsáveis pelo abastecimento direto da rua as duas bombas apresentam vazamentos e não há bomba de reserva. A edificação da Casa de Bombas III apresenta, na parte interna, a pintura está deteriorada e a limpeza não é satisfatória.

- Nos reservatórios:
  - Nos Reservatórios São Francisco apresentam fissuras, que ocasionam pequenos vazamentos. Na área há falhas no cercamento de proteção, o acesso é precário e não há iluminação;
  - Os Reservatórios Basílica apresentam rachaduras e vazamentos e na área não há iluminação e placa de identificação. A Casa de Bombas IV apresenta trincas nas paredes e fios expostos; não há bomba reserva e a bomba existente apresenta vazamento. A Casa de Bombas V não possui bomba reserva e as instalações são precárias;
  - O Reservatório 1º de maio possui ferrugem em sua estrutura. O local é de difícil acesso, a cerca de proteção está danificada, não há iluminação e há necessidade da instalação de mais um reservatório no local;
  - No Reservatório Tigrão há trechos oxidados e com fissuras. A área não possui placa de identificação e nem iluminação;
  - O local onde se situam os Reservatórios São Roque é difícil acesso; não há restrição de acesso, iluminação e placa de identificação; e ocorrem problemas de vazamento decorrentes de vandalismo; e
  - O Reservatório Mercadão apresenta ferrugem e a área não tem iluminação, nem placa de identificação.

- A rede de distribuição:
  - É necessário realizar o mapeamento e o cadastro de toda a rede; e
  - É necessária a instalação de válvulas redutoras de pressão e inversores de frequência nas bombas, para evitar picos de pressão decorrentes do relevo acidentado do Município.

Em 2019, o manancial utilizado foi avaliado pela ANA, quanto à quantidade, considerando a demanda até 2025, como "não vulnerável"; já, quanto à qualidade, o manancial foi classificado como "vulnerável". A ANA também avaliou o sistema produtor e indicou a necessidade de adequação. É indicada, também, a necessidade da adoção de medida não estrutural (**Tabela VI-9**).

Tabela VI-9 – Aparecida: sistema existente e diagnóstico.

SISTEMA EXISTENTE	**Operador**		SAAE Aparecida
	Nome do sistema		Isolado Aparecida
	Nome do manancial		Rio Paraíba do Sul
	% de atendimento pela captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	**Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025**		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	**Captação**	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Adequação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.2. Arapeí

No município de Arapeí a infraestrutura de abastecimento de água é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde outubro de 1999. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 84,7%, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e o Índice de Perda Água de 19,8%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,001 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Arapeí (2011) e de informações da ANA[4] e do site da Sabesp[5].

Há dois sistemas produtores isolados, um denominado Sistema Isolado Arapeí (Sede), que abastece a área urbana sede do Município, e um denominado Sistema Isolado Arapeí (Campo Alegre), que abastece o bairro rural Campo Alegre. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 966 ligações de água; 1.009 economias de água; 15,9 km de redes de água; uma ETA com capacidade de 10,9 L/s; um poço; e quatro[6] reservatórios.

Esses Sistemas possuem a seguinte infraestrutura, de acordo com Arapeí (2011) e informações da ANA e do site da Sabesp:

- Captações - os mananciais utilizados são os rios Grataú e Alambari, onde se encontram captações em reservatório de barragem de regularização de vazão, e o Aquífero Pré-Cambriano, com uma captação subterrânea (Poço Campo Alegre). O abastecimento público é realizado 94% com a água proveniente da captação superficial, que abastece a área urbana sede, e 6% das captações subterrâneas, que abastece o bairro rural de Campo Alegre;
- Caixa de acumulação para as águas superficiais - a partir da tomada d'água, efetuada diretamente por tubulação de ferro fundido e diâmetro de 150 mm, a água bruta passa por uma caixa de acumulação e é encaminhada, por gravidade, para a ETA;
- Adutora de Água Bruta – a adução de água bruta se dá por gravidade em uma adutora de ferro fundido com extensão de 3 km e diâmetro de 100 mm, ligando o ponto de captação da água bruta à ETA;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - o tratamento é feito com seis unidades de filtração rápida, por gravidade, construídas em chapas metálicas. Também são realizadas as operações de desinfecção e fluoretação por meio de aplicação de hipoclorito de sódio e ácido fluossilícico, respectivamente;
- Reservatórios - A partir da ETA, a água tratada é encaminhada para dois reservatórios. Esses reservatórios recebem, também, as águas da captação subterrânea. Os reservatórios são do tipo semienterrado, em concreto, com capacidades de 75 m^3 e 150 m^3, totalizando 225 m^3 de reservação;
- Adutora de Água Tratada - O sistema conta com uma adutora de água tratada, com extensão de 1,5 km e diâmetro de 150 mm, partindo dos reservatórios até a rede de distribuição;

[4] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[5] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=436
[6] Em Consórcio Plansan 123 (2011) estão registrados dois reservatórios. A descrição no texto é apenas desses dois, pois no *site* da Sabesp não consta a descrição de reservatórios.

- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) - o sistema não possui estações elevatórias, pois a água tratada é distribuída por gravidade para todo o Munícipio, exceto na parte alta (Morro do Cruzeiro), que possui auxilio de um booster para pressurização da rede; e
- Rede de distribuição – a rede de distribuição de água tratada do sistema, que possui 15,9 km de extensão, é composta por tubulações de PVC. O índice de hidrometração é de 100%.

A avaliação do sistema apresentada em Arapeí (2011) aponta que:

- Aspectos positivos:
  - O sistema de captação não apresenta problemas de operação e atualmente tem capacidade suficiente para atender a demanda, porém, apresenta dificuldade de acesso devido a sua localização;
  - Quanto à adução, também não há problemas de operação e o atendimento é satisfatório;
  - A reservação não apresenta problemas de operação e tem capacidade suficiente para atender a demanda;
  - A distribuição da água não apresenta problemas de operação e manutenção, e atende a população urbana satisfatoriamente. Destaca-se que, em 2018, o Índice de Perdas registrado é de apenas 19,8%;
  - Para minimizar o problema de turbidez ocasionado em períodos de fortes chuvas, que acarreta a interrupção do fornecimento, foi instalada, na ETA, uma unidade de floco-decantação, que visa proporcionar melhoria na eficiência do tratamento; e
  - A Sabesp controla a qualidade da água em todo o sistema de abastecimento, desde os mananciais até o cavalete dos imóveis por meio de coletas sistemáticas de amostras e realização de ensaios laboratoriais, em atendimento à legislação vigente. Os dados, referentes a 2019, do Relatório Anual de Qualidade da Água, da Sabesp, mostram que a conformidade foi mantida ao longo do ano para os quatro parâmetros considerados, para ambos os sistemas (**Figura VI-60**).

Figura VI-60 – Arapeí: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Arapeí
Localização: Rua São Luiz ,S/N- Centro - Arapeí
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Gratau
Local(is) abastecido(s): Sede do município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		10		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Fev	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mar	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Abr	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Mai	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jun	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jul	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Ago	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Set	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Out	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Nov	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Dez	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Campo Alegre
Localização: Rua 1 Campo Alegre - Arapei
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço Campo Alegre
Local(is) abastecido(s): Bairro Campo Alegre

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	12	12	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	7	7	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

- Aspectos negativos:
  - A Sabesp não possui cadastro digitalizado do sistema de abastecimento de água;
  - Nos bairros rurais mais afastados o abastecimento se dá por meio de poços ou minas; e

- Eventualmente alguns bairros sofrem com a falta d´água pontual em períodos de fortes chuvas devido interrupção no tratamento e entupimento das redes, retardando a distribuição da água.

Os mananciais utilizados foram avaliados, em 2019, pela ANA, no caso do manancial superficial, quanto à quantidade, considerando a demanda até 2025, a classificação é de "baixa vulnerabilidade" e, quanto à qualidade, o manancial superficial foi classificado como "não vulnerável". No caso do manancial subterrâneo a quantidade e a qualidade estão classificadas como "satisfatório". A ANA também avaliou os sistemas produtores (superficial e subterrâneo) e considerou ambos satisfatórios. É indicada a necessidade da adoção de medida não estrutural (**Tabela VI-10**).

Tabela VI-10 – Arapeí: sistema existente e diagnóstico.

SISTEMA EXISTENTE	**Operador**		Sabesp	Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Arapeí	Isolado Arapeí
	Nome do manancial		Poços (Aquífero Pré-Cambriano)	Barragem Grataú
	% de atendimento pela captação		6,0%	94,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	**Classif. Manancial (Quantitativo) - 2025**		Manancial não Vulnerável	Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Classif. Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	**Captação**		
		Elevação		
		Adução		
		ETA		
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural	

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.3. Areias

No município de Areias a infraestrutura de abastecimento de água é operada pela própria Prefeitura. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 67,1%, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e o Índice de Perda Água de 0,1 % (dado inconsistente, disponibilizado pela prefeitura de Areias). Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,000015 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Areias (2011) e informações da ANA[7], pois no site da Prefeitura não estão disponibilizadas informações sobre o abastecimento público no Município.

O sistema produtor é isolado, sendo denominado Sistema Isolado Areias. Esse sistema possui a seguinte infraestrutura, de acordo com Areias (2011):

- Captação – os mananciais utilizados são o ribeirão Vermelho (Bacia 38), onde se encontra uma captação superficial em reservatório de barragem de regularização, e o Aquífero Pré-Cambriano, com três captações subterrâneas. A captação superficial possui vazão outorgada, pela ANA, de 0,00660 m^3/s (6,6 L/s) e as três captações subterrâneas, outorgadas pelo DAEE somam 0,0083 m^3/s;

[7] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

- Adutora de Água Bruta – a adutora, instalada em agosto de 1998, tem diâmetro de 200 mm e extensão aproximada de 600 m;
- Estação de Tratamento de Água – as águas captadas, superficiais e subterrâneas, são submetidas ao mesmo processo de tratamento, o qual possui duas etapas: pré-tratamento na ETA 1 e tratamento convencional na ETA 2. A ETA 1, implantada em 1960, é utilizada apena para aplicação do agente coagulante (sulfato de alumínio) e recalque da água coagulada para a ETA 2, por meio de elevatória composta por duas bombas de 7,5 cv e duas de 15 cv. A ETA 2, instalada em 2010 e situada a 120 m da ETA 1, tem capacidade instalada de 50,4 m^3/h e conta com calha Parshal; câmaras de floculação, decantação e filtros, sendo todos os módulos abertos, em aço carbono; e painéis elétricos para acionamento dos misturadores, dos floculadores mecânicos e das bombas dosadoras;
- Adutora de Água Tratada – a adutora consiste em tubulação de ferro fundido, com extensão de 8 km e diâmetro de 200 mm;
- Reservatório – o reservatório, localizado próximo às ETAs, tem capacidade de armazenamento de 90 m^3; e
- Rede de distribuição – a rede de distribuição de água tratada atende a 100% da população urbana.

Além do Sistema Isolado Areias principal, no bairro Roccio, localizado na zona alta do Município, é utilizada solução alternativa, administrada pela própria Prefeitura. Nesse bairro há cinco reservatórios, com 10 m^3 cada, que são abastecidos por caminhão pipa durante todo o dia, cinco vezes por dia para atender a demanda do bairro.

Destaca-se, ainda, que a vazão total outorgada para soluções alternativas é de 0,000015 m^3/s.

A avaliação do sistema apresentada em Areias (2011) aponta que:

- Aspectos positivos:
  - O sistema de abastecimento de água atende 100% da área urbana;
  - Conforme boletins de controle de operação fornecidos, os parâmetros monitorados da água tratada estão em conformidade com os padrões exigidos pela legislação vigente; e
  - A alimentação dos reservatórios do bairro Roccio, que atualmente é feita por caminhão pipa, será feita através de reservatório de 40 m^3 e estação elevatória, já implantados, porém fora de operação.
- Aspectos negativos:
  - A captação superficial de água bruta apresenta alguns problemas de desempenho operacional. Há ocorrências de interrupção de funcionamento por até quatro horas, em decorrência de defeitos e mau funcionamento do sistema. É necessário melhorar as ações de manutenção preventiva;
  - A água bruta apresenta elevada turbidez, comprometendo a eficiência do tratamento da ETA e a qualidade da água tratada. É necessário combater o processo erosivo que causa essa turbidez excessiva;
  - As instalações da ETA 1 apresentam problemas relacionados ao estado de conservação dos equipamentos. Em 2010, as bombas instaladas junto à ETA, de 7,5 cv, tinham aproximadamente 40 anos de uso e as de 15 cv, 12 anos, demandando suas substituições. Novamente, é necessário melhorar as ações de manutenção preventiva;

- A ETA 2, com capacidade instalada de 50,4 m^3/h, trata 100 m^3/h, e opera em média 15 horas/dia, sendo necessária, portanto, a ampliação de sua capacidade e aumento do número de horas de operação para manter o atendimento;
- Um dos maiores problemas do sistema de abastecimento de água do município de Areias está relacionado ao desperdício, apesar da maioria das ligações contar com hidrômetro para controle e regularização do sistema. O índice de hidrometração é de 77,8%;
- Baixa produtividade do sistema. Areias requer uma ampliação do sistema de abastecimento de água para adquirir uma melhora na qualidade e quantidade de água fornecida, aumentando assim sua produtividade; e
- A Prefeitura de Areias não cobra pelos serviços executados, embora já instituída em lei municipal. Para a sustentabilidade da prestação dos serviços é necessária a cobrança dos mesmos.

Adicionalmente, como aspectos negativo, destaca-se que os dados de qualidade da água tratada não estão disponíveis na *web*.

O manancial superficial foi avaliado pela ANA, sendo classificado, quanto à quantidade, considerando a demanda até 2025, como de "baixa vulnerabilidade" e quanto à qualidade, como "não vulnerável". A ANA também avaliou o sistema produtor superficial e considerou satisfatório. É indicada a necessidade de adoção de medida não estrutural (**Tabela VI-11**).

Tabela VI-11 – Areias: sistema existente e diagnóstico.

SISTEMA EXISTENTE	Operador		Prefeitura Municipal de Areias
	Nome do sistema		Isolado Areias
	Nome do Manancial		Ribeirão Vermelho
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Classificação Município - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.4. Bananal

No município de Bananal a infraestrutura de abastecimento de água é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde fevereiro de 1977. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 77,6 %, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 97,3 %; e o Índice de Perda Água de 23,9 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,00024 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Bananal (2011) e de informações da ANA[8] e do site da Sabesp[9].

[8] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[9] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=63

Há dois sistemas produtores, um denominado Sistema Isolado Bananal (Sede), que abastece a área urbana sede do Município, e outro denominado Sistema Isolado Bananal (Rancho Grande), que abastece o bairro rural de Rancho Grande. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 3.587 ligações de água; 3.705 economias de água; 39,4 km de redes de água; duas ETA; um poço; e sete reservatórios[10].

O Sistema Isolado Bananal (Sede) possui a seguinte infraestrutura, de acordo com Bananal (2011):

- Captação – A área urbana de Bananal é abastecida pelo Sistema Isolado Bananal Sede, por meio de captação feita no rio Bananal. A vazão mínima, $Q_{7,10}$, na bacia de contribuição da captação é de aproximadamente 500 L/s. A captação é superficial, com barragem de regularização de vazão. A capacidade instalada é de 35 L/s;
- Estação Elevatória de Água Bruta – a estação elevatória de água bruta, localizada próximo à captação e com capacidade instalada de 35 L/s, possui dois conjuntos de motor bomba com 30 hp cada um, sendo um de reserva. O regime de operação da EEAB é, em média, de 18 h/dia;
- Adutora de Água Bruta – a adutora de água bruta consiste em tubulação de ferro fundido, com 255 metros de extensão e 200 mm de diâmetro. Esta linha encaminha a água bruta à entrada da ETA;
- Estação de Tratamento de Água - a ETA é compacta, do tipo Torrezan, formada por câmara de mistura rápida, três floculadores mecânicos, dois decantadores, quatro filtros e unidade de desinfecção e fluoretação. A capacidade de tratamento instalada é de 25 L/s;
- Reservatório - no total têm-se quatro reservatórios, sendo dois localizados próximos à ETA, com capacidade total de 300 m^3, que têm a função de acumulação e operam também como poço de sucção da estação elevatória de água tratada. A água é recalcada para um terceiro reservatório (Franklin), com capacidade de 150 m^3, responsável pelo abastecimento do bairro Vila Bom Jardim, e para um quatro reservatório (Roberto Chaves), com capacidade de 250 m^3, que atende a área central da cidade; e
- Rede de distribuição – o sistema de distribuição dispõe de seis boosters para fornecer pressão para abastecer as localidades de cotas mais elevadas.

O Sistema Isolado Bananal (Rancho Grande) possui a seguinte infraestrutura, de acordo com Bananal (2011):

- Captação - a captação é realizada em poço profundo, que opera, em média, 4 h/dia, com vazão de produção de 15 m^3/h;
- Estação de Tratamento de Água - a água bruta é enviada à ETA Rancho Grande, composta por aerador tipo bandeja, filtro rápido e unidades de desinfecção e fluoretação;
- Reservatório - na sequência, a água é encaminhada a um reservatório semienterrado, de concreto, com capacidade de 30 m^3, localizado próximo à ETA; e
- Rede de distribuição - a partir desse reservatório, distribuída por gravidade ao bairro Rancho Grande.

Salienta-se que os bairros Canto Verde e Km 12 e, ainda, algumas residências isoladas, que representam aproximadamente 5% da população total do Município, não são atendidos pela

[10] Em Consórcio Plansan 123 (2011) estão registrados cinco reservatórios. A descrição no texto é apenas desses cinco, pois no *site* da Sabesp não consta a descrição de reservatórios.

Sabesp. A população dessas localidades se abastece de poços ou minas, configurando soluções individuais, no total têm-se 0,00024 m^3/s outorgados para soluções alternativas.

Quanto à qualidade da água tratada, os dados, referentes a 2019, do Relatório Anual de Qualidade da Água, da Sabesp, mostram que, quanto à água proveniente da captação no rio Bananal, a conformidade foi mantida ao longo do ano para os quatro parâmetros considerados; quanto à água proveniente do poço Rancho Grande, ocorreram desconformidades quanto à cor nos meses de março e agosto e, quanto a cloro, em março, maio e junho (**Figura VI-61**).

Figura VI-61 – Bananal: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Bananal
Localização: Estrada da Bocaina - Retiro - Bananal
Processo de tratamento: Gradeamento, Caixa de Areia, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Bananal
Local(is) abastecido(s): Sede do Município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	12		10		12		12		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	13	13	10	10	13	13	13	13	13
Fev	13	13	10	10	13	13	13	13	13
Mar	13	13	10	10	13	13	13	13	13
Abr	13	13	10	10	14	14	13	13	13
Mai	13	13	10	10	13	13	13	13	13
Jun	13	13	10	10	13	13	13	13	13
Jul	13	13	11	11	13	13	13	13	13
Ago	13	13	10	10	13	13	13	13	13
Set	13	13	10	10	13	13	13	13	13
Out	13	13	10	10	13	13	13	13	13
Nov	13	13	10	10	13	13	13	13	13
Dez	13	13	10	10	13	13	13	13	13

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Rancho Grande
Localização: Av. Vicente de Paula Almeida, Nº 60 - Rancho Grande - Bananal
Processo de tratamento: Pré-Coloração, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço Rancho Grande
Local(is) abastecido(s): Rancho Grande

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	3	11	9	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	8	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	9	11	11	11
Jul	11	11	7	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	5	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

A avaliação do sistema apresentada em Bananal (2011) aponta que:

- Aspectos positivos:
  - O sistema produtor sede do município de Bananal não enfrenta problemas quanto ao abastecimento de água, pois possui capacidade para atendimento à demanda;
  - Em termos de conservação, as unidades de captação, estação elevatória de água bruta, adutora de água bruta e estação de tratamento, se encontram em estado adequado. A estação elevatória de água bruta possui programa de manutenção preventiva;
  - As unidades do Sistema Rancho Grande se encontram em bom estado de conservação e atendem satisfatoriamente a demanda atual necessária;
  - Para a universalização dos serviços de abastecimento de água, a Sabesp trabalha com metas de atendimento estabelecidas para o período 2007-2035; e
  - A Sabesp controla a qualidade da água em todo sistema de abastecimento, desde os mananciais até o cavalete dos imóveis, por meio de coletas sistemáticas de amostras e realização de ensaios laboratoriais, em atendimento à legislação vigente.
- Aspectos negativos:
  - Os bairros Canto Verde e Km 12 utilizam soluções alternativas individuais, sem controle de qualidade da água, o que pode onerar o sistema público de saúde; e
  - As duas ETAs não contam com sistema de tratamento das águas ressudarias geradas no processo de tratamento (águas de lavagem dos filtros, dos decantadores e dos equipamentos de preparo de soluções, efluente da descarga dos decantadores, etc.), sendo o lançamento desses efluentes realizado diretamente em corpos d´água, o que não é

aceitável perante a legislação ambiental vigente devido aos fatores contaminantes associados aos coagulantes utilizados no processo de tratamento.

A ANA, em 2019, avaliou o manancial superficial (Sistema Isolado Bananal Sede), quanto à quantidade e à qualidade, como "não vulnerável"; e o sistema produtor superficial foi considerado satisfatório. É indicada a necessidade de adoção de medida não estrutural (**Tabela VI-12**).

Tabela VI-12 – Bananal: sistema existente e diagnóstico.

SISTEMA EXISTENTE	**Nome do sistema**		Isolado Bananal
	Nome do manancial		Rio Bananal
	% de atendimento pela captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	**Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025**		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	**Captação**	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.5. Caçapava

No município de Caçapava a infraestrutura de abastecimento de água é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde abril de 1975. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 100 %, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 100 %; e o Índice de Perda Água de 38,9 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,066 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Caçapava (2011) e de informações da ANA[11] e do site da Sabesp[12].

Há dois sistemas produtores, um integrado, associado a duas captações superficiais (uma no rio Paraíba do Sul e outra no Rio Una), denominado Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava; e um isolado, associado a captações subterrâneas, denominado Sistema Isolado Caçapava. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 35.973 ligações de água; 37.996 economias de água; 447,5 km de redes de água; 19 poços; e 15 reservatórios[13].

De acordo com dados da planilha eletrônica disponibilizada pela ANA, referente aos dados do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água, 2020:

- O Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava contribui com 19,60 % da água necessária para o abastecimento da área urbana sede de Caçapava, sendo 10,5 % provenientes da captação realizada no rio Paraíba do Sul e 9,10 % da captação no rio Una. Destaca-se que a Sabesp não faz menção, em seu site, à captação no rio Una; e

[11] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[12] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=72
[13] Em Consórcio Plansan 123 (2011) estão registrados oito reservatórios. A descrição no texto é apenas desses oito, pois no *site* da Sabesp não consta a descrição de reservatórios.

- O Sistema Isolado Caçapava é responsável por 80,40% da água fornecida para a área urbana sede do Município.

Juntos, de acordo com informações do site da Sabesp, esses sistemas produtores são responsáveis pela operação de seis sistemas de abastecimento:

- Caçapava – utiliza água produzida pelo Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava (captação existente no rio Paraíba Sul, em Taubaté) e pelo Sistema Isolado Caçapava (16 poços), para abastecer a área urbana sede do Município;
- Residencial Santa Helena – utiliza água produzida pelo Sistema Isolado Caçapava (um poço), para abastecer o bairro Residencial Santa Helena;
- Guamirim – utiliza água produzida pelo Sistema Isolado Caçapava (um poço), para abastecer o bairro Guamirim;
- Residencial Vitória Vale – utiliza água produzida pelo Sistema Isolado Caçapava (um poço), para abastecer os bairros Residencial Vitória Vale e Alta Nova Caçapava;
- Residencial Esperança – utiliza água produzida pelo Sistema Isolado Caçapava (um poço), para abastecer o bairro Residencial Esperança; e
- Condomínio Terras do Vale – utiliza água produzida pelo Sistema Isolado Caçapava (dois poços), para abastecer o bairro Terras do Vale.

Em Caçapava (2011), são apresentadas somente informações sobre o Sistema Isolado Caçapava, são elas:

- Captações – 19 poços no Aquífero Taubaté, distribuídos na área urbana de Caçapava, que somam 230 L/s;
- Adutora de Água Bruta - o sistema de abastecimento de água do município de Caçapava possui uma adutora de água bruta com extensão de 17.199,67 m e diâmetros entre 150 e 400 mm;
- Reservatório - a reservação do sistema de Caçapava conta com oito reservatórios: Reservatório Elevado (R2) Caçapava Velha (200 m^3); Reservatório Elevado (R2) Guamirim (300 m^3); Reservatório semienterrado (R3) (2.900 m^3); Reservatório apoiado (R4) (5.000 m^3); Reservatório apoiado (R5) (500 m^3); Reservatório apoiado (R1) Residencial Esperança (500 m^3); Reservatório apoiado (R1) Santa Helena (50 m^3); e Reservatório apoiado (R1) Vitória Vale (500 m^3). Os reservatórios R3, R4 e R5, localizados na região central da área urbana de Caçapava, são responsáveis pelo abastecimento de 78% de todo o Município;
- Estação de tratamento da água – a água proveniente dos poços passa por tratamento, realizado nos próprios reservatórios do sistema, que consiste apenas na desinfecção e fluoretação;
- Estação Elevatória de Água Tratada - o sistema de abastecimento de Caçapava possui duas estações elevatórias de água tratada (EEAT), uma situada junto ao R5, que recalca a água para o R4, e a EEAT Caçapava Velha, que recalca a água do reservatório R4 para o reservatório R2. O sistema conta ainda com 11 boosters para recalque e pressurização da rede;
- Adutora de Água Tratada - a extensão total das adutoras de água tratada é de 35.540 m, com diâmetro entre 100 e 500 mm, de PVC e ferro fundido; e

- Rede de distribuição - a distribuição do sistema de abastecimento de água do município de Caçapava conta com 241,9 km de rede com variação de diâmetro entre 50 mm e 450 mm, de PVC, ferro fundido e cimento amianto.

Quanto à qualidade da água tratada, os dados, referentes a 2019, do Relatório Anual de Qualidade da Água, da Sabesp, mostram que, foi mantida a conformidade em todos os sistemas (**Figura VI-62**).

Figura VI-62 – Caçapava: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: Caçapava
Localização: Rua Duque de Caxias, 201 - Jd América - Caçapava e Estrada Municipal João Batista Moreira,400 - Germana
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio/ PoçoP02 Esperança, P18, P19, P21a, P22, P23, P24, P25, P26, P29, P30, P31, P32, P33 , P34, P36 e Rio Paraíba do Sul em Taubaté.
Local(is) abastecido(s): Sede do município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	73		9		73		73		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	75	75	11	10	74	74	74	74	74
Fev	74	74	10	10	78	78	74	74	74
Mar	74	74	12	12	74	74	74	74	74
Abr	74	74	10	10	74	74	74	74	74
Mai	75	75	11	11	78	78	74	74	74
Jun	74	74	10	10	74	74	74	74	74
Jul	74	74	10	10	73	73	74	74	74
Ago	74	74	10	10	78	78	74	74	74
Set	74	74	12	12	74	74	74	74	74
Out	74	74	10	10	74	74	74	74	74
Nov	75	75	11	11	75	75	75	75	75
Dez	75	75	11	11	75	75	75	75	75

Sistema de abastecimento: Residencial Santa Helena
Localização: Rua das Tulipas, Quadra 1 - Residencial Santa Helena - Caçapava
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP01
Local(is) abastecido(s): Residencial Santa Helena

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Guamirim
Localização: Rua Beija Flor, 100 - Condomínio Bela Vista - Caçapava
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP07
Local(is) abastecido(s): Guamirim

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Residencial Vitória Vale
Localização: Rua Dino America de Santana, 665 - Vitória Vale - Caçapava
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP01
Local(is) abastecido(s): Residencial Vitoria Vale e Alta Nova Caçapava

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Residencial Esperança
Localização: Rua Dirceu de Oliveira Leite, 80 - Esperança - Caçapava
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP35
Local(is) abastecido(s): Residencial Esperança

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	12	12	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Condomínio Terras do Vale
Localização: Rua das Goiabeiras, 161 - Terras do Vale - Caçapava
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poços P01, P02
Local(is) abastecido(s): Terras do Vale

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

A avaliação do Sistema Isolado Caçapava, apresentada em Caçapava (2011), aponta que:

- Aspectos positivos:
  - Os sistemas de abastecimento de água atendem a demanda de forma satisfatória, na área urbana;
  - Os sistemas contam com um Centro de Controle Operacional (CCO) que aciona, monitora e controla automaticamente válvulas, dosadores de produtos químicos e níveis de reservatórios;
  - A infraestrutura se encontra em bom estado de conservação;
  - Toda a infraestrutura conta com programa de manutenção preventiva; e
  - Os reservatórios contam com telemetria.
- Aspectos negativos - o único aspecto negativo citado tem sido solucionado: em termos de qualidade da água do manancial subterrâneo, ressalta-se que os poços P.01(Vitória Vale) e P.34 (Central) apresentam elevada concentração de ferro e manganês. Para solucionar esse problema é dosado ortofosfato na água oriunda desses poços.

A ANA, em 2019, classificou o manancial subterrâneo, quanto à quantidade e à qualidade, como "não vulnerável". Já os mananciais superficiais foram classificados como "vulnerável" (rio Paraíba do Sul) e "não vulnerável" (Rio Una). Ambos os sistemas produtores (superficial e subterrânea) foram considerados satisfatórios. É indicada a necessidade de adoção de medida não estrutural (**Tabela VI-13**).

Tabela VI-13 – Caçapava: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Operador		Sabesp	Sabesp	Sabesp
	Nome do sistema		Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava	Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava	Isolado Caçapava
	Nome do manancial		Rio Paraíba do Sul	Rio Una	Poços
	% de atendimento pela captação		10,5%	9,1%	80,4%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação do Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Classif Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação			
		Elevação			
		Adução			
		ETA			
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural		

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.6. Cachoeira Paulista

No município de Cachoeira Paulista a infraestrutura de abastecimento de água é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde agosto de 1975. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 95,1 %, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 100 %; e o Índice de Perda Água de 27,4 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,008 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Cachoeira Paulista (2011) e de informações da ANA[14] e do site da Sabesp[15].

Há um sistema produtor isolado, denominado Sistema Isolado Cachoeira Paulista. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 11.980 ligações de água; 12.262 economias de água; uma ETA; 119,9 km de redes de água; e oito reservatórios[16].

O Sistema Isolado Cachoeira Paulista possui a seguinte infraestrutura, de acordo com Cachoeira Paulista (2011):

- Captação – o manancial utilizado é o rio Bocaina, com vazão mínima $Q_{7,10}$ de 1.380 L/s. A captação de água bruta é feita em barragem de regularização de nível;
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) – instalada junto à captação, tem capacidade de 130 L/s, sendo composta por três conjuntos moto-bomba de 75 cv (dois conjuntos em operação e um reserva);
- Adutora de Água Bruta – a adutora consiste em tubulação, de ferro fundido, com diâmetro variável (300 a 400 mm) e 1.450 metros de extensão;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – a água bruta é encaminhada para tratamento na ETA de Cachoeira Paulista. Essa ETA é do tipo convencional, composta de câmara de mistura rápida, câmaras de floculação, decantadores, filtros rápidos, tanque de contato e sistemas de desinfecção e fluoretação;
- Reservatórios – no total, o sistema conta com sete reservatórios:
    - Na área da ETA estão instalados dois reservatórios semienterrados (R.01 e R.02), com capacidade de 1.000 m^3 cada. Esses reservatórios são responsáveis pelo abastecimento, por gravidade, da zona baixa de Cachoeira Paulista (bairros Vila Cacarro, Centro, Parque Primavera, Bairro Pitéu, Vila Carmem, CDHU, Margem Esquerda e Embauzinho);
    - A zona alta da área urbana (bairros Jardim Nova Cachoeira e São João) é abastecida por gravidade pelo reservatório elevado R.03, com capacidade de 400 m^3; e
    - Os bairros Embaú e Quilombo contam com dois centros de reservação, cada um com dois reservatórios, em fibra de vidro e apoiados, com capacidade de 50 m^3 cada.
- Boosters e Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) – a alimentação do centro de reservação Quilombo é feita através da EEAT Embaú/Quilombo que utiliza o reservatório Embaú R2 como poço de sucção e conta com um conjunto moto-bomba de 5 cv. Para o abastecimento da zona alta, o sistema possui EEAT, localizada junto à ETA, com capacidade de 144 m^3/hora, que recalca água tratada do reservatório R.02 para o reservatório R.03. O sistema de distribuição de água possui três boosters:
    - Booster Mata Cabrito – abastece o bairro de mesmo nome por meio de uma bomba submersível de 4 cv;
    - Booster Jardim da Fonte – alimenta a parte alta do bairro Jardim da Fonte através de bomba submersível de 1,5 cv; e

[14] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[15] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=459
[16] Em Consórcio Plansan 123 (2011) estão registrados sete reservatórios. A descrição no texto é apenas desses sete, pois no *site* da Sabesp não consta a descrição de reservatório.

- Booster Pé Preto – funciona como estação elevatória, recalcando água da rede da zona baixa para o centro de reservação Embaú. A EEAT tem capacidade instalada de 30 m^3/h e conta com uma bomba submersa de 20 cv.

- Rede de distribuição – para distribuição da água tratada o sistema conta com 119,9 km de rede de distribuição. Não há outros dados disponíveis sobre as características da rede e sobre seu estado de conservação.

No Município não há outros sistemas isolados. As áreas não servidas pela Sabesp utilizam soluções alternativas (0,008 m^3/s – vazão total outorgada), geralmente poços.

Quanto à qualidade da água tratada, segundo informações do relatório de qualidade de água distribuída da Sabesp, em 2019, foram registradas não conformidades quanto a turbidez (janeiro a maio), cor (janeiro) e cloro (janeiro) (**Figura VI-63**).

Figura VI-63 – Cachoeira Paulista: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Cachoeira Paulista
Localização: Rua Alexandrina Teodoro Gomes S/N- Alto da Bela Vista - Cachoeira Paulista
Processo de tratamento: Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Bocaina
Local(is) abastecido(s): Cachoeira Paulista, Bairros Embaú e Quilombo

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	44		10		44		44		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	46	43	7	6	47	46	46	46	46
Fev	46	44	6	6	46	46	46	46	46
Mar	46	42	10	10	46	46	46	44	46
Abr	46	42	11	11	47	46	46	46	46
Mai	45	39	10	10	45	45	45	45	45
Jun	46	46	11	11	46	46	46	46	46
Jul	46	46	12	12	46	46	46	46	46
Ago	46	46	11	11	46	46	46	46	46
Set	46	46	11	11	46	46	46	46	46
Out	46	46	11	11	46	46	46	46	46
Nov	46	46	11	11	46	46	46	46	46
Dez	46	46	11	11	46	46	46	44	46

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

A avaliação do sistema, apresentada em Cachoeira Paulista (2011), aponta que:

- Aspectos positivos:
  - As unidades componentes do sistema de abastecimento de Cachoeira Paulista atendem com folga a demanda do Município;
  - A adutora de água bruta não apresenta problemas de funcionamento, entretanto apresenta pontos de vazamento; e
  - As unidades de reservação, recalque e distribuição de água tratada operam adequadamente, sem ocorrências de interrupção no abastecimento.
- Aspectos negativos:
  - A ETA, que entrou em operação há 50 anos, é operada sem auxilio de sistema de automação;
  - Segundo informações da Prefeitura, a captação sofre paralisações na ocorrência de enchentes, comprometendo o abastecimento do Município; e
  - Outro problema diagnosticado pela Prefeitura esta relacionado à qualidade da água bruta, que apresenta elevada turbidez, característica que compromete a operação da ETA.

O manancial foi avaliado pela ANA, sendo classificado, quanto à quantidade, considerando a demanda até 2025, como "manancial não vulnerável" e quanto à qualidade, como "não vulnerável". A ANA também avaliou o sistema produtor e considerou satisfatório. É indicada a necessidade de adoção de medida não estrutural (**Tabela VI-14**).

Tabela VI-14 – Cachoeira Paulista: sistema existente e diagnóstico.

SISTEMA EXISTENTE	Operador		Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Cachoeira Paulista
	Nome do manancial		Rio Bocaina
	% de atendimento pela captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativa técnica			Medida não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.7. Canas

No município de Canas a infraestrutura de abastecimento de água é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde julho de 1997. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 93,2 %, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 100 %; e o Índice de Perda Água de 27,3 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,005 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Canas (2011) e de informações da ANA[17] e do site da Sabesp[18].

Há um sistema produtor isolado, denominado Sistema Isolado Canas. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 1.718 ligações de água; 1.732 economias de água; 15,8 km de redes de água; e dois reservatórios.

O Sistema Isolado Canas possui a seguinte infraestrutura, de acordo com Canas (2011):

- Captação – o manancial utilizado é o Aquífero Taubaté. Para tanto são utilizados dois poços profundos. O poço identificado como P3, situado na Rodovia Washington Luiz, s/no, Estrada Velha Lorena/Canas, foi perfurado em 1997. O poço identificado como P4, situado na avenida Alberto Borcetto, 960 – Alto do Cruzeiro, foi perfurado em 2003;
- Adutora de Água Bruta – a adução da água captada no poço P3 é feita por meio de uma adutora de 100 mm, que encaminha a água bruta ao sistema de tratamento. O poço P4, por sua vez, está localizado junto ao sistema de tratamento;
- Tratamento da Água – o tratamento da água captada nos poços P3 e P4 consiste nas operações de desinfecção e fluoretação. A desinfecção é feita diretamente nos reservatórios, por meio da aplicação de solução de hipoclorito de sódio. Na fluoretação utiliza-se solução

[17] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[18] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=465

de ácido fluorsilíssico. As análises de cloro e flúor são realizadas no local pelo operador e as análises de cor, turbidez e pH são realizadas no laboratório da Sabesp em Lorena;

- Estação Elevatória de Água Tratada – a estação elevatória recalca a água tratada diretamente para a rede de distribuição da área central do Município. Os conjuntos de recalque possuem potência de 5 cv;
- Reservatórios – a capacidade total de reservação de água tratada é de 150 m^3, distribuída em dois reservatórios: um apoiado de 100 m^3, e outro de 50 m^3. Ambos estão localizados na área do posto de operação; e
- Rede de distribuição – a rede é constituída por tubulação, na maior parte de PVC.

No Município não há outros sistemas isolados. As áreas não servidas pela Sabesp utilizam soluções alternativas (0,005 m^3/s – vazão total outorgada).

Quanto à qualidade da água tratada, segundo informações do relatório de qualidade de água distribuída, da Sabesp, em 2019, foram registradas não-conformidades quanto a turbidez (fevereiro e novembro), cor (janeiro a abril; julho; outubro e novembro) e cloro (janeiro) (**Figura VI-64**).

Figura VI-64 – Canas: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: Canas
Localização: Rua Alberto Borcetto, 960 - Alto do Cruzeiro - Canas
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP03 e P04
Local(is) abastecido(s): Sede do município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	5	11	11	11	11	11
Fev	11	9	6	5	11	11	11	11	11
Mar	11	10	6	5	11	11	11	11	11
Abr	11	10	6	5	11	11	11	11	11
Mai	11	10	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	10	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	7	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	10	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	5	11	11	11	11	11
Nov	11	8	6	3	11	11	11	11	11
Dez	11	10	6	6	11	11	11	11	11
Legenda:	E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde								

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

A avaliação do sistema apresentada em Canas (2011) aponta apenas aspectos positivos, sendo que, de forma geral, as unidades referentes às etapas de captação, recalque, adução, tratamento, reservação e distribuição não apresentam problemas operacionais e possuem capacidade suficiente para atendimento à demanda. Destacando-se que:

- Ambos os poços utilizados estão em bom estado de conservação;
- A ETA está em bom estado de conservação, tanto em termos estruturais quanto em termos de equipamentos;
- Os reservatórios encontram-se em bom estado de conservação e funcionamento; e
- O controle da qualidade da água distribuída à população é feito pela Sabesp em todo sistema de abastecimento, dos mananciais aos cavaletes dos imóveis.

O manancial foi avaliado pela ANA, sendo classificado, quanto à quantidade, considerando a demanda até 2025, como "manancial não vulnerável" e quanto à qualidade, como "não

vulnerável". A ANA também avaliou o sistema produtor e recomendou a ampliação do sistema. É indicada a necessidade de estudos de alternativas de intervenção (**Tabela VI-15**).

Tabela VI-15 – Canas: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Canas
	Operador		Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Canas
	Nome do Manancial		Poços
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativa técnica			Necessidade de estudos de alternativas de intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.8. Cruzeiro

O sistema de abastecimento de água potável do município de Cruzeiro é operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Cruzeiro (SAAE), autarquia municipal que compõe o serviço público municipal (CRUZEIRO, 2020, p.33). Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 93,2 %, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 100 %; e o Índice de Perda Água de 62,3 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,0003 m^3/s.

O abastecimento do Município é viabilizado por três sistemas produtores isolados, denominados Sistema Isolado Cruzeiro 1, Sistema Isolado Cruzeiro 2 e Sistema Isolado Cruzeiro 3. Esses sistemas compõem a seguinte infraestrutura, de acordo com Cruzeiro (2020):

- Captação – no total têm-se seis captações superficiais, em seis diferentes mananciais, são eles os rios Batedor, do Braço, Água Limpa, Passa Vinte e Brejutuba, e o ribeirão do Monteiros. Desses cursos d'água, apenas os rios Água Limpa, do Braço e Batedor são responsáveis pela água captada para abastecimento da população, sendo que as demais captações, nos rios Brejutuba, Passa Vinte e Monteiros, são alternativas, que auxiliam no abastecimento. As captações possuem as seguintes características principais:
    - Captação Rio Batedor (7.510.938,01m E - 497.577,39m S) – a captação do rio Batedor, junto como a captação do rio Passa Vinte, é responsável pelo abastecimento da ETA I. A captação é realizada no reservatório de uma barragem simples de concreto, situado em terreno particular. O manancial apresenta aparência de água turva e barrenta, com presença de bancos de areia; quando necessário é feito o desassoreamento com uso de trator. A água captada segue por canal de concreto até uma peneira fina onde é feita a remoção de sólidos como folhas e galhos; sendo a limpeza da peneira feita uma vez ao dia. Do peneiramento a água passa por uma bifurcação, sendo uma parte direcionada para a estrutura em concreto formada por calha Parshall, quatro floculadores, quatro decantadores, caixa de areia e tubulação de entrada e saída; e outra parte é direcionada para um segundo peneiramento, passando por duas caixas de areia, calha Parshall, seguido de uma peneira fina e duas tubulações de saída. A limpeza da peneira é feita

diariamente, enquanto da caixa de areia é realizada a cada 15 dias ou seis meses dependendo da condição da água;

- Captação Rio Água Limpa (7.505.632,50m E - 505.950,18m S) – o rio Água Limpa é o manancial responsável pelo abastecimento da ETA III. A captação é realizada no reservatório de uma barragem simples em concreto. Antes de seguir para a ETA, a água captada passa por uma peneira;
- Captação Rio do Braço (7.511.428,08m E - 511.971,35m S) – o rio do Braço é o manancial responsável pelo abastecimento da ETA IV. A água bruta deste manancial é cristalina com qualidade muito favorável ao seu aproveitamento. A captação é realizada no reservatório de uma barragem simples, em concreto, sendo que ao lado dessa captação existe, também, uma captação da Sabesp que abastece a cidade vizinha de Lavrinhas. A barragem de concreto encontra-se em precárias condições de conservação, devido a chuvas intensas ocorridas há mais de 20 anos, que resultaram inclusive no arraste de 40 metros de tubulações. Após essa ocorrência, para o percurso até o ponto de barramento, foi executado um canal com pedras de forma a proporcionar uma redução da carga hidráulica. A água captada passa por gradeamento, pela caixa de areia e um tanque de cloro com sistema de bombeamento para, na sequência, ser enviada para a ETA IV;
- Captação Rio Passa Vinte ou Badra (7.511.765,22m E - 498.534,28m S) – a captação da água é realizada no reservatório de uma barragem simples em concreto, denominada Represa do Badra. Após captada a água passa por caixa de areia, filtro para retenção de material grosso e calha Parshall;
- Captação do Ribeirão dos Monteiros (506.772,03m E - 495.290,21m S) – a captação nesse manancial abastece, por meio de tubulação, apenas algumas propriedades privadas, como fazendas, sem nenhum tipo de tratamento; e
- Captação Rio Brejetuba (7.506.789,01m E - 493.930,68m S) – essa captação será utilizada pela Estação de Tratamento de Água (ETA V), que ainda se encontra em projeto, para servir os bairros Brejetuba e Várzea Alegre. O manancial já é utilizado para abastecimento local, por meio de canal de captação, gradeamento, tubulação e ladrão

- Adutoras de Água Bruta – a adução da água bruta, a partir de cada captação, tem as seguintes características:
  - Captação do rio Batedor para a ETA I – a adução, por gravidade, é realizada por meio de duas linhas, em paralelo, de tubulação de ferro fundido, com diâmetros de 10” e 12”. Na saída existem dois registros de 10” e 12”. A distância entre a captação e a ETA I é de 9.400 m, perfazendo, portanto, uma extensão de rede adutora de 18.800 m. Em toda esta extensão, existem cinco ventosas;
  - Captação do rio Água Limpa para a ETA III – a adução pressurizada é realizada através de duas linhas de tubulação, de ferro fundido, em paralelo, com diâmetros 6” e 8” e com extensão de 500 m. Para o bombeamento da água são utilizadas três bombas de 100 m^3/h e não há bomba reserva. Ao longo da adutora de água bruta existe apenas um registro de descarga;
  - Captação do rio do Braço para ETA IV – a água segue por tubulação subterrânea de diâmetro 10” e extensão de 1.000 metros. Ao longo dessa adutora de água bruta existem duas ventosas. Destaca-se que não é feito o monitoramento da vazão da água em nenhuma das etapas; e

- Captação do rio Passa Vinte para a ETA I – a adutora opera por gravidade e consiste em tubulação com 2.800 metros de extensão entre o ponto de captação até o encontro dos rios Batedor e Passa Vinte, onde há o entroncamento das quatro redes de adução (duas da captação do rio Batedor e duas do rio Passa Vinte) e, a partir desse ponto, a adução segue por apenas duas linhas até a ETA I.

- Estação de Tratamento de Água (ETA) – o sistema de abastecimento de água do município de Cruzeiro conta com três ETAs:
  - ETA I (7.503.447,63m E - 500.934,57m S) – essa ETA opera com vazão de aproximadamente 240 L/s e é responsável pelo abastecimento de aproximadamente 60% da população do Município. No tratamento da água é utilizada a técnica de filtração direta ascendente, através de unidade comumente conhecida como "Filtro Russo". Em 2018, os fundos dos filtros foram trocados por blocos universais tipo "Leopold", com instalação de linha injetora e distribuidora de ar comprimido, com conclusão no início do ano de 2019. O processo de tratamento ocorre com a chegada de água bruta por meio de duas adutoras que seguem para a câmara de controle de nível e em seguida passa por uma tubulação de ferro fundido. Nesse ponto, é adicionado o sulfato de alumínio através de duas bombas dosadoras, proporcionando assim a mistura rápida e a coagulação diretamente. Após a coagulação, a água segue para os filtros, onde, no seu percurso ascendente, entra em contato com a camada de suporte e ocorre a floculação, com a produção de micro flocos que serão retidos no leito filtrante. Ao final, a água filtrada é clorada, fluoretada e tem seu pH ajustado até a chegada ao reservatório. A produção de água para abastecimento depende fundamentalmente da operação segura e responsável desse processo, pois a filtração ascendente, quando mal operada, potencializa a liberação de flocos contendo elevada concentração de alumínio. A entrada de água para os seis filtros ocorre por meio de uma tubulação de 400 mm de diâmetro, que serve tanto para entrada de água bruta durante a filtração quanto de água para descarga das águas de lavagem. Atualmente é realizada a retrolavagem dos filtros de forma manual, no local há um soprador de ar, mas que só efetua retrolavagem do filtro de forma individualizada, implicando a realização de manobras para troca da tubulação de limpeza nos filtros. A lavagem é feita diariamente e inclui limpeza do fundo e das canaletas, sendo a água descartada diretamente no curso d'água;
  - ETA III (7.505.612,04m E - 505.769,71m S) - situada em local cercado (acesso restrito), mas sem placa de identificação, esta ETA abastece em torno de 25% do Município. A entrada de água bruta na ETA ocorre a partir de três tubulações de ferro fundido, de diâmetros 6" e 8", com medidor de vazão, e na saída existem também duas linhas em ferro fundido de 6" e 8", todas com características de enferrujamento. A ETA ainda conta com três bombas, para bombeamento de fluxo de 1.000 L, e três painéis elétricos. A água bruta recebe um pré-tratamento com adição de cloro através de duas bombas dosadoras na proporção de 80 L de cloro puro para até 100 L de água, sendo adicionado, também, o Policloreto de Alumínio (PAC) na proporção de um saco de 25 kg para 1.000 L de água, chegando até dois sacos, em caso de turbidez alta. O lodo formado nesse pré-tratamento é descartado no próprio curso d'água. Realizado o pré tratamento, a água é conduzida para a estação de tratamento do tipo compacta, fabricada em tanques metálicos herméticos, onde aplicam-se os processos compreendendo as seguintes fases:
    - ✓ Mistura dos reagentes – realizada em um tubo reator, para proporcionar a rápida mistura dos reagentes com a água a ser tratada, onde os reagentes serão injetados através de conexões, especialmente deixadas sobre a tubulação de entrada;

- ✓ Floculação e remoção dos flocos – nessa fase é utilizado um floculador/decantador tubular sob pressão para coagulação e remoção dos flocos pelo processo de "manta de lodo". O descarte do lodo é realizado continuamente por meio de uma descarga de fundo. Para controlar o processo, há uma câmara de água clarificada;
- ✓ Filtragem – utiliza-se um filtro de areia dupla ação que dispõe de um distribuidor constituído por tubos, conexões e registros, que são destinados nas operações de filtragem, lavagem e pré-funcionamento do filtro; e
- ✓ Aplicação de produtos químicos – são aplicados sulfato de alumínio ou Panfloc (Policloreto de alumínio – PAC, modificado), hipoclorito de sódio, ácido fluossilícico e álcali. A dosagem de flúor é feita na proporção 10 L para cada 40 L de água.

- ETA IV (7.510.824,29m E - 511.271,25m S) - essa ETA possui três registros, um de entrada de água bruta, com by-pass para controle de passagem, um de saída de água bruta e um de saída de água tratada, todos com diâmetro de 8". A água bruta, que é considerada de excelente qualidade, quando chega à ETA recebe dosagens de polímeros e de cloro por meio de bombas automáticas instaladas em abrigo, destaca-se que, para turbidez acima de 4 UNT - Unidade Nefelométrica de Turbidez, é utilizado policloreto de alumínio (PAC). Finalizado o pré tratamento, a água é conduzida para a estação de tratamento do tipo compacta, fabricada em tanques metálicos herméticos, onde aplicam-se os processos compreendendo as seguintes fases:
  - ✓ Mistura dos reagentes – realizada em um tubo reator, para proporcionar a rápida mistura dos reagentes com a água a ser tratada, onde os reagentes serão injetados através de conexões, especialmente deixadas sobre a tubulação de entrada;
  - ✓ Floculação e remoção dos flocos – nessa fase é utilizado um floculador/decantador, para coagulação e remoção dos flocos pelo processo de "manta de lodo". O descarte do lodo é realizado continuamente por meio de uma descarga de fundo;
  - ✓ Filtragem – utiliza-se um filtro de areia dupla ação que dispõe de um distribuidor constituído por tubos, conexões e registros, que são destinados nas operações de filtragem, lavagem e pré-funcionamento do filtro. São feitas ao menos uma lavagem a cada 48 h e, quando necessário, a limpeza é feita na hora; e
  - ✓ Aplicação de produtos químicos – são aplicados sulfato de alumínio ou Panfloc (Policloreto de alumínio – PAC, modificado), hipoclorito de sódio, ácido fluossilícico e álcali.

- Laboratórios – cada ETA possui laboratório:
  - ETA I – há um laboratório físico-químico e um laboratório bacteriológico, onde são realizadas analises de pH, cor e turbidez, de uma em uma hora. As análises microbiológicas são enviadas para um laboratório terceirizado;
  - ETA III – há um laboratório onde são realizadas análises químicas e de turbidez, de duas em duas horas, quando a turbidez é baixa, e de uma em uma hora, quando a turbidez é alta; e
  - ETA IV- há um laboratório de análises físico-químicas que são realizadas de uma em uma hora, quando a turbidez é baixa, e de 15 em 15 minutos com turbidez alta.
- Adutoras de Água Tratada e Estação Elevatória de Água Tratada Água (EEAT) – a adução de água tratada, a partir das três ETAs, dá-se predominantemente por gravidade. Existem três EEAT para transferências específicas, são elas:

- EEAT Distrito Industrial (7.502.649,68m E - 501.603,86m S) – essa estação recalca a água da ETA I para o reservatório do Distrito Industrial e para o condomínio residencial Eco Vale. O recalque é feito por meio de duas bombas com potência 12,5 cv e 15 cv, respectivamente;
- EEAT Metalúrgicos (7.503.577,63m E - 501.317,65m S) – essa estação recalca a água da ETA I para o reservatório Metalúrgicos por meio de uma bomba somente; e
- EEAT Itagaçaba (7.502.798,92m E - 504.804,92m S) - essa estação recalca a água do reservatório Itagaçaba para o reservatório Alto Itagaçaba, por meio de duas bombas com potência de 100 cv cada e que funcionam de forma alternada.

- Reservatórios – o sistema de abastecimento de Cruzeiro conta com 13 reservatórios:
  - Reservatórios da ETA I (7.503.447,63m E - 500.934,57m S) – há três reservatórios um com capacidade de armazenamento de 300 m^3, para consumos internos da ETA (retrolavagem, preparação de soluções e para fins higiênicos e sanitários); um semienterrado e de concreto, com capacidade de armazenamento de 4.000 m^3, que abastece os reservatórios Caixa D'água, Itagaçaba, Distrito Industrial e Centro de Operações; e um em concreto, do tipo apoiado, com capacidade de 1.000 m^3, que abastece o bairro Santa Cecília;
  - Reservatório ETA II – reservatório do tipo apoiado, circular, em concreto e com capacidade de reservação de 1.500 m^3, abastece os bairros Vila Romana (70%), Vila Batista, Vila Bionde, Vila Maria, 2º Retiro e Vila Rica;
  - Reservatório ETA IV - reservatório do tipo apoiado, em concreto e com capacidade de 1.000 m^3, dividindo abastecimento com a ETA III;
  - Reservatório do Centro de Operações do SAAE (7.502.884,26m E - 503.406,59m S) – esse reservatório é do tipo semienterrado, com estrutura em concreto, tem capacidade de armazenamento de 1.000 m^3. Esse reservatório recebe água da ETA I e é responsável pelo abastecimento de todo o centro da cidade, além de a água ser utilizada nas atividades do próprio Centro de Operações e para abastecer caminhões-pipa;
  - Reservatório do Itagaçaba (7.502.798,92m E - 504.804,92m S) – reservatório semienterrado e abastecido pelo reservatório da ETA I, desempenha as funções de acumulação e poço de sucção para o Reservatório Alto do Itagaçaba, recalque que se dá por meio da Estação Elevatória Itagaçaba. O reservatório possui formato retangular em planta e volume útil de 370 m^3, sendo divido em duas câmaras;
  - Reservatório Alto do Itagaçaba (7.502.461,42m E - 505.334,47m S.) – reservatório do tipo apoiado, de concreto e capacidade de armazenamento de 1.200 m^3. Abastecido pelo Reservatório do Itagaçaba, é responsável pelo abastecimento dos bairros Itagaçaba, Bela Vista e Vista Alegre;
  - Reservatório Metalúrgicos (7.503.874,60m E - 501.446,34m S) – reservatório do tipo apoiado, com estrutura em concreto e capacidade de 300 m^3. Esse reservatório recebe contribuição da ETA I e fornece água para o bairro Jardim dos Metalúrgicos;
  - Reservatório Lagoa Dourada (7.504.853,88m E - 502.863,88m S,) – reservatório do tipo apoiado, com estrutura em concreto e capacidade de 500 m^3. Esse reservatório recebe contribuição da ETA I e foi construído para abastecer temporariamente o bairro Lagoa Dourada, após um vazamento na tubulação que abastecia a região;

- Reservatório Comerciários (7.505.247,83m E - 507.048,88m S) – reservatório em estrutura metálica, do tipo apoiado, com capacidade de reservação de 300 m^3. Esse reservatório recebe contribuição da ETA IV e abastece o bairro dos Comerciários;
- Reservatório Distrito Industrial (7.502.529,50m E - 501.385,07m S) – reservatório do tipo apoiado, com estrutura metálica e capacidade 27.000 L. Esse reservatório recebe contribuição da ETA I e é responsável apenas pelo abastecimento do Distrito Industrial. Está localizado nas dependências da empresa Tractor, que construiu um segundo reservatório, de 1.000 L, para receber contribuição de água quando o Reservatório Distrito Industrial estiver cheio; e
- Reservatório do poço (7.501.237,20m E - 503.866,64m S.) – esse reservatório armazena água proveniente de um poço com 165 metros de profundidade. Tanto o reservatório quanto o poço situam-se em área do Distrito Industrial. O reservatório, com capacidade de 300 m^3 a 400 m^3, é do tipo apoiado e com estrutura em concreto. As estruturas, que não estão em funcionamento, deverão atender a fábrica de batatas e a parte de baixo do bairro Itagaçaba.

- Rede de distribuição – a distribuição de água a partir dos reservatórios é 100% por gravidade, havendo apenas um booster. O SAAE estima que cerca de 80% das tubulações são de PVC, substituídas há aproximadamente dez anos. Há, no entanto, o saldo de 20% de extensão de redes, situadas na região central da cidade e Bairro Itagaçaba, onde ainda predominam as redes de ferro e, possivelmente, ramais também metálicos, com muita incrustação, onde ocorrem mais reclamações devido às baixas pressões ou falta d´água, nos períodos mais quentes do ano. Justamente nessa mesma região central e no Bairro Itagaçaba, há relatos de alta incidência de vazamentos.

Não há outros sistemas isolados e as áreas não abastecidas pelo SAAE recebem água por caminhão-pipa e utilizam soluções alternativas (0,0003 m^3/s – vazão total outorgada).

Os principais problemas identificados por Cruzeiro (2020) são:

- Captação do rio Batedor – (1) o manancial apresenta aparência de água turva e barrenta, com presença de bancos de areia, sendo que, quando necessário, é realizado o desassoreamento do rio com uso de trator, entretanto, as medidas mais eficazes seriam de combate à erosão; (2) não há uma política de proteção referente ao ponto de captação, a presença de algumas residências, a montante, contribui com a alteração da qualidade da água, mas há um processo no Ministério Público para a desocupação dessas áreas;
- Captação do rio Água Limpa – (1) a montante do ponto de captação existe lançamento de esgotos sanitários provenientes de um loteamento; (2) a área não apresenta placas de identificação; e (3) há casas muito próximas ao local de captação;
- Captação do rio do Braço – (1) não é feito o monitoramento da vazão da água em nenhuma das etapas; (2) há uma residência próxima ao ponto de captação; (3) a área do entorno não possui cercamento, nem placa de identificação, além de ter pouca iluminação; e (4) as tubulações de saída apresentam vazamento e perda de água;
- Captação do rio Passa Vinte – (1) há pouca vegetação no entorno; (2) a área de captação é cercada, mas não há iluminação; (3) observa-se a presença de resíduos de materiais de construção, no entorno, lançados com a finalidade de melhorar o acesso a área; e (4) o laboratório desativado apresenta sinais de depredação;
- EEAT Itagaçaba – (1) uma das bombas apresenta grande vazamento de água; (2) ausência de equipamentos de proteção contra incêndio; e (3) há inúmeras residências em seu entorno;

- EEAT Distrito Industrial – (1) não há bomba de reserva; e (2) não há placa de identificação da área;
- EEAT Metalúrgicos – não há iluminação e placa de identificação;
- ETA I – no que se refere a infraestrutura geral da ETA, há diversos cômodos que deixaram de ser aproveitados por conta da alta infiltração de água; e o armazenamento dos produtos químicos utilizados no tratamento é feito em local fechado e bastante úmido;
- ETA III - o local de armazenamento do cloro e do PAC utilizado no pré-tratamento é coberto, sem nenhuma placa de identificação, verificando-se a ausência de restrição de acesso e outras condições que permitam a segurança dos operadores que transitam na área;
- ETA IV – (1) o local não possui placa de identificação; e (2) a ETA dispõe de sistema de controle e monitoramento dos processos de tratamento via Controlador Lógico Programável (CLP), mas encontra-se danificado devido a descargas elétricas que ocorreram na região, e será reparado e reativado após instalação de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas;
- Reservatório ETA I – médio estado de conservação, apresentando grandes fissuras na sua estrutura;
- Reservatório ETA III – ausência de iluminação;
- Reservatório do Centro de Operações do SAAE – (1) vazamentos; e (2) o medidor de nível não funciona;
- Reservatório Metalúrgicos – não há placa de identificação;
- Reservatório Lagoa Dourada – o local não apresenta nenhum cercamento ou placa de identificação, tendo fácil acesso pela população local, principalmente, por crianças que utilizam a área como campo de futebol; e
- Rede e distribuição – na região central da cidade e no Bairro Itagaçaba, que representam 20% da rede, predomina tubulação metálica, com mais de 10 anos, havendo alta incidência de vazamentos.

Adicionalmente, como aspectos negativos, destacam-se que; (1) o SAAE não divulga na *web* os resultados das análises laboratoriais realizadas; e (2) o Índice de Perda, registrado em 2018, é de 62,3%.

Os mananciais utilizados em Cruzeiro foram avaliados pela ANA, quanto à quantidade, considerando a demanda até 2025, o rio Batedor foi classificado como “manancial com média vulnerabilidade” e os rios Água Limpa e do Braço foram classificados como “manancial com baixa vulnerabilidade”. Quanto à qualidade, os três mananciais foram classificados como “não vulnerável”. A ANA também avaliou os sistemas produtores e indicou o rio Batedor como “satisfatório”, para o rio Água Limpa indicou a necessidade de “adequação do sistema” e para o rio do Braço, “ampliação do sistema”. Para os três a ANA indica a necessidade de estudos de alternativas de intervenção (**Tabela VI-16**). O manancial subterrâneo não foi avaliado pela ANA.

Tabela VI-16 – Cruzeiro: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Cruzeiro	Cruzeiro	Cruzeiro
	Operador		SAAE Cruzeiro	SAAE Cruzeiro	SAAE Cruzeiro
	Nome do sistema		Isolado Cruzeiro 1 (ETA I)	Isolado Cruzeiro 2 (ETA III)	Isolado Cruzeiro 3 (ETA IV)
	Nome do Manancial		Rio Batedor	Rio Água Limpa	Rio do Braço
	% de Atendimento pela Captação		69,8%	10,8%	19,4%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial com Média Vulnerabilidade	Manancial com Baixa Vulnerabilidade	Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Classificação Município - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade	Manancial com Baixa Vulnerabilidade	Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Sistema Produtor - 2025	Captação			
		Elevação			
		Adução			
		ETA			
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório	Adequação do sistema	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.9. Cunha

O serviço de abastecimento de água é realizado pela Prefeitura Municipal de Cunha, com equipe e instalações próprias. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 55,6%, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 100 %; e o Índice de Perda Água de 6,6 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,007 m^3/s.

Há dois sistemas produtores: Sistema Isolado Cunha Sede e Sistema Isolado Campos de Cunha. Enquanto a sede municipal e o distrito de Campos de Cunha são servidos pelo sistema público de abastecimento de água, 10 aglomerados rurais (Barra do Bie, Bocaina, Catioca, Cedro, Jericó, Monjolo, Paraitinga, Paraibuna, Roça Grande e Várzea do Tanque) não possuem serviço de abastecimento de água, adotando soluções alternativas.

Sistema Isolado Sede

O Sistema Isolado Cunha Sede dispõe da seguinte infraestrutura, de acordo com Cunha (2011):

- Captação – há uma captação superficial, em barragem de nível, no rio Jacuí (ou Pimenta), próxima a uma antiga hidrelétrica (Bairro Monjolo), com tomada d'água efetuada em uma caixa de concreto alimentada por vertedouro da barragem. O processo de outorga no DAEE disponibiliza a vazão de 74,48 m^3/h;
- Adutora de Água Bruta - a adução de água bruta se dá por gravidade em dois ramais de mesma extensão (9 km) e mesmo diâmetro (200 mm). O ramal mais antigo, implantado por volta de 1953, é constituído de tubulação de ferro fundido. Em 2004 foi implantado um reforço com tubulação de PVC e, em cotas mais baixas, de ferro fundido. Essas adutoras alimentam a ETA Nova Cunha e a ETA Central;
- Estações de Tratamento de Água – as principais características das ETAs do Sistema Isolado Sede são:

- ETA Central - tipo convencional, capacidade nominal de 70 L/s, atende a área central do Município e bairros adjacentes. Compreende os processos de mistura rápida e medição de vazão (calha Parshall), mistura lenta (duas células de floculadores tipo chicanas), decantação (dois decantadores), filtração (quatro unidades de filtros rápidos por gravidade), tanque de contato, casa de química e laboratório. Foi implantada em 1953 e ampliada em 2004; e
- ETA Nova Cunha - tipo compacta, metálica, capacidade nominal de 30 m^3/h, localizada à Rua Jaime Manoel de Oliveira, s/n°, Bairro Parque Nova Cunha, atende as zonas urbanizadas de maior altitude da Sede (bairros Parque Nova Cunha, Alto do Jovino, Alto do Gouveia e adjacências). Compreende os processos de flocodecantação, filtração e desinfecção.

- Adutora de Água Tratada – o Sistema Isolado Sede conta com quatro adutoras de água tratada, sendo elas:
  - Adutora Jovino - interliga os reservatórios Nova Cunha (cota 1.010 m) e Jovino (988 m), por gravidade, com extensão de 1.500 m, diâmetro de 75 mm, de PVC e PAD/Tubo extrudado;
  - Adutora Gouveia - interliga os reservatórios Jovino ao Gouveia/Jovino II (cota 952 m), por gravidade, com extensão de 700 m, diâmetro de 50 mm, de PVC;
  - Adutora Vila Rica - interliga os reservatórios Capela (ETA Central) à Vila Rica, por gravidade, com extensão de 1.500 m, diâmetro de 100 mm, de PVC; e
  - Adutora Cajuru - interliga os reservatórios Capela (cota 990 m) ao Cajuru (1.027 m), por recalque de uma estação elevatória, com extensão de 300 m, diâmetro de 50 mm, de PVC.
- Reservatórios – o Sistema Isolado Cunha Sede conta com seis reservatórios, são eles:
  - Reservatório Capela – situado em área da ETA Central, na cota 990 m, é enterrado e tem capacidade de armazenamento de 150 m^3;
  - Reservatório Central – situado em área da ETA Central, na cota 985 m, é semienterrado e tem capacidade de 600 m^3;
  - Reservatório Cajuru – recebe água da ETA Central, por meio de uma estação elevatória, está situado na cota de 1.027 m e tem capacidade de 200 m^3;
  - Reservatório Nova Cunha – recebe água da ETA Nova Cunha, situado na cota 1.010 m, é de alvenaria e tem capacidade de 100 m^3, transfere água para os reservatórios Jovino e Gouveia;
  - Reservatório Jovino – situado no Bairro do Jovino, na cota 988 m, tem capacidade de armazenamento de com 200 m^3, (cota 988 m); e
  - Reservatório Gouveia – situado no Bairro Alto do Gouveia, na cota 952 m, tem capacidade de 300 m^3.
- Rede de distribuição – a rede de distribuição do Sistema Isolado Sede tem as seguintes características:
  - Extensão total de 27 km;
  - Os materiais identificados nas tubulações são:
    - ✓ 23% (6,5 km) ferro galvanizado com diâmetros de 1⁄2”, 3⁄4”, 1” e 1 1⁄2”;

- ✓ 23% (6,2 km) em PVC com diâmetros de 50, 75 e 100 mm;
- ✓ 10% (2,5 km) em ferro fundido com diâmetros de 50 e 200 mm; e
- ✓ 44 % (11,9 km) em cimento amianto com diâmetros de 50, 75 e 100 mm

Sistema Isolado Campos de Cunha

O Sistema Isolado Campos de Cunha dispõe da seguinte infraestrutura, de acordo com Cunha (2011):

- Captação superficial – há uma captação superficial no ribeirão Capetinga, a 1,5 km da foz do ribeirão Mosquiteiro, com adução por gravidade. A vazão $Q_{7,10}$ do manancial é de 136,47 m^3/h e a vazão de outorga disponibilizada é de 31,25 m^3/h;
- Captação subterrânea – há dois poços profundos, utilizados de forma complementar, cujas águas são recalcadas para um centro de reservação antigo com capacidade de 40 m^3;
- Adutora de Água Bruta – a adutora, com extensão de 7,6 km e diâmetro de 150 mm, é de PVC, mas também apresenta trechos em ferro fundido. O desnível entre a captação e a ETA é de 80 m;
- Estação de Tratamento de Água – a ETA Campos de Cunha é compacta, metálica, com capacidade nominal de 50 m^3/h e compreende as seguintes etapas: flocodecantação, filtração e desinfecção;
- Adutora de Água Tratada – a adutora de água tratada consiste em tubulação de PVC, com diâmetro de 40 mm e extensão de 500 m. Essa adutora é considerada precária e em condições inadequadas de conservação.
- Reservatório – associado à ETA Campos de Cunha há apenas um reservatório do tipo apoiado, de alvenaria, com capacidade de 140 m^3, que alimenta a rede de distribuição; e
- Rede de Distribuição - a rede de distribuição de água tratada do sistema de Campos de Cunha perfaz aproximadamente 4 km e abastece 316 ligações domiciliares. Não há cadastro da rede, setorização e registros de manobra. Os materiais identificados nas tubulações são: ferro galvanizado, PVC, ferro fundido e cimento amianto, com diâmetros variando de 1⁄2" a 1 1⁄2" a 200 mm.

Avaliação dos Sistemas

Os principais problemas identificados, por Cunha (2011), são:

- O sistema de abastecimento não conta com hidrômetros, não havendo controle sobre o consumo;
- Não há controle das perdas físicas do sistema. Entretanto, o dado do Índice de Perda, fornecido pelo Município, em 2018, é 6,6%;
- Há diversos problemas com relação à manutenção do sistema;
- Ainda há tubulações de cimento amianto, cujo uso não é recomendado;
- A adutora de água bruta do Sistema Isolado Sede está assentada sem o recobrimento adequado em alguns trechos, exposta e sujeita às intempéries e impactos externos;

- A adutora de água tratada do Sistema Isolado Campos de Cunha é precária, não sendo suficiente para alimentar as redes, sendo ainda utilizado o sistema antigo, sem nenhum tratamento, motivo pelo qual ainda não foram desativados os poços, apesar da má qualidade da água;
- A estação elevatória de água tratada, que aporta água do reservatório Capela ao reservatório Cajuru (Sistema Isolado Sede), encontra-se em estado de conservação inadequada, com funcionamento precário, devendo ser realizado o redimensionamento das instalações hidráulicas e elétricas, e a adequação dos equipamentos;
- Na ETA Central verificam-se:
  - Deficiências, especialmente no que se refere ao conhecimento técnico dos operadores e no controle do processo;
  - Não existe medição de vazão nas calhas Parshall, sendo que essa unidade funciona apenas como mistura rápida;
  - O hipoclorito de sódio é armazenado de forma inadequada, exposto diretamente ao calor e sol; e
  - Os tanques de contato e os dispositivos de aplicação dos produtos químicos são inadequados, dificultando a homogeneização da mistura e controle de dosagens.
- Na ETA Nova Cunha verifica-se mal estado de conservação;
- Na ETA Campos de Cunha verificam-se:
  - O laboratório não esta instrumentalizado adequadamente;
  - A operação é precária devido à falta de preparo dos operadores;
  - Não há restrição de acesso, a área da ETA é aberta, ficando exposta a vandalismos e furtos.
- Nas três ETAs – há necessidade de instalação de sistema de tratamento das águas residuárias geradas no processo de tratamento (águas de lavagem dos filtros, dos decantadores e dos equipamentos de preparo de soluções; e efluentes da descarga dos decantadores, etc.), pois essas águas/efluentes não podem ser liberadas a corpos d'água sem tratamento;
- Os reservatórios do Sistema Isolado Sede necessitam de reformas visando aumentar a segurança;
- O reservatório do Distrito de Campos de Cunha não apresenta fechamento, ficando exposto à vandalismo e furtos; e
- A rede de distribuição de água de ambos os sistemas isolados não possui cadastro, não há registros de manobra e sempre que há necessidade de intervenção na rede, é interrompido o abastecimento de grande parte do Município.

Adicionalmente, destaca-se como aspecto negativo, que os resultados das análises referentes à qualidade da água tratada não estão disponíveis na *Web*.

A ANA avaliou apenas o Sistema Isolado Cunha Sede: (1) o manancial (Rio Jacuí), quanto à quantidade, considerando a demanda até 2025, foi classificado como "manancial com baixa vulnerabilidade" e, quanto à qualidade, como "não vulnerável"; (2) o sistema produtor necessita de "ampliação do sistema"; e (3) há necessidade de estudos de alternativas de intervenção (**Tabela VI-17**).

Tabela VI-17 – Cunha: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Cunha
	Operador		Prefeitura Municipal de Cunha
	Nome do sistema		Sistema Isolado Cunha Sede
	Nome do Manancial		Rio Jacuí
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Classificação Município - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.10. Guararema

No município de Guararema a infraestrutura de abastecimento de água é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde maio de 1976. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 72,2 %, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 83,9 %; e o Índice de Perda Água de 33,0 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,03 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Guararema (2011) e de informações da ANA[19] e do site da Sabesp[20].

O Município possui três sistemas de abastecimento, sendo um com utilização de manancial superficial (Rio Paraíba do Sul) e dois com utilização de poços profundos, são eles: Sistema Isolado Guararema 1 (Sede), Sistema Isolado Guararema 2 (Bairro Parateí) e Sistema Isolado Guararema 3 (Chácara Guanabara). Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 9.054 ligações de água; 9.566 economias de água; uma ETA; 135,5 km de redes de água; sete poços e sete reservatórios[21].

Sistema Isolado Guararema 1 (Sede)

O Sistema Isolado Guararema 1 (Sede) dispõe da seguinte infraestrutura, de acordo com Guararema (2011):

- Captação – há uma captação, de 70 L/s, no rio Paraíba do Sul. A vazão mínima ($Q_{7,10}$) na bacia de contribuição da captação é de aproximadamente 25.000 L/s, suficiente para atender, em termos quantitativos, um possível acréscimo na demanda de água. A captação tem como objetivo o abastecimento da área urbana sede de Guararema e do Bairro Luís Carlos;
- Estação Elevatório da Água Bruta (EEAB) - a EEAB do Sistema Isolado Guararema 1 (Sede) capta água diretamente do rio Paraíba do Sul recalcando, até a Estação de Tratamento de Agua. A estação elevatória é formada por casa de máquinas e dois conjuntos moto-bomba de eixo horizontal, sendo um reserva, com vazão de placa de 256 m^3/h (71 L/s) e altura

[19] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[20] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=494
[21] Consórcio Plansan 123 (2011) indica oito reservatórios.

manométrica de 58 mca[22], funcionando 18 horas/dia para atender a demanda exigida pela sede;

- Adutora de Água Bruta – a adutora de água bruta, que consistem em tubulação de ferro fundido com diâmetro de 250 mm, encaminha a água da EEAB para a ETA;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – a ETA Sede situa-se na Rua Aldiney Moreira, 190, no Centro de Guararema. Trata-se de estação de tratamento do tipo convencional com mistura rápida em calha Parshall, quatro floculadores mecânicos em série, dois decantadores horizontais em paralelo, dois filtros de camada simples e tanque de contato para cloração. A estação, com capacidade de 60 L/s, trata 55 L/s, funcionando 18 horas por dia. O volume produzido de água é medido através de macro medidor instalado na saída do filtro da ETA;
- Adutora de Água Tratada - A água tratada na ETA Sede é encaminhada, por gravidade, a dois reservatórios, por meio de adutora em ferro fundido, com diâmetro de 250 mm;
- Reservatórios – existem, em operação, dois reservatórios, que distribuem a água por gravidade, exceto no atendimento às zonas altas da sede do Município, que necessita de pressurização por meio de quatro boosters (CDHU, Vila dos Eucaliptos e Luiz Carlos). Os dois reservatórios são semienterrados de concreto, com capacidade de 500 m^3 (Retangular) e 1500 m^3 (Circular). O Bairro de Luís Carlos dispõe de um reservatório apoiado, de concreto, com capacidade de 43 m^3, desativado por apresentar mau estado de conservação; e
- Rede de Distribuição - dos reservatórios derivam tubulações para abastecimento das residências situadas nos bairros Jardim Itapema, Bairro Itapema, Valparaíso, Vale dos Eucaliptos, São João e Luiz Carlos. A tubulação é, em sua maioria, em PVC, não apresentando trechos em fibrocimento. Considerando os três sistemas, estima-se em 111.072 m a extensão total da rede de distribuição do município de Guararema.

Sistema Isolado Guararema 2 (Bairro Parateí)

O Sistema Isolado Guararema 2 (Bairro Parateí) dispõe da seguinte infraestrutura, de acordo com Guararema (2011):

- Captação – os poços profundos P3, P5, P6 e P7 são responsáveis pela produção de água bruta para a localidade de Parateí. O poço P5, com profundidade de 67 m, funciona 9 horas/dia produzindo 3.600 m^3/mês. Não há informações sobre os demais poços;
- Adutora de Água Bruta – a adução do Sistema Isolado Guararema 2 (Bairro Parateí) se dá em tubulação de ferro fundido, sendo que a partir do P3 seu diâmetro é de 75 mm e, do P4, 100 mm. Os conjuntos moto-bomba e as linhas de recalque dos poços encontram-se em bom estado de conservação;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – a ETA Parateí está localizada na rua Benedito Nunes de Almeida, 130, Bairro Parateí, e abastece os bairros Paratei, Jardim Parateí, Jardim Dulce e Colônia. Devido à boa qualidade da água bruta dos poços, o tratamento se dá por simples desinfecção e fluoretação. Utilizando-se bombas peristálticas, é aplicada solução de hipoclorito de sódio e ácido fluossilissico diretamente na tubulação de entrada da água bruta nos reservatórios;
- Adutora de Água Tratada - a água tratada na ETA Parateí é distribuída para três reservatórios. Não há informações sobre as adutoras;

[22] mca = metros de coluna d'água.

- Reservatórios – há três reservatórios no Sistema Isolado Guararema 2 (Bairro Parateí), o R1 (mesmo nome do reservatório Guanabara), que abastece o Bairro Parateí e o bairro Nova Parateí, e os reservatórios R2 e R3, ambos com volume de 100 m^3, funcionam como pulmão de todo sistema de abastecimento. Os três reservatórios são do tipo apoiado, de fibra de vidro, circulares e com capacidade de 100 m^3, cada um (300 m^3 no total); e
- Rede de distribuição – a partir do reservatório R1 segue uma ramificação em PVC, diâmetro 50 mm, passando pela estação elevatória EEAT Parateí, que abastece o Bairro Parateí, e uma segunda ramificação de R1, em ferro fundido e diâmetro 150 mm, abastece os demais bairros.

Sistema Isolado Guararema 3 (Chácara Guanabara)

O Sistema Isolado Guararema 3 (Chácara Guanabara) dispõe da seguinte infraestrutura, de acordo com Guararema (2011):

- Captação – a localidade de Guanabara é abastecida pelo poço profundo P2, que produz aproximadamente 4.000 m^3/mês, para um total de 465 horas de funcionamento, suprindo toda a demanda da localidade. A qualidade da água desse poço encontra-se de acordo com os padrões exigidos pela legislação em vigor;
- Adutora de Água Bruta – a adução se dá em tubulação de ferro fundido, com diâmetro de 100 mm, passando por filtros de zeólita;
- Estação de Tratamento de Água – a ETA Chácara Guanabara está localizada na Avenida América, 1.500, no Bairro Guanabara, atendendo o bairro de mesmo nome e o bairro Jardim Luiza. Devido à boa qualidade da água bruta do poço, o tratamento se dá por simples desinfecção e fluoretação. Utilizando-se bombas peristálticas, é aplicada solução de hipoclorito de sódio e ácido fluossilissico diretamente na tubulação de entrada da água bruta nos reservatórios;
- Adutora de Água Tratada – a água tratada na ETA Chácara Guanabara é distribuída para um reservatório. Não há informações sobre as adutoras;
- Reservatório - a água tratada é reservada no R1 (capacidade de 100 m^3); e
- Rede de Distribuição – a partir do R1 têm duas ramificações, uma para abastecimento da Chácara Guanabara, que consiste em tubulação de ferro fundido, com 200 mm de diâmetro, e outra para o Jardim Luiza, consiste em tubulação de ferro fundido, com 150 mm de diâmetro, passando pelo booster Guanabara.

Qualidade da água tratada

Os resultados das análises, segundo informações do relatório de qualidade de água distribuída da Sabesp, em 2019, indicam que foram registradas não conformidades quanto a turbidez e cor, em fevereiro, e coliformes totais, em janeiro (**Figura VI-65**).

Figura VI-65 – Guararema: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Guararema
Localização: Rua Aldiney Moreira, 190 - Centro - Guararema
Processo de tratamento: Pré Cloração Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Paraíba do Sul
Local(is) abastecido(s): Sede do Município/ B. Luiz Carlos

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	31		10		31		31		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	E.coli
Jan	33	33	11	11	33	33	33	32	33
Fev	33	30	11	8	35	35	33	33	33
Mar	33	33	11	11	33	33	33	33	33
Abr	33	33	11	11	33	33	33	33	33
Mai	35	35	13	13	35	35	33	33	33
Jun	33	33	11	11	33	33	33	33	33
Jul	33	33	11	11	33	33	33	33	33
Ago	33	33	11	11	33	33	33	33	33
Set	33	33	11	11	33	33	33	33	33
Out	33	33	11	11	33	33	33	33	33
Nov	33	33	13	13	35	35	33	33	33
Dez	33	33	11	11	33	33	33	33	33

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Bairro Parateí
Localização: Rua Benedito Nunes de Almeida, 130 - Parateí - Guararema
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço P03, P05, P06, P07
Local(is) abastecido(s): Bairro Parateí, Jardim Parateí, Jardim Dulce e Colônia

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	E.coli
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	12	12	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Chácara Guanabara
Localização: Avenida América, 1500 - Guanabara - Guararema
Processo de tratamento: Filtração,Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço P02
Local(is) abastecido(s): Bairro Guanabara

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	E.coli
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	7	7	12	12	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Avaliação dos Sistemas

As principais observações que constam em Guararema (2011), são:

- A rede de distribuição apresenta índice de perdas de 33 % (2018), necessitando cuidados especiais na detecção e correção dos vazamentos existentes devido a diversos fatores, entre eles, ligações domiciliares mal executadas;
- Há a proposição de um quarto poço profundo, denominado P6, em processo de licitação, para complementar o setor de abastecimento do Distrito Parateí; e
- A principal demanda com relação ao abastecimento de água está relacionada com a regularização dos Bairros Parque Agrinco (600 lotes residenciais) e Maracatu (200 lotes residenciais), localizados a 18 km da sede do Município.

Em 2019, a ANA avaliou os três sistemas (**Tabela IV-18**):

- Os mananciais utilizados pelos três sistemas, quanto à quantidade, estão classificados como "Manancial não Vulnerável". Quanto à qualidade, os três sistemas estão classificados como "Não Vulnerável"; e
- Os sistemas produtores Isolado Guararema 1 e Isolado Guararema 3 estão classificados como "Satisfatório" e para o Sistema Isolado Guararema 2 está indicada a necessidade de "Ampliação do sistema". Para os três sistemas produtores está indicada a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Tabela VI-18 – Guararema: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Guararema	Guararema	Guararema
	Operador		SABESP	SABESP	SABESP
	Nome do sistema		Isolado Guararema 1	Isolado Guararema 2	Isolado Guararema 3
	Nome do Manancial		Rio Paraíba do Sul	Aquífero Pré-Cambriano	Aquífero Pré-Cambriano
	% de Atendimento pela Captação		46,6%	38,8%	14,7%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação			
		Elevação			
		Adução			
		ETA			
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório	Ampliação do sistema	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.11. Guaratinguetá

O serviço de abastecimento de água do município de Guaratinguetá é prestado pela sociedade de economia mista SAEG - Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduo de Guaratinguetá. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 99,5 %, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 99,2 %; e o Índice de Perda Água de 49,2%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,009 m^3/s.

O sistema de abastecimento de água é composto por quatro sistemas isolados: Sistema Isolado Guaratinguetá 1 – responsável por 95,00% do abastecimento; Sistema Isolado Guaratinguetá 2 – responsável por 9,90% do abastecimento; Sistema Isolado Guaratinguetá 3 – responsável por 0,6% do abastecimento; e Sistema Isolado Guaratinguetá 4 - responsável por 4,4% do abastecimento.

As localidades que não são atendidas pela SAEG utilizam soluções alternativas, em 2019, estava outorgada vazão total de 0,009 m^3/s.

Sistema Isolado Guaratinguetá 1 (Ribeirão Guaratinguetá)

O Sistema Isolado Guaratinguetá 1, que é o principal sistema, possui, de acordo com SAEG (2016), a seguinte infraestrutura:

- Captação - a captação é realizada no reservatório de uma barragem de regularização de nível, situada no ribeirão Guaratinguetá. A vazão média captada é de 350 L/s, correspondente a 68% da vazão $Q_{7,10}$ do manancial, de 0,516 m^3/s;
- Gradeamento e caixa de areia - a água captada é encaminhada para tratamento preliminar em estrutura composta por grades grosseiras, que retêm materiais sólidos de maiores dimensões, os quais são removidos manualmente, e caixa de areia (também chamada de canal desarenador), onde sólidos menores (areia, cascalho e outros sólidos pesados), que passaram pelas grades, se depositam. A seguir a água é encaminhada, por gravidade, para os poços de sucção da Estação Elevatória de Água Bruta. Não há informações sobre o destino dos materiais removidos;

- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) – essa Estação Elevatória é composta por quatro conjuntos moto-bomba, de diferentes características, totalizando capacidade de 450 L/, que envia a água, por meio de adutora, para a ETA;
- Adutora de Água Bruta – a água bruta é recalcada para a Estação de Tratamento de Água por meio de adutora de diâmetro 550 mm e extensão 400 m;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – essa ETA é do tipo convencional, com capacidade instalada de 450 L/s, constituída das seguintes unidades: câmara de chegada; calha Parshall; câmaras de floculação com floculadores mecanizados; decantadores lamelares de fluxo horizontal; filtros rápidos de fluxo descendente; sistema de desinfecção por cloro-gasoso; e sistema de fluoretação. A seguir, a água é encaminhada para o reservatório da ETA;
- Reservatório da ETA - a água tratada é armazenada no reservatório denominado R01, localizado na área da ETA. O R01, do tipo semienterrado e com capacidade de 1.200 m^3, é utilizado como poço de sucção para as estações elevatórias de água tratada EEAT-1, EEAT-2 e EEAT-7;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) – as características das EEAT diretamente associadas à ETA, são:
  - EEAT-1 – composta por cinco conjuntos moto-bomba, sendo um reserva, essa estação, juntamente com a EEAT-2, é responsável pela alimentação do centro de reservação do Setor Pedregulho e Centro;
  - EEAT-2 – composta por dois conjuntos moto-bomba, sendo um reserva, essa estação também é responsável pela alimentação do centro de reservação do Setor Pedregulho e Centro; e
  - EEAT-7 – composta por dois conjuntos moto-bomba, sendo um reserva, alimenta o reservatório elevado REL-7.
- Reservatórios, elevatórias e redes de distribuição setoriais – o Sistema Isolado Guaratinguetá 1 é responsável pelo abastecimento de sete setores do Município:
  - Setor Pedregulho e Centro – esse setor atende a região central de Guaratinguetá e os bairros Beira Rio, Parque do Sol, Jardim do Vale, Jardim Primavera, Vila Brasil, Vila Paulista, Vila Regina, Vila Paraíba, Vila Bela, Nova Guara, Campos Galvão, Figueira, Jardim Padroeira, Jardim Nova Era e Jardim Tamandaré. Todo o setor é abastecido, por gravidade, pelos reservatórios R2.2A, R2.2B, R2.1A e R2.1B, que recebem água da ETA por meio das elevatórias EEAT-1 e EEAT-2. Os reservatórios R2.2A e R2.2B são do tipo semienterrado, de concreto, com capacidade de 1.500 m^3 cada. Os reservatórios R2.1A e R2.1B são do tipo apoiado, em concreto, com capacidade de 2.500 m^3 cada;
  - Setor Jardim Aeroporto – esse setor abrange os bairros Jardim Aeroporto, Vila Mollica, Jardim Rony e Pedregulho, correspondentes à zona baixa do Município. O setor é abastecido por gravidade pelo reservatório REL-7, que recebe água da ETA por meio da EEAT-7. O REL-7 é um reservatório metálico, elevado, localizado na área da ETA e com capacidade de 720 m^3;
  - Setor São Dimas - esse setor abrange os bairros Village Mantiqueira, São Dimas, Panorama I, Hípica, Panorama II, Village Sant'Anna e Residencial Coopemi. O setor é abastecido por gravidade pelo reservatório elevado REL 3, de 200 m^3, que é alimentado pelo reservatório R2.2, por meio da EEAT-3. A EEAT-3 é composta de dois conjuntos moto-bomba, sendo um reserva, e tem capacidade de 22 L/s;
  - Setor Clube dos 500 – esse setor possui uma zona baixa, que abrange os bairros Vila Rosa, Jardim Vista Alegre e Internacional Park e parte do bairro Club 500, e uma zona

alta, que compreende o bairro Chácara Patury e a outra parte do bairro Club 500. O reservatório R6, do tipo semienterrado, de concreto e com capacidade de 120 m^3, é responsável pelo abastecimento deste setor (não está identificada a origem da água que abastece esse reservatório). A água do R6 é transferida, por meio da elevatória EEAT-6A, para o reservatório R06A, do tipo apoiado, de aço e com capacidade de 200 m^3, para ser distribuída para a zona baixa do setor. Uma parte da água do reservatório R06A é transferida, por meio da elevatória EEAT-6B, para o reservatório R06B, do tipo elevado, de aço e capacidade de 50 m^3, para ser distribuída para a zona alta do setor;

- Setor São João – esse setor abrange os bairros Alto São João e Serra Pelada. O centro de reservarão R05, que recebe água do Setor Pedregulho/Centro, é responsável pelo abastecimento do Setor São João. O centro de reservação R05 possui dois reservatórios, do tipo apoiado, cilíndricos e com capacidade de 50 m^3 cada um, que funcionam como poço de sucção das estações elevatórias de água tratada EEAT-4 e EEAT-5. A EEAT-4 alimenta o reservatório R5A (semienterrado, de concreto e 55 m^3 de capacidade), que abastece uma parte do bairro Alto São João, por gravidade. A EEAT-5 alimenta os reservatórios R5B (semienterrado, de concreto e 125 m^3 de capacidade) e R5C (apoiado, de aço e 50 m^3 de capacidade) que abastecem uma outra parte do bairro Alto São João e o bairro Serra Pelada;
- Setor Tamandaré - esse setor abrange os bairros Jardim Tamandaré e Sucupira. O bairro é abastecido por gravidade pelo reservatório apoiado R.04B de 50 m^3. A alimentação do reservatório é feita pela estação elevatória EEAT-5A (não há informação sobre a origem da água recalcada pela EEAT-5A); e
- Setor São – esse setor abrange os bairros São Francisco, Santa Clara e Residencial Santa Clara, que são abastecidos, por gravidade, pelo reservatório apoiado R8, de 2000 m^3. A estação elevatória EEAT-10A utiliza o R8 como poço de sucção e alimenta o reservatório R10A (semienterrado, de concreto e capacidade de 300 m^3), deste a água é recalcada para o reservatório R10B (elevado, de concreto e capacidade de 50 m^3) por meio da estação elevatória EEAT-10B. Não estão indicados a origem da água que alimenta o reservatório R8 e para quais bairros seguem as águas dos reservatórios R10A e R10B.

Sistema Isolado Guaratinguetá 2 (Ribeirão dos Lemes)

O Sistema Isolado Guaratinguetá 2, de acordo com SAEG (2016), possui a seguinte infraestrutura:

- Captação - a captação é realizada no reservatório de uma barragem de regularização de nível, situada no ribeirão dos Lemes. A vazão média captada é de 59 L/s, superior à vazão $Q_{7,10}$ do manancial, de 0,044 m^3/s;
- Adutoras de Água Bruta - a água captada é encaminhada, por gravidade, para um reservatório de acumulação, por meio de duas adutoras;
- Reservatório de acumulação – esse reservatório tem capacidade de 240 m^3; e
- Tratamento - o tratamento da água captada é realizado no reservatório de acumulação e consiste na desinfecção e fluoretação por meio da aplicação de produtos químicos; e
- Adutora de Água Tratada - do reservatório de acumulação a água é encaminhada, por gravidade, por meio de adutora com diâmetro 250 mm e extensão de 25 km.

Não estão disponíveis outras informações técnicas sobre o Sistema Isolado Guaratinguetá 2, principalmente, quanto ao destino da água.

Sistema Isolado Guaratinguetá 3 (Rocinha)

O Sistema Isolado Guaratinguetá 3, de acordo com SAEG (2016), possui a seguinte infraestrutura:

- Captação - a captação é realizada córrego Sertãozinho;
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) – a EEAB é composta de dois conjuntos moto-bomba, sendo um reserva, com capacidade de 5 L/s com 5 cv;
- Adutora de Água Bruta - o recalque da água, para a ETA, é feito por meio de adutora de 400 m de extensão e diâmetro 100 mm;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – A ETA é convencional, dividida em quatro módulos e conta com as seguintes unidades: mistura rápida, floculador, decantador, filtro, sistema de desinfecção e fluoretação;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) – a água tratada é recalcada, por meio de estação elevatória de água tratada composta de um conjunto moto-bomba de 5,0 L/s e 10 cv, para seguir, por adutora, para o reservatório;
- Adutora de Água Tratada – a água tratada segue para o reservatório por adutora de 300 m de extensão e diâmetro 100 mm; e
- Reservatório – não há informações disponíveis.

Sistema Isolado Guaratinguetá 4 (Poços)

Esse sistema é composto por um conjunto de nove poços distribuídos em bairros específicos do Município. Segundo SAEG (2016), cada poço forma um subsistema com infraestrutura e objetivo de abastecimento próprios:

- Subsistema Parque Santa Clara – a captação de água bruta é feita em poço tubular profundo com capacidade nominal de 4,44 L/s. A água captada não sofre nenhum processo de tratamento, sendo encaminhada diretamente para um reservatório, a partir do qual é realizada, por gravidade, a distribuição de água para o bairro Parque Santa Clara. O reservatório, denominado R9B, é do tipo elevado, em aço e com capacidade de 50 m^3;
- Subsistema Vila dos Comerciários – existe uma captação em poço e um reservatório. O poço tem capacidade nominal de 6,9 L/s e opera, em média, 14 horas por dia. O reservatório, denominado R14A, é do tipo elevado, em aço e tem capacidade de 180 m^3;
- Subsistema Vila Municipal – existe uma captação em poço com capacidade de operação 3,3 L/s e reservatório elevado de 200 m^3;
- Subsistema Pingo de Ouro – existe uma captação em poço, com capacidade de operação de 3,3 L/s, de onde a água segue para um reservatório semienterrado, em concreto e com capacidade de 168 m^3, denominado R13A. A partir do reservatório a água é distribuída com auxílio de um booster pressurizador de rede, composto de um conjunto moto-bomba de 46 m^3/h, 60 mca e potência de 15 cv;
- Subsistema Los Angeles – esse subsistema, que reforça o subsistema Pingo de Ouro, é composto por captação em poço, com capacidade de 5,5 L/s, e reservatório elevado, denominado R13, em aço e com capacidade de 50 m^3;
- Subsistema Montes Verdes – a captação é feita em poço com capacidade de 5,5 L/s. A água é armazenada no reservatório R11A, semienterrado, em concreto e com capacidade de 300 m^3. Esse reservatório é utilizado como poço de sucção da elevatória EEAT-12, que alimenta o

reservatório R12. A EEAT é composta de um conjunto moto-bomba de 80 m^3/h, altura manométrica de 70 mca e potência de 40 cv. O reservatório R12 é do tipo elevado, em aço e tem capacidade de 50 m^3, sendo responsável pelo abastecimento dos bairros Parque das Garças e Bom Jardim, por gravidade;

- Subsistema Vila Ofélia – a captação é feita em um poço, com capacidade de 1,0 L/s, de onde a água segue para um reservatório, denominado R16A, do tipo elevado, metálico e com capacidade de 50 m^3;
- Subsistema Engenho d'Água – a captação é feita em um poço, com capacidade de 1,6 L/s, de onde a água segue para um reservatório, denominado R33A, do tipo elevado, metálico e com capacidade de 50 m^3, a partir do qual é realizado o abastecimento do bairro Engenho d'Água;
- Subsistema Morro Frio – a captação é feita em um poço, com capacidade de 0,27 L/s, de onde a água segue para um reservatório, denominado R18A, do tipo elevado, metálico e com capacidade de 5 m^3, a partir do qual é realizado o abastecimento das casas situadas às margens da rodovia Paulo Virgínio; e
- Subsistema João Daniel – abastece o loteamento João Daniel e é formado por um reservatório metálico elevado, de 50 m^3, alimentado por poço com capacidade de 0,07 L/s

Qualidade da água tratada

A SAEG monitora a qualidade da água tratada com base na legislação vigente: são considerados todos os parâmetros estabelecidos e atendida a frequência exigida. Já os locais de coleta (reservatórios) são aleatórios, e seguem determinação da Anvisa. Entretanto, estão disponíveis, no portal *Web* da SAEG (https://saeg.net.br/qualidade-da-agua/da), apenas os resultados do monitoramento os meses de fevereiro, março e abril de 2019; esses resultados não apontam desconformidades.

Avaliação dos Sistemas

As principais observações que constam em SAEG (2016), são:

- As estações elevatórias de água bruta e tratada e as adutoras de água bruta, não contam com programa de manutenção preventiva; e
- Quanto à rede de abastecimento, há plano de controle de perdas (o Índice de Perdas registrado, em 2018, é 49,2%).

Em 2019, a ANA avaliou os quatro sistemas (**Tabela IV-19**):

- Os mananciais utilizados pelos sistemas Isolado Guaratinguetá 2 e Isolado Guaratinguetá 3, quanto à quantidade, estão classificados como "Manancial com Baixa Vulnerabilidade" e os mananciais dos sistemas Isolado Guaratinguetá 1 e Isolado Guaratinguetá 4 estão classificados como "Manancial não Vulnerável". Quanto à qualidade, os mananciais dos quatro sistemas estão classificados como "Não Vulnerável"; e
- Os sistemas produtores Isolado Guaratinguetá 3 está classificado como "Satisfatório" e para os demais está indicada a necessidade de "Ampliação do sistema". Quanto às alternativas de intervenção, para os quatro sistemas produtores está registrada a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Tabela VI-19 – Guaratinguetá: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Guaratinguetá	Guaratinguetá	Guaratinguetá	Guaratinguetá
	Operador		SAEG	SAEG	SAEG	SAEG
	Nome do sistema		Isolado Guaratinguetá 1	Isolado Guaratinguetá 2	Isolado Guaratinguetá 3 (Rocinha)	Isolado Guaratinguetá 4 (Poços)
	Nome do Manancial		Ribeirão Guaratinguetá	Ribeirão dos Lemes	Córrego Sertãozinho	Poços
	% de Atendimento pela Captação		85,1%	9,9%	0,6%	4,4%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial com Baixa Vulnerabilidade	Manancial com Baixa Vulnerabilidade	Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação				
		Elevação				
		Adução				
		ETA				
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema	Ampliação do sistema	Satisfatório	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

SAEG - Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá.
Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.12. Igaratá

A Sabesp é o órgão responsável pela prestação do serviço público de abastecimento de água do Município, desde julho de 1976. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 55,9%, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 70,5 %; e o Índice de Perda Água de 18,8 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,003 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Igaratá (2011) e de informações da ANA[23] e do site da Sabesp[24].

O abastecimento do Município é viabilizado por um sistema produtor isolado, denominado Sistema Isolado Igaratá. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esse sistema totaliza: 3.216 ligações de água; 3.302 economias de água; uma ETA; 56,6 km de redes de água; e sete reservatórios[25].

O Sistema Isolado Igaratá possui a seguinte infraestrutura, de acordo com Igaratá (2011):

- Captação – a captação é realizada no ribeirão das Palmeiras;
- Adutoras de Água Bruta – a água captada é transferida, por gravidade, através de duas tubulações de ferro fundido, com diâmetro de 200 e 150 mm, até as caixas de distribuição e de areia, situadas aproximadamente a 100 m a jusante da captação;
- Caixa de distribuição – essa caixa funciona como extravasor do excedente de água captada, aproximadamente de 50%, encaminhando o excedente de volta ao ribeirão e o principal para a caixa de areia;

[23] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[24] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=311
[25] Em Consórcio Plansan 123 (2011) estão registrados seis reservatórios. A descrição no texto é apenas desses seis, pois no *site* da Sabesp não consta a descrição de reservatório.

- Caixa de areia – essa caixa realiza o pré-tratamento para remoção de areia e cascalho. Dessa caixa, a água segue, por tubulação, com diâmetro de 200 mm, até a estação elevatória de água bruta;
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) – a EEAB é composta por duas bombas de eixo horizontal (1+1 reserva), sendo a vazão de recalque de cada bomba de 22,72 L/s, menor que a capacidade da ETA, de 25 L/s, mas suficiente para atender a demanda atual da cidade. Da EEAB segue uma linha de recalque com diâmetro inicial de 150 mm, até a estrada do Rio do Peixe e, a partir desse ponto, o diâmetro passa a 200 mm até a ETA. Essa solução foi implantada para reduzir as perdas de carga na linha de recalque e melhorar o fluxo de adução à ETA;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - o sistema de tratamento é do tipo convencional, com capacidade nominal de 25 L/s. O processo de tratamento caracteriza-se por: gradeamento, caixa de areia, pré-cloração, coagulação, floculação, filtração, desinfecção e fluoretação. A mistura rápida acontece na entrada de água do floculador, com a aplicação do policloreto de alumínio diretamente no fluxo d'água. Os floculadores são do tipo chicana de fluxo vertical e decantadores de alta taxa e fluxo ascendente. A filtração é realizada por filtros de dupla camada de fluxo descendente e a desinfecção é realizada em tanque de contato vertical com a aplicação de hipoclorito de sódio. A aplicação das dosagens de cloro, flúor e coagulante são efetuadas utilizando-se bombas dosadoras do tipo peristáltica;
- Reservatórios – a reservação de água é realizada por seis reservatórios com capacidade total de 634 m^3, todos locados na área da ETA. A adução de água tratada para os bairros da zona baixa é realizada por gravidade por meio de tubulação de ferro fundido de 150 mm de diâmetro, proveniente dos reservatórios apoiados R5 e R6. Os bairros da zona alta são abastecidos pelos reservatórios elevados R4 e R3, alimentados com uma estação elevatória que opera similarmente a um booster, pressurizando a linha proveniente dos reservatórios semienterrados R1 e R2, utilizados como reservatórios reservas do sistema; e
- Rede de Distribuição e Booster - a extensão total da rede de distribuição do município de Igaratá é estimada em 32,9 km. A rede de distribuição conta com dois booster, com um único conjunto moto- bomba instalado, cada um, que abastecem os bairros Rosa Helena e Bairro Alto. O Índice de Perdas registrado, em 2018, é 18,8%.

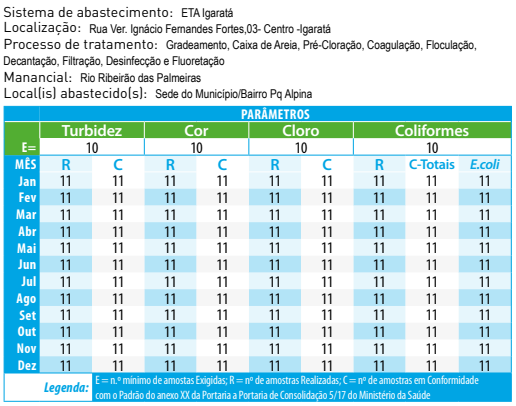
Quanto à qualidade da água tratada, os resultados das análises, segundo informações do relatório de qualidade de água distribuída da Sabesp, indicam que, em 2019, não foram registradas desconformidades (**Figura VI-66**).

A avaliação do Sistema, apresentada em Igaratá (2011), não indica aspectos negativos.

Em 2019, a ANA avaliou o Sistema Isolado Igaratá (**Tabela IV-20**):

- O manancial utilizado, quanto à quantidade, está classificado como "Manancial não Vulnerável" e, quanto à qualidade, como "Vulnerável"; e
- Ao sistema produtor está indicada a necessidade de "Ampliação do sistema". Quanto às alternativas de intervenção, está registrada a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Figura VI-66 – Igaratá: dados de qualidade da água tratada - 2019.



Sistema de abastecimento: ETA Igaratá
Localização: Rua Ver. Ignácio Fernandes Fortes,03- Centro -Igaratá
Processo de tratamento: Gradeamento, Caixa de Areia, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Ribeirão das Palmeiras
Local(is) abastecido(s): Sede do Município/Bairro Pq Alpina

	PARÂMETROS								
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		10		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	E.coli
Jan	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Fev	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mar	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Abr	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mai	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jun	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jul	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Ago	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Set	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Out	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Nov	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Dez	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Tabela VI-20 – Igaratá: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Igaratá
	Operador		Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Igaratá
	Nome do Manancial		Ribeirão das Palmeiras
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.13. Jacareí

O serviço de abastecimento de água do município de Jacareí é prestado pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto, autarquia municipal criada pela Lei nº1.761, de 21 setembro de 1976, que em junho de 1978, iniciou sua fase operacional, passando a responder pelos sistemas de abastecimento de água, afastamento, coleta e tratamento de esgoto de Jacareí. Os indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 99,1 %, o Índice de Atendimento Urbano de Água de 100 %; e o Índice de Perda Água de 35,3%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,041 m^3/s.

O sistema de abastecimento de água, é composto por três sistema isolados, denominados Jacareí 1, Jacareí 2 e Jacareí 3. Esses sistemas, de acordo com Jacareí (2011), contam com a seguinte infraestrutura:

- Captação – têm-se 16 captações superficiais e 16 subterrâneas, que somam vazão total outorgada de 3,712 m^3/s para abastecimento público:
  - Os mananciais superficiais são o rio Paraíba do Sul e em afluente do rio Jaguari. No rio Paraíba do Sul têm-se 13 captações outorgadas para abastecimento público, que somam 3,62 m^3/s. No afluente do rio Jaguari são três captação que somam 0,01 m^3/s;
  - Quanto aos mananciais subterrâneos, os 16 poços utilizam água do Aquífero Taubaté, sendo a vazão total outorgada de 0,082 m^3/s para abastecimento público; e

  - O sistema Pinheirinho recebe água disponibilizada pela Sabesp.
- Gradeamento e canal desarenador – a água da captação superficial destinada à ETA Central, passa por grade de retenção, para remoção de sólidos grosseiros, e por dois canais desarenadores, para remoção dos sólidos mais finos (areia e cascalho);
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) – a EEAB, utilizada para transferir a água captada para a ETA Central, é composta por bombas centrifugas de eixo horizontal (2+1 reserva), com potência de 600 cv, vazão total de recalque de 1.125 L/s;
- Adutora de Água Bruta – a água recalcada pela EEAB, é conduzida para a ETA Central por meio de linha de recalque com diâmetro de 1.000 mm;
- Estação de Tratamento de Água – o sistema de abastecimento de Jacareí conta com cinco unidades de tratamento de água:
  - ETA Central, e do tipo convencional, com capacidade nominal de 1.500 L/s. O processo de tratamento caracteriza-se por gradeamento, caixa de areia, pré-cloração, coagulação, floculação, filtração, desinfecção e fluoretação;
  - ETA São Silvestre, mini ETA, não havendo outras informações disponíveis sobre ela; e
  - Três Unidades Compactas de Tratamento de Água, mas não há informações sobre elas. Há informações de que a ETA denominada Pinheirinho recebe água da Sabesp.
- Reservatórios – o sistema de abastecimento conta com 71 reservatórios (https://www.saaejacarei.sp.gov.br/index.php/historia); e
- Rede de distribuição – a rede de distribuição possui 725 km de extensão total. O Índice de Perdas, registrado em 2018, é de 35,3%;

O SAAE atende 99% da população do município com rede de água, apenas cerca de 1%, em zona rural, é atendido com caminhão-pipa. A área urbana possui um total de 90.000 economias de água. O SAAE produz uma média mensal de 17 bilhões (não é indica a unidade) de água tratada (https://www.saaejacarei.sp.gov.br/index.php/historia).

As áreas não atendidas pelo SAAE utilizam soluções alternativas havendo registro de 0,041 m^3/s outorgados para esse uso.

Quanto à qualidade da água tratada, o Relatório Anual Consumidores, de 2019, indica desconformidades, por local de tratamento/parâmetro/mês: (1) ETA Central – Turbidez (março, abril, junho, agosto e outubro); Cloro residual livre (janeiro, abril, julho e dezembro); e Cor aparente (março a agosto, e outubro); (2) ETA Recanto os Pássaros – Cor Aparente, em janeiro; (3) Conjunto 22 de abril –Turbidez e Cor Aparente em junho; e (4) Pinheirinho – Cloro residual livre (março) (**Figura VI-67**).

Figura VI-67 - Jacareí: dados de qualidade da água tratada - 2019.

ETA Central - captação superficial

Mês	Turbidez Até 5,0 uT		Cloro Residual Livre ≥0,2 a ≤5,0 mg/L)		Coliformes Totais (Ausência/100mL)		E. coli (Ausência/100mL)		Cor Aparente Até 15,0 uC		Bac. heterotróficas Até 500 UF	
	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D
Janeiro	188	188	188	186	188	188	188	188	188	188	48	48
Fevereiro	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	63	63
Março	200	194	200	200	200	200	200	200	200	195	60	60
Abril	186	182	186	185	186	186	186	186	186	184	65	65
Maio	192	192	192	192	192	192	192	192	192	191	49	49
Junho	189	188	189	189	189	189	189	189	189	187	42	42
Julho	187	187	187	186	187	187	187	187	187	186	52	52
Agosto	175	173	175	175	175	175	175	175	175	173	55	55
Setembro	173	173	173	173	173	173	173	173	173	173	62	62
Outubro	194	191	194	194	194	194	194	194	194	192	74	74
Novembro	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	50	50
Dezembro	180	180	180	179	180	180	180	180	180	180	52	52

ETA São Silvestre - captação superficial

Mês	Turbidez Até 5,0 uT		Cloro Residual Livre ≥0,2 a ≤5,0 mg/L)		Coliformes Totais (Ausência/100mL)		E. coli (Ausência/100mL)		Cor Aparente Até 15,0 uC		Bac. heterotróficas Até 500 UF	
	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D
Janeiro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Fevereiro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Março	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	4	4
Abril	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	4
Maio	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Junho	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Julho	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Agosto	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Setembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Outubro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Novembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Dezembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2

ETA Recanto dos Pássaros - captação superficial

Mês	Turbidez Até 5,0 uT		Cloro Residual Livre ≥0,2 a ≤5,0 mg/L)		Coliformes Totais (Ausência/100mL)		E. coli (Ausência/100mL)		Cor Aparente Até 15,0 uC		Bac. heterotróficas Até 500 UF	
	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D
Janeiro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	2	2
Fevereiro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Março	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	4	4
Abril	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	4
Maio	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Junho	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Julho	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Agosto	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Setembro	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	4	4
Outubro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Novembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Dezembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2

Conjunto 22 de abril - captação subterrânea

Mês	Turbidez Até 5,0 uT		Cloro Residual Livre ≥0,2 a ≤5,0 mg/L)		Coliformes Totais (Ausência/100mL)		E. coli (Ausência/100mL)		Cor Aparente Até 15,0 uC		Bac. heterotróficas Até 500 UF	
	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D
Janeiro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Fevereiro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Março	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	4
Abril	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	4
Maio	11	10	11	11	11	11	11	11	11	10	2	2
Junho	11	9	11	11	11	11	11	11	11	9	2	2
Julho	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Agosto	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Setembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Outubro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Novembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Dezembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2

Pagador de Andrade - captação subterrânea

Mês	Turbidez Até 5,0 uT		Cloro Residual Livre ≥0,2 a ≤5,0 mg/L)		Coliformes Totais (Ausência/100mL)		E. coli (Ausência/100mL)		Cor Aparente Até 15,0 uC		Bac. heterotróficas Até 500 UF	
	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D
Janeiro	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Fevereiro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Março	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	4
Abril	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	4
Maio	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Junho	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Julho	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Agosto	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Setembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Outubro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Novembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Dezembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2

Pinheirinho – Agua fornecida pela Sabesp

Mês	Turbidez Até 5,0 uT		Cloro Residual Livre ≥0,2 a ≤5,0 mg/L)		Coliformes Totais (Ausência/100mL)		E. coli (Ausência/100mL)		Cor Aparente Até 15,0 uC		Bac. heterotróficas Até 500 UF	
	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D
Janeiro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Fevereiro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1	1
Março	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	4	4
Abril	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3	3
Maio	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Junho	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2	2
Julho	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Agosto	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	3	3
Setembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5
Outubro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	4
Novembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3
Dezembro	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3	3

Legenda: R = Análises realizadas; D= Análises dentro dos padrões; Bac = Bactérias.
Fonte: Relatório Anual Consumidores – Ano 2019 - Decreto nº 5.440/05 - Sistema de Distribuição (http://www.saaejacarei.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/06/SAAE-Informa%C3%A7%C3%B5es-ao-consumidor-ANUAL-20191.pdf).

Há diversas lacunas de informação sobre o sistema de abastecimento do município de Jacareí, mas em Jacareí (2011) não há uma avaliação.

Em 2019, a ANA avaliou os três sistemas isolados de Jacareí (**Tabela IV-21**):

- O manancial utilizado, quanto à quantidade, está classificado como "Manancial não Vulnerável" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e
- Ao sistema produtor está indicada a necessidade de "Ampliação do sistema", no caso do Sistema Isolado Jacareí 1; e "Satisfatório", no caso dos sistemas isolados (Jacareí 2 e Jacareí 3). Quanto às alternativas de intervenção, está registrada, para os três sistemas, a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Tabela VI-21 - Jacareí: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Jacareí	Jacareí	Jacareí
	Operador		SAAE Jacareí	SAAE Jacareí	SAAE Jacareí
	Nome do sistema		Isolado Jacareí 1	Isolado Jacareí 2	Isolado Jacareí 3
	Nome do Manancial		Rio Paraíba do Sul	Rio Paraíba do Sul	Poços
	% de Atendimento pela Captação		90,1%	2,4%	7,4%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação			
		Elevação			
		Adução			
		ETA			
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema	Satisfatório	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.14. Jambeiro

Os serviços de abastecimento de água de Jambeiro são prestados pela Sabesp, desde novembro de 1977, por meio da Lei nº 526, de 28 de abril de 1976. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 72,3%, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 24,8%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,012 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Jambeiro (2011) e de informações da ANA[26] e do site da Sabesp[27].

O sistema de abastecimento de água está dividido em quatro sistemas isolados: Sede, Canaã, Santa Bárbara e Tapanhão. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 1.861 ligações de água; 1.861 economias de água; uma ETA; 39,9 km de redes de água; e oito reservatórios.

[26] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[27] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=181

Sistema Isolado Sede

O Sistema Isolado Sede é composto, de acordo com Jambeiro (2011) por:

- Captação - a captação de água bruta é feita por meio de dois poços profundos denominados P.03 e P.04. A água extraída é recalcada para o centro de tratamento e reservação;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a ETA é do tipo compacta, onde a água passa pelo seguinte processo: (1) Aeração e filtragem - existe uma câmara de aeração com filtros lentos. A câmara de aeração é formada por bandejas, onde a água percola através de camada de carvão mineral granular com o objetivo de acelerar os processos de oxidação para posterior remoção de metais nos filtros; (2) Desinfecção - realizada com aplicação de hipoclorito de sódio; e (3) Fluoretação - aplicação de flúor. Após a dosagem de produtos químicos a água é encaminhada para os reservatórios (R.01, R.02 e R.03);
- Booster – o reservatório R.02 é alimentado por meio de um Booster localizado na zona baixa composto de bomba do tipo submersível de 5,5 cv;
- Reservatórios – o sistema de abastecimento dispõe de três reservatórios, com capacidade de 60 m^3 (R.01), 50 m^3 (R.03) e 75 m^3 (R.02). A água dos reservatórios R.01 e R.03 é distribuída por gravidade para a zona baixa de Jambeiro e a água do reservatório R.02 é responsável pelo abastecimento da zona alta; e
- Rede de distribuição - o Sistema Isolado sede possui 19,7 km de rede de distribuição, atendendo 866 economias residenciais e 93 economias não residenciais.

Sistema Isolado Canaã

O Sistema Isolado Canaã, de acordo com Jambeiro (2011), é composto por:

- Captação - a captação é feita em poço profundo, denominado P.05, com capacidade 7,7 L/s;
- Reservatório - a água captada é encaminhada para o centro de reservação, onde são aplicados produtos químicos para desinfecção e fluoretação. Após o tratamento, uma parte da água é armazenada no reservatório R.03, de 50 m^3, responsável pelo abastecimento da zona baixa por gravidade, e outra parte da água no reservatório R.01, de 100 m^3, responsável pelo abastecimento da zona alta;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) - a EEAT utiliza o reservatório R.03 como poço de sucção e recalca água tratada para o reservatório R.01 (Rosa Mística). A EEAT é composta de uma bomba do tipo submersível de 11 cv. O recalque de água tratada é feito por meio de tubulação, de PVC, com 800 metros de extensão e diâmetro 150 mm. Há ainda um booster na mesma área responsável pelo abastecimento do Distrito Industrial I; e
- Rede de distribuição - o Sistema Isolado Canaã conta com 6,1 km de rede de distribuição, atendendo 86 economias residenciais e duas economias não residenciais.

Sistema Isolado Santa Bárbara

O Sistema Isolado Santa Bárbara, de acordo com Jambeiro (2011), é composto por:

- Captação – na captação de água bruta, o sistema utiliza um poço profundo denominado P.06;
- Reservatório – a água captada é encaminhada para reservação, onde passa por processo de desinfecção e fluoretação e é encaminhada para o reservatório R.03, de 50 m^3, a partir do qual, por gravidade, é abastecido o bairro Santa Bárbara;
- Boosters - para abastecimento do Distrito Industrial do Canaã, o sistema conta com um Booster que utiliza o reservatório R.03 como poço de sucção; e

- Rede de distribuição - o Sistema Isolado Santa Bárbara possui 5,0 km de rede de distribuição, atende 67 economias residenciais e 16 economias não residenciais.

Sistema Isolado Tapanhão

O Sistema Isolado Tapanhão, todo automatizado, de acordo com Jambeiro (2011), é composto por:

- Captação – a captação é realizada em um poço profundo;
- Reservatório – no centro de reservação a água passa por desinfecção e fluoretação;
- Booster – há um booster; e
- Rede de distribuição – o Sistema Isolado Tapanhão abastece 310 residências e o Distrito Industrial II.

Qualidade da água tratada

Os resultados das análises, segundo informações do relatório de qualidade de água distribuída da Sabesp, em 2019, indicam que foram registradas não conformidades no Sistema Isolado Santa Bárbara, quanto a coliformes totais, em agosto; e no Sistema Isolado Santa Tapanhão, também quanto a coliformes totais, em maio (**Figura VI-68**).

Figura VI-68 - Jambeiro: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: Jambeiro
Localização: Rua Antonio Bernardes de Almeida 241 A, Centro
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço 03 , P05, P06, Sede Jambeiro
Local(is) abastecido(s): Sede do Município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Bairro Canaã
Localização: Estrada Municipal Fazenda Patizal s/n
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço 05 Canaã
Local(is) abastecido(s): Bairro Canaã

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	10	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	10	10	6	6	10	10	10	10	10
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Santa Bárbara
Localização: Rua Sebastião Vitorino Coelho, s/nº - Bairro Santa Barbara - Jambeiro
Processo de tratamento: Cloração e Fluoretação
Manancial: Poço 01 Santa Barbara
Local(is) abastecido(s): Bairro Santa Bárbara

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	10	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Tapanhão
Localização: Rua João batista de Moraes s/n
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço 01 Tapanhão
Local(is) abastecido(s): Bairro do Tapanhão

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	10	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Avaliação dos Sistemas

As principais observações que constam em Jambeiro (2011), são:

- Todas as unidades do sistema de abastecimento de água existentes estão em estado de conservação adequado e não apresentam problemas de mal funcionamento;
- Os bairros Canaã II e Santa Bárbara I e I não são atendidos; e
- Existe um projeto de ampliação do sistema Canaã, visando o abastecimento do bairro Canaã II, entretanto, a necessidade de uma travessia da represa Santa Branca para instalação de adutora inviabilizou o projeto.

Em 2019, a ANA avaliou apenas os sistemas isolados Jambeiro 1 e Jambeiro 2, não sendo possível fazer correlação com as denominações utilizadas pela Sabesp. De qualquer forma, a avaliação da ANA indica (**Tabela IV-22**) que:

- Os mananciais utilizados, quanto à quantidade, estão classificados como "Manancial não Vulnerável" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e
- Os sistemas produtores estão avaliados como "Satisfatórios". Quanto às alternativas de intervenção, está registrada, a necessidade de "Medida Não Estrutural".

Tabela VI-22 - Jambeiro: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Jambeiro	Jambeiro
	Operador		Sabesp	Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Jambeiro 1	Isolado Jambeiro 2
	Nome do Manancial		Poços	Poços
	% de Atendimento pela Captação		44,4%	55,6%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação		
		Elevação		
		Adução		
		ETA		
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural	Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.15. Lagoinha

Os serviços de abastecimento de água de Lagoinha são prestados pela Sabesp, desde agosto de 1976. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 64,3 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 99,2 %; e Índice de Perda Água de 29,5%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,00002 m^3/s.

Existe apenas um sistema de abastecimento, denominado Sistema Isolado Lagoinha. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp[28], mostram que esse sistema totaliza: 1.550 ligações de água; 1.552 economias de água; uma ETA; 11,5 km de redes de água; e três reservatórios.

O Sistema Isolado Lagoinha é composto, de acordo com Lagoinha (2011), por:

- Captação – existe uma captação superficial, do tipo direta, em tubo de PVC, localizada no ribeirão dos Macacos, o qual apresenta vazão $Q_{7,10}$ de 83 L/s, suficiente para o atendimento da área urbana de Lagoinha;

[28] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=186

- Gradeamento - após a captação, a água bruta passa por um gradeamento e segue para o poço de sucção da estação elevatória;
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) – a EEAB é composta por bombas de eixo horizontal (1+1 reserva), com potência de 50 cv, sendo a vazão de recalque de cada bomba de 40 m^3/h (11,10 L/s) menor que a capacidade da ETA (16 L/s), mas suficiente para atender a demanda da área urbana. A EEAB possui automação local, telemetria e telecomando;
- Adutora de Água Bruta – Linha de Recalque - a adutora de água bruta consiste em tubulação de ferro fundido, com diâmetro de 150 mm, extensão de 3.450 metros e idade de 11 anos;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a ETA é convencional, com capacidade para tratar 16 L/s. A mistura rápida é do tipo mecânica e a coagulação é feita com aplicação de sulfato de alumínio. Os floculadores são do tipo mecânico de palheta e os decantadores de alta taxa e fluxo ascendente. A filtração é realizada por filtros de dupla camada de fluxo descendente e a desinfecção é realizada em tanque de contato vertical com a aplicação de hipoclorito de sódio. As aplicações das dosagens de cloro, flúor e coagulante são efetuadas utilizando bombas dosadoras do tipo peristáltica. A ETA conta com sistema de automação local, telemetria e telecomando;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) - o sistema conta com estação elevatória, situada na área da ETA, que é composta por duas bombas de eixo horizontal (1+1 reserva) com potência total instalada de 3 cv. A EEAT é utilizada para transferir água para o reservatório R2 que abastece a zona alta da área urbana;
- Adutora de Água Tratada - a adutora de água tratada consiste em tubulação é PVC, com diâmetro de 75 mm e extensão de 180 metros;
- Reservatórios - a reservação de água é realizada por três reservatórios, com capacidade total de reservação 300 m^3. Os reservatórios R1 e R3 são de concreto, do tipo apoiado, e têm capacidade, respectivamente, de 150 m^3 e 100 m^3. O reservatório R2 é de fibra de vidro, do tipo apoiado, e tem capacidade de 50 m^3;
- Rede de distribuição - a rede de distribuição de água atende 100% dos domicílios urbanos de Lagoinha, possui 12.774 metros de extensão e 1.339 ligações. O índice de hidrometração é de 100%, existindo programa de manutenção e troca, com oficina própria. A tubulação é toda em PVC, com diâmetro variando entre 50 e 100 mm. A rede de distribuição possui programa de setorização e plano permanente de pesquisa e conserto de vazamentos.

Quanto à qualidade da água tratada, os resultados das análises, segundo informações do relatório de qualidade de água distribuída da Sabesp, em 2019, indicam desconformidade, para coliformes totais apenas em novembro (**Figura VI-69**).

Figura VI-69 - Lagoinha: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Lagoinha
Localização: Rua do Cruzeiro, 220 - Centro - Lagoinha
Processo de tratamento: Gradeamento, Caixa de Areia, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Córrego dos Macacos
Local(is) abastecido(s): Sede do município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		10		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	E.coli
Jan	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Fev	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mar	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Abr	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mai	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jun	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jul	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Ago	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Set	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Out	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Nov	11	11	11	11	11	11	11	10	11
Dez	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Legenda:	E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde								

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

No que tange à avaliação do Sistema Isolado Lagoinha, as principais observações apresentadas em Lagoinha (2011) são:

- O ribeirão dos Macacos, manancial de abastecimento do Município apresenta capacidade bem superior a demanda necessária;
- A captação e o gradeamento encontram-se em bom estado de conservação estrutural;
- O recalque e adução de água bruta não apresentam problemas de operação e possuem capacidade suficiente para atender a demanda atual;
- A ETA apresenta capacidade suficiente para atender a demanda atual e encontra-se em bom estado de conservação estrutural, mas não há tratamento das águas residuais;
- A reservação não apresenta problemas de operação, manutenção e capacidade nos três reservatórios, os quais encontram-se em bom estado de conservação e funcionamento; e
- A rede de distribuição conta com manutenção adequada.

Em 2019, a ANA avaliou o Sistema Isolados Lagoinha (**Tabela IV-23**), de acordo com essa avaliação:

- O manancial utilizado, quanto à quantidade, está classificado como "Manancial com Baixa Vulnerabilidade" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e
- O sistema produtor está avaliado como "Satisfatório". Quanto às alternativas de intervenção, está registrada, a necessidade de "Medida Não Estrutural".

Tabela VI-23 - Lagoinha: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Lagoinha
	Operador		SABESP
	Nome do sistema		Isolado Lagoinha
	Nome do Manancial		Ribeirão dos Macacos
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Classificação Município - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.16. Lavrinhas

Os serviços de abastecimento de água de Lavrinhas são prestados pela Sabesp, desde novembro de 1985. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 95,1%, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 29,1%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,0007 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Lavrinhas (2019) e de informações da ANA[29] e do site da Sabesp[30].

Existe apenas um sistema de abastecimento, denominado Sistema Isolado Lavrinhas. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esse sistema totaliza: 2.466 ligações de água; 2.491 economias de água; uma ETA; 21,3 km de redes de água; e sete reservatórios.

O Sistema Isolado Lavrinhas é composto, de acordo com Lavrinhas (2019), por:

- Captação – o sistema de abastecimento possui uma captação superficial, em reservatório de barragem de nível situada no rio do Braço, em tomada d'água direta, com adutora de ferro fundido e possui outorga emitida pelo Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE (Portaria 515/2014);
- Adução de Água Bruta – a adução se dá por gravidade, em tubulação de ferro fundido, diâmetro 150 mm, extensão de 916 m até a Estação de Tratamento de Água;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – a ETA de Lavrinhas é do tipo padrão, com processo convencional, e contempla as fases de: pré-cloração, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. A capacidade nominal da ETA é de 25 L/s. O pré-tratamento ocorre a montante do floculador e só é realizado quando há necessidade de correção do pH da água bruta. A mistura rápida ocorre na entrada do floculador (tipo chicana de fluxo vertical) com a aplicação de sulfato de alumínio diretamente no fluxo d'água afluente. Os decantadores são de fluxo ascendente e os filtros de dupla camada de fluxo descendente. A desinfecção é realizada em tanque de contato vertical por meio de aplicação de hipoclorito. As aplicações de flúor e de coagulante são realizadas por meio da utilização de bombas dosadoras automatizadas, do tipo peristáltica;
- Adução de Água Tratada – partindo do reservatório localizado na ETA, a adução de água tratada é feita até os reservatórios. Há um booster localizado após a saída da ETA para aumentar a pressão da água devido à longo extensão até os reservatórios. Tem-se ainda um ramal que alimenta o loteamento Vista Verde, com abastecimento realizado a partir de uma elevatória que faz a adução por recalque. A adutora de água tratada que interliga o reservatório da ETA ao reservatório da sede municipal possui extensão total de 11.644 m, em ferro fundido, com diâmetros variando de 150 mm (8.544 m); 100 mm (380 m) e 75 mm (2.720 m);
- Reservatórios - o sistema de abastecimento de água de Lavrinhas conta com sete reservatórios, com capacidade total de 650 m^3. O primeiro reservatório, que está localizado junto à ETA e possui capacidade de 100 m^3, distribui água para os demais reservatórios:
    - Reservatório Capela do Jacu - semienterrado, em alvenaria armada e capacidade de armazenamento de 50 m^3;

[29] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[30] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=526

- Reservatório do bairro Pinheiros - semienterrado, em alvenaria armada e capacidade de armazenamento de 50 m^3;
- Reservatórios do Jardim Mavisou – têm-se três reservatórios, um apoiado, em concreto e capacidade de armazenamento de 100 m^3 e dois do tipo fibra, com capacidade de 100 m^3 cada, resultando em 300 m^3; e
- Reservatório da Sede - semienterrado, em concreto e capacidade de 150 m^3.

- Rede de distribuição - a maior parte da rede de distribuição é constituída por tubulação em PVC. A extensão total da rede é de 33,8 km, atendendo 2.340 ligações de água (dez/2018).

O monitoramento da qualidade da água é realizado na ETA e registrado em um boletim diário compreendendo os parâmetros pH, turbidez, cor, cloro e flúor. A responsabilidade pela coleta e análise de todos os parâmetros determinados pela legislação está a cargo da concessionária; sendo que os resultados das análises, de 2019, mostram não conformidades quanto a turbidez e cor, em janeiro e agosto; e quanto ao cloro, em fevereiro (**Figura VI-70**).

Figura VI-70 – Lavrinhas: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Lavrinhas
Localização: Rua Estrada Municipal Fazenda São Sebastião - Capela de Jacú - Lavrinhas
Processo de tratamento: Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio do Braço
Local(is) abastecido(s): Sede do Município/ Dist. Pinheiros

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	12		10		12		12		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	13	12	13	12	13	13	13	13	13
Fev	13	13	13	13	13	12	13	13	13
Mar	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Abr	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Mai	13	13	13	13	13	12	13	13	13
Jun	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Jul	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Ago	13	12	13	12	13	13	13	13	13
Set	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Out	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Nov	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Dez	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Legenda:	E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde								

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

As principais observações, quanto à avaliação do sistema de abastecimento, apresentadas em PML (2019), são:

- As unidades referentes às etapas de adução, tratamento, reservação e distribuição não apresentam problemas operacionais e possuem capacidade suficiente para atendimento à demanda atual;
- A Secretaria Municipal de Saúde de Lavrinhas é responsável pela vigilância da qualidade da água no Município;
- A concessionária controla a qualidade da água em todo o sistema de abastecimento, desde o manancial até o cavalete dos imóveis por meio de coletas sistemáticas de amostras e realização de ensaios laboratoriais, em atendimento a Portaria do Ministério da Saúde.

Em 2019, a ANA avaliou o Sistema Isolados Lavrinhas (**Tabela IV-24**), de acordo com essa avaliação:

- O manancial utilizado, quanto à quantidade, está classificado como “Manancial com Baixa Vulnerabilidade” e, quanto à qualidade, como “Não Vulnerável”; e
- O sistema produtor está avaliado como “Satisfatório”. Quanto às alternativas de intervenção, está registrada, a necessidade de “Medida Não Estrutural”.

Tabela VI-24 – Lavrinhas: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Lavrinhas
	Operador		Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Lavrinhas
	Nome do Manancial		Rio do Braço
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Classificação Município - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.17. Lorena

Os serviços de abastecimento de água de Lorena são prestados pela Sabesp, desde setembro de 1975. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 100 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100 %; e Índice de Perda Água de 41,9 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,006 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Lorena (2011) e de informações da ANA[31] e do site da Sabesp[32].

O abastecimento de água de Lorena está configurado em quatro sistemas (A, B, C e D). Os sistemas A, B e C atendem o núcleo urbano do munícipio, e o Sistema D abastece o bairro denominado Vila Cristina. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 31.846 ligações de água; 33.133 economias de água; uma ETA; 227,6 km de redes de água; 12 poços e oito reservatórios[33].

Sistema Isolado Lorena A

O Sistema Isolado Lorena A é composto, de acordo com Lorena (2011), por:

- Captação – a captação de água bruta é realizada em quatro poços profundos: Poço São Roque (350 m de profundidade e vazão de 60 m^3/h); Poço Guarani III (254 m de profundidade e vazão de 140 m^3/h); Poço Guarani IV (254 m de profundidade e vazão de 40 m^3/h); e Poço Mondesir (218 m de profundidade e vazão de 80 m^3/h). O volume de água captado nesses poços corresponde a 38% da produção total de água do Município. A água é bombeada por meio de bombas submersíveis localizadas nos poços;
- Reservatórios – esse sistema conta com três reservatórios. As bombas submersas encaminham a água dos poços para os reservatórios RA-A (do tipo apoiado, em concreto armado e com capacidade de 1.300 m^3) e RA-A02 (do tipo apoiado, em concreto armado e com capacidade de 1.500 m^3). O terceiro reservatório, o RE-A1 (do tipo elevado, em concreto armado e com capacidade de 300 m^3) recebe água do reservatório RA-A; e
- Estação Elevatória de Argua Tratada (EEAT) – o Sistema Isolado Lorena A possui apenas uma estação elevatória de água tratada, denominada EEAT-A, que conta com duas bombas

[31] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[32] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=189
[33] Em Consórcio Plansan 123 (2011) estão registrados nove reservatórios.

de eixo horizontal (Bomba 1 – Conjunto KSB de 30 (cv) de potência, com vazão de 24,5 m^3/h e Bomba 2 – Conjunto KSB de 60 (cv) de potência, com vazão de 25,2 m^3/h e altura manométrica de 36,5 mca), as quais operam isoladamente e/ou em paralelo; e

- Rede de distribuição – esse sistema atende os bairros situados na margem esquerda do ribeirão Tabuão, quais sejam: Aterrado, Brisas do Campos, Cecap, Industrial, Jardim Primavera, Matadouro Velho, Nassif, Parque Mondesir, Residencial Portal das Palmeiras, Santo Antônio, São Roque, Vila Buck, Vila Cida, Vila dos Comerciários I e II, Vila Hepacaré, Vila Isabel, Vila Rica e Vila Neide.

Sistema Isolado Lorena B

O Sistema Isolado Lorena B é composto, de acordo com Lorena (2011), por:

- Captação – esse Sistema conta com uma captação superficial e quatro captações subterrâneas:
  - Captação superficial - situada no córrego Fortaleza, afluente da margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, consiste numa barragem de elevação de nível sendo a água captada a fio d'água. A água bruta é conduzida por gravidade para o RA-B através de tubulação de ferro fundido de 200 mm de diâmetro. A vazão média captada é de 145 m^3/h;
  - Captações subterrâneas – têm-se quatro poços profundos: Poço Praça Rosendo (180 m de profundidade e vazão de 60 m^3/h); Poço Zélia II (202 m de profundidade e vazão de 50 m^3/h); Poço Santa Edwiges (220 m de profundidade e vazão de 105 m^3/h); Poço Vila Passos (sem dado sobre a profundidade e vazão de 64 m^3/h). Destaca-se que os poços Santa Edwiges e Vila Passos são compartilhados com o Sistema Isolado Lorena C. A água dos quatro poços é recalcada por bombas submersas, instaladas nos próprios poços, e segue até o reservatório RA-B;
- Reservatórios – o Sistema Isolado Lorena B conta com dois reservatórios: RA-B (do tipo apoiado, em concreto armado e capacidade de 2.200 m^3), em operação, e RE-B1 (do tipo elevado, em concreto armado e capacidade de 160 m^3), desativado;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) - essa EEAT dispõe de três bombas de eixo horizontal com dois conjuntos moto-bomba, que recalcam a água tratada, operando isoladamente e/ou em paralelo; e
- Rede de distribuição – esse Sistema atende os seguintes bairros: Cabelinha, Centro, Jardim Margarida, Nova Lorena, Vila Aparecida, Vila Brito, Vila Celeste, Vila Geny, Vila Normandia, Vila Nunes, Vila Zélia e Vilage das Palmeiras.

Sistema Isolado Lorena C

O Sistema Isolado Lorena C é composto, de acordo com Lorena (2011), por:

- Captação – esse Sistema conta com quatro captações subterrâneas, sendo duas (poços Santa Edwiges e Vila Passos) compartilhadas com o Sistema Isolado Lorena B. Os poços exclusivos do Sistema C são: Poço Vera Cruz (sem dado sobre a profundidade e vazão de 43 m^3/h) e Poço Ipê (220 m de profundidade e vazão de 43 m^3/h). Um conjunto de bombas submersíveis localizadas em cada poço é responsável pela condução da água para os reservatórios;
- Reservatórios – o Sistema Isolado Lorena C dispões de três reservatórios: RA-C1 (apoiado, em concreto armado e capacidade de 700 m^3); RA-C2 (apoiado, em concreto armado e capacidade de 1.500 m^3); e RE-C1 (elevado, em concreto armado e capacidade de 300 m^3). A

água proveniente dos poços é reservada nos reservatórios RA-C1 e RA-C2, na sequência a água é recalcada para o reservatório RE-C1, de onde é distribuída;

- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) – a estação, denominada EEAT-C, recalca a água dos reservatórios RA-C1 e RA-C2 para o RE-C1. O bombeamento é realizado por três bombas; e
- Rede de distribuição - esse Sistema atende os seguintes bairros: Cruz, Horto, Jardim Imperial, Novo Horizonte, Olaria, Parque Rodovias, Parque Tabatinga, Santa Edwiges, Santa Rita, Vila Fabiano, Vila Ipê, Vila Maria, Vila Maria de Lourdes, Vila Passos, Vila Santa Maria, Vila São Miguel e Vila Simão.

Sistema Isolado Lorena D

O Sistema Isolado Lorena D é composto, de acordo com Lorena (2011), por:

- Captação – esse Sistema utiliza uma captação superficial e uma captação subterrânea:
  - Captação superficial - situa-se no ribeirão das Posses e consiste em uma barragem de elevação de nível com captação a fio d'água. A vazão média captada é de 34 m3/h. A água bruta segue por gravidade por uma tubulação antiga de ferro fundido com 200 mm de diâmetro; e
  - Captação subterrânea – é utilizado um poço profundo, localizado no Centro de Reservação do bairro Vila Cristina, com profundidade de 220 m e vazão média captada de 80 m^3/h.
- Reservatório - esse Sistema dispõe de apenas um reservatório, denominado RA-D, enterrado, de concreto armado e capacidade de 1.400 m^3;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) – após o reservatório RA-D a água é encaminhada a EEAT-D que conta com uma bomba de 15 cv de potência. Essa elevatória de água tratada vem atuando como booster para propiciar pressão adequada na rede de distribuição; e
- Rede de distribuição - esse Sistema atende os seguintes bairros: Cabelinha, Nova Lorena, Vila Brito, Vila Cristina e Vila Portugal.

Características técnicas da rede geral de distribuição

A rede de distribuição do município de Lorena possui extensão total de 252,7 km (227,6 km, de acordo com dado do site da Sabesp) e conta com trechos de materiais distintos (29,4 km em ferro galvanizado, com diâmetro variando de 25 mm a 100 mm; 132 km em ferro fundido, com diâmetro variando de 50 mm a 300 mm, e 91,3 km em PVC, diâmetro entre 25 mm e 150 mm).

Qualidade da água tratada

Os dados, referentes a 2019, contidos no Relatório Anual de Qualidade da Água de Lorena, mostram desconformidade no Sistema Isolado Lorena A, quanto a coliformes totais, nos meses de março e dezembro; no Sistema Isolado Lorena B, quanto a coliformes totais, nos meses de agosto e dezembro; e no Sistema Isolado Lorena C, quanto a coliformes totais, no mês de junho (**Figura VI-71**).

Figura VI-71 – Lorena: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: Sistema A
Localização: Rua Piauí - Mondesir - Lorena
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço Sistema A
Local(is) abastecido(s): Aterrado , Brisas do Campo, Jardim Primavera, Nassif, Pq. Mondesir, Industrial, Hepacaré, V. Buck, Matadouro Velho, V. Cida, V. Isabel, Cecap , Comercários I e II, S. Antonio, V. Neide, São Roque, V. Rica e Portal das Palmeiras.

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	43		5		43		43		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	44	44	7	7	44	44	44	44	44
Fev	44	44	7	7	44	44	44	44	44
Mar	44	44	6	6	44	44	44	43	44
Abr	44	44	6	6	44	44	44	44	44
Mai	44	44	6	6	44	44	44	44	44
Jun	44	44	6	6	44	44	44	44	44
Jul	44	44	7	7	44	44	44	44	44
Ago	44	44	7	7	44	44	44	44	44
Set	44	44	6	6	44	44	44	44	44
Out	44	44	6	6	44	44	44	44	44
Nov	44	44	6	6	44	44	44	43	44
Dez	44	44	6	6	44	44	44	43	44

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Sistema B
Localização: Av. Sete de Setembro, 84 - Vila Zélia - Lorena
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Corrego Fortaleza/ Poço
Local(is) abastecido(s): Cabelinha, Jardim Margarida,Vilage das PalmeirasV. Zélia, V. Celeste, V. Geny, V. Nunes, V. Brito, V. Aparecida, Centro, Nova Lorena, V. Normandia.

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	36		10		36		36		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	39	39	13	13	39	39	39	39	39
Fev	39	39	13	13	39	39	39	39	39
Mar	37	37	11	11	37	37	37	37	37
Abr	37	37	11	11	37	37	37	37	37
Mai	37	37	12	12	37	37	37	37	37
Jun	37	37	11	11	37	37	37	37	37
Jul	37	37	11	11	37	37	37	37	37
Ago	37	37	11	11	37	37	37	36	37
Set	37	37	11	11	37	37	37	37	37
Out	37	37	11	11	38	38	37	37	37
Nov	37	37	11	11	37	37	37	37	37
Dez	37	37	11	11	37	37	37	36	37

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Sistema C
Localização: Rua J. J. Almeida Gonzaga - Vila Ipê - Lorena
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço Sistema C
Local(is) abastecido(s): Bairro Horto, Jardim Imperial, V. Ipê, V.Passos, Santa Edwiges, V.São Miguel, V.Sta.Maria, V.Maria, V.Maria de Lourdes, B.Da Cruz, Olaria, Pq.Tabatinga, Pq.Rodovias, V.Simão, B.Sta.Rita, V. Fbiano e Novo Horizonte.

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	42		5		42		42		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Fev	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Mar	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Abr	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Mai	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Jun	43	43	6	6	43	43	43	41	43
Jul	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Ago	43	43	7	7	43	43	43	43	43
Set	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Out	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Nov	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Dez	43	43	6	6	43	43	43	43	43

Sistema de abastecimento: Sistema D
Localização: Av. Indústria Química Mantiqueira - Vila Cristina - Lorena
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Corrego Posses
Local(is) abastecido(s): V. Cristina, V. Portugal, Cabelinha, Nova Lorena, V. Brito

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	24		10		24		24		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	25	25	11	11	26	26	25	25	25
Fev	25	25	11	11	25	25	25	25	25
Mar	26	26	12	12	26	26	25	25	25
Abr	25	25	11	11	25	25	25	25	25
Mai	25	25	11	11	25	25	25	25	25
Jun	25	25	11	11	25	25	25	25	25
Jul	25	25	11	11	25	25	25	25	25
Ago	25	25	11	11	25	25	25	25	25
Set	25	25	11	11	25	25	25	25	25
Out	25	25	11	11	25	25	25	25	25
Nov	25	25	11	11	25	25	25	25	25
Dez	25	25	11	11	25	25	25	25	25

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Avaliação dos Sistemas

As principais observações apresentadas em Lorena (2011) são:

- O abastecimento de água atingiu a universalização em termos de atendimento da população urbana do Município;
- As estações elevatórias de água tratada dos sistemas A, C e D não possuem bombas reservas instaladas; e
- A vazão média captada no córrego Fortaleza é de 150 m^3/h, o que equivale praticamente ao seu $Q_{7,10}$.

Em 2019, a ANA avaliou os sistemas isolados de Lorena (**Tabela IV-25**), embora com denominações diferentes, de acordo com essa avaliação:

- Os mananciais superficiais utilizados:
  - Quanto à quantidade, estão classificados como "Manancial com Baixa Vulnerabilidade" (Córrego Fortaleza) e "Manancial com Média Vulnerabilidade" (Ribeirão das Posses);
  - Ambos os mananciais superficiais utilizados estão classificados, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e

- Ambos sistemas produtores carecem de “Ampliação do sistema” e está indicada a “Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção”.

- Os mananciais subterrâneos utilizados:
  - Quanto à quantidade, estão classificados como “Manancial não Vulnerável”;
  - Quanto à qualidade, estão classificados como “Não Vulnerável”; e
  - Os sistemas produtores carecem de “Ampliação do sistema” e está indicada a “Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção”.

Tabela VI-25 – Lorena: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Lorena	Lorena	Lorena	Lorena	Lorena
	Operador		Sabesp	Sabesp	Sabesp	Sabesp	Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Lorena 1	Isolado Lorena 2	Isolado Lorena 2	Isolado Lorena 3	Isolado Lorena 4
	Nome do Manancial		Poços	Córrego Fortaleza	Poços	Poços	Ribeirão das Posses
	% de Atendimento pela Captação		40,9%	14,9%	16,4%	26,6%	1,2%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial com Baixa Vulnerabilidade	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial com Média Vulnerabilidade
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação					
		Elevação					
		Adução					
		ETA					
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema	Ampliação do sistema	Ampliação do sistema	Ampliação do sistema	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.18. Monteiro Lobato

Os serviços de abastecimento de água de Monteiro Lobato são prestados pela Sabesp, desde fevereiro de 1978. O contrato de concessão nº 097/2008, concede à Sabesp a administração dos serviços pelo prazo de 30 anos, com término em 2037, com renovação automática caso não haja manifestação dentro de seis meses antes do encerramento do contrato. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 50,4%, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 17,7%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,0007 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Monteiro Lobato (2011) e de informações da ANA[34] e do site da Sabesp[35].

Os serviços de abastecimento de água do município de Monteiro Lobato são realizados por meio de três sistemas isolados, quais sejam: Sistema Isolado Monteiro Lobato 1 (Sede), Sistema Isolado Monteiro Lobato 2 (São Benedito) e Sistema Isolado Monteiro Lobato 3 (Souzas). Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 979 ligações de

[34] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[35] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=406

água; 987 economias de água; duas ETA; 11,6 km de redes de água; um poço e cinco reservatórios.

Sistema Isolado Monteiro Lobato 1 (Sede)

O Sistema Isolado Monteiro Lobato 1 (Sede) é composto, de acordo com Monteiro Lobato (2011), por:

- Captação – o Sistema Isolado Monteiro Lobato 1 (Sede) conta com uma captação superficial no córrego Serrinha, com pequena barragem de elevação de nível (1,8 m de comprimento, 1,0 m de altura e 0,4 m de largura);
- Adutora de Água Bruta - a adução da água captada no córrego Serrinha é feita por meio de uma tubulação de ferro fundido até a ETA, com diâmetro de 150 mm e extensão de 1.480 m;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a ETA Monteiro Lobato, localizada na Rua Abílio Pereira Dias, 260, Centro, utiliza o processo convencional, ou seja, gradeamento, caixa de areia, pré-cloração, coagulação, floculação (um floculador), decantação (um decantador), filtração (três filtros), desinfecção e fluoretação, com vazão nominal igual a 13 L/s;
- Reservatórios – a capacidade total de reservação de água tratada é de 260 m^3, distribuída em dois reservatórios: um enterrado, com volume de 110 m^3, e o outro semienterrado, localizado na área da ETA, com duas câmaras de 75 m^3; e
- Rede de distribuição - a rede de distribuição é constituída por tubulações, que perfazem extensão total de 8.480 m, e um booster, denominado Vila São Sebastião, com 4,0 cv, que pressuriza a rede do bairro Alpes do Buquira. No total têm-se 844 ligações e 860 economias.

Sistema Isolado Monteiro Lobato 2 (São Benedito)

O Sistema Isolado Monteiro Lobato 2 (São Benedito) é composto, de acordo com Monteiro Lobato (2011), por:

- Captação – esse Sistema possui uma captação subterrânea, em poço tubular profundo, denominado P01, com vazão da ordem de 3 L/s e tempo de funcionamento de três horas por dia;
- Adutora de Água Bruta - a adução da água bruta se dá por recalque, em tubulação de PVC, com 100 mm de diâmetro e extensão de 500 m;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a ETA São Benedito localiza-se no bairro de mesmo nome, na Estrada SP-50, km 138. O processo de tratamento abrange: filtração, desinfecção e fluoretação. O tratamento é feito em seis caixas de fibrocimento (1.000 litros), sendo que duas delas são utilizadas para a floculação, três para decantação e uma está desativada;
- Adutora de Água Tratada – a água da ETA é recalcada para um filtro descendente de onde segue, através de adutora, por gravidade até o reservatório. Na linha de adução, a água é, ainda, submetida aos processos de fluoretação e cloração pela adição de produtos químicos, por bombas dosadoras;
- Reservatório - a água tratada segue por gravidade até o reservatório de distribuição, com capacidade para 25 m^3, de onde é distribuída; e
- Rede de distribuição – essa rede consiste em tubulações que perfazem um total de 1.423 m.

Sistema Isolado Monteiro Lobato 3 (Souzas)

O Sistema Isolado Monteiro Lobato 3 (Souzas) é composto, de acordo com Monteiro Lobato (2011), por:

- Captação – existe uma captação superficial, que tem como manancial o ribeirão Farias ou Souzas, com tomada d'água direta;
- Adutora de Água Bruta – a adutora de água bruta consiste em tubulação em PVC, com extensão de 300 m e diâmetro de 100 mm, transferindo a água da captação até a ETA;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a ETA Bairro dos Souzas, localizada na av. Santa Rita de Cássia, possui processo de tratamento que abrange gradeamento, caixa de areia, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. A ETA é do tipo compacta, com vazão nominal de 5 L/s, funcionando aproximadamente cinco horas por dia;
- Reservatórios - após tratamento, a água segue para dois reservatórios de fibra, apoiados, de 50 m^3 cada, situados na mesma área da ETA, de onde é distribuída; e
- Rede de distribuição – a água é distribuída para o Bairro Souzas.

Avaliação dos Sistemas

As principais observações apresentadas em Monteiro Lobato (2011) são:

- A barragem de elevação de nível, associada à captação, necessita de reforma;
- Os reservatórios necessitam de manutenção; e
- A ETA Sede necessita de melhoria da automação, manutenção e calibração dos aparelhos existentes, e a ETA Bairro do Souzas necessita de adequação da infraestrutura e relocação de equipamentos.

Em 2019, a ANA avaliou esses sistemas isolados (**Tabela IV-26**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o córrego Serrinha e os poços estão classificados como "Manancial não Vulnerável" e o ribeirão Faria como "Manancial com Baixa Vulnerabilidade". Quanto à qualidade, os três mananciais são "Não Vulnerável"; e
- Os três sistemas produtores estão avaliados como "Satisfatório". Quanto às alternativas de intervenção, está registrada, a necessidade de "Medida Não Estrutural".

Tabela VI-26 – Monteiro Lobato: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Monteiro Lobato	Monteiro Lobato	Monteiro Lobato
	Operador		Sabesp	Sabesp	Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Monteiro Lobato 1	Isolado Monteiro Lobato 2	Isolado Monteiro Lobato 3
	Nome do Manancial		Córrego Serrinha	Ribeirão Faria	Poços
	% de Atendimento pela Captação		89,2%	7,7%	3,1%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial com Baixa Vulnerabilidade	Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação			
		Elevação			
		Adução			
		ETA			
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural	Medida Não Estrutural	Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

Qualidade da água tratada

Os dados, referentes a 2019, contidos no Relatório Anual de Qualidade da Água de Monteiro Lobato, mostram desconformidade no Sistema Isolado Monteiro Lobato 2 (São Benedito), quanto a cor, no mês de janeiro; e no Sistema Isolado Monteiro Lobato 3 (Souzas), também quanto a cor, no mês de maio (**Figura VI-72**).

Figura VI-72 – Monteiro Lobato: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Monteiro Lobato
Localização: Rua Abilio Pereira Dias, 260 - Centro - Monteiro Lobato
Processo de tratamento: Gradeamento, Caixa de Areia, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Córrego Serrinha, Rio Buquira
Local(is) abastecido(s): Sede do município

PARÂMETROS	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		10		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Fev	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Mar	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Abr	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mai	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Jun	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jul	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Ago	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Set	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Out	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Nov	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Dez	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Bairro São Benedito
Localização: Estrada Sp 50, Km 138 - São Benedito - Monteiro Lobato
Processo de tratamento: Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP01
Local(is) abastecido(s): Bairro São Benedito

PARÂMETROS	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	5	11	11	11	11	11
Fev	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: ETA Bairro dos Souzas
Localização: Av Santa Rita de Cássia, 3 - Bairro do Souzas - Monteiro Lobato
Processo de tratamento: Gradeamento,Caixa de Areia,Coagulação,Floculação,Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Ribeirão do Faria
Local(is) abastecido(s): Bairro dos Souzas

PARÂMETROS	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		10		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Fev	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Mar	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Abr	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mai	11	11	11	10	12	12	11	11	11
Jun	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jul	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Ago	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Set	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Out	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Nov	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Dez	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

4.1.7.1.3.2.19. Natividade da Serra

Os serviços de abastecimento de água em Natividade da Serra são prestados pelo Departamento de Água e Esgoto (DAE) da Prefeitura Municipal. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 42,7 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 89,7 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,0004 m^3/s.

O Município conta com um sistema de abastecimento principal, o Sistema Isolado Natividade da Serra, que abastece a área urbana Sede, e seis sistemas isolados independentes responsáveis pelo abastecimento de núcleos populacionais distantes da Sede.

O Sistema Isolado Natividade da Serra (Sede), de acordo com Natividade da Serra (2011), é composto por:

- Captação – o Sistema Isolado Natividade da Serra conta com duas captações superficiais:
  - Captação 1 – essa captação encontra-se no reservatório da Usina Hidrelétrica de Paraibuna. A captação é feita por meio de duas bombas que operam alternadamente. A água captada é recalcada para a Estação de Tratamento de Água. Não foi identificado registro de outorga dessa captação; e
  - Captação 2 – essa captação encontra-se em área de nascente (Monte Alegre). A água bruta é encaminhada por gravidade para a ETA por meio de uma adutora. Não foi identificado registro de outorga dessa captação.
- Adutoras de Água Bruta – o Sistema conta com duas adutoras:
  - Adutora 1 - o recalque da água captada na Represa Paraibuna para a Estação de Tratamento de Água é feito em adutora de PVC com extensão de 300 metros e diâmetro de 6"; e
  - Adutora 2 – a água captada na nascente segue para a ETA através de adutora que possui material e diâmetro variáveis.
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – a ETA trata, em média ,19,5 L/s. O tratamento utilizado é do tipo filtração em linha que consiste apenas na filtração, seguida de cloração e fluoretação da água, já sendo conduzida ao reservatório. Essa ETA dispõe de laboratório para análises da qualidade da água bruta e tratada e de um técnico responsável por toda atividade operacional necessária;
- Reservatório - a água tratada é encaminhada para o reservatório localizado próximo à ETA. O reservatório é do tipo enterrado, em concreto e tem capacidade de 300 m^3, sendo responsável pelo abastecimento de toda rede por gravidade; e
- Rede de distribuição - a rede de distribuição da água tratada do sistema é antiga, com mais de 30 anos e em sua maior parte constituída de tubulações de ferro fundido.

As principais características dos sistemas isolados independentes, todos eles de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Natividade da Serra, de acordo com Natividade da Serra (2011), são:

- Sistema Isolado Pouso Alto – o bairro Pouso Alegre é composto de aproximadamente 350 famílias residentes. A água é captada em manancial subterrâneo (não foi identificado registro de outorga dessa captação) e encaminhada por gravidade para um reservatório de 5,0 m^3. Deste, a água é recalcada para quatro reservatórios, de 5 m^3 cada, responsáveis pelo abastecimento da rede por gravidade. A água distribuída não passa por nenhum processo de tratamento, nem mesmo desinfecção;
- Sistema Isolado Bairro Alto – o bairro possui cerca de 250 residências. Para o abastecimento dessa comunidade são utilizadas duas captações em nascentes (não foram identificados registros de outorga dessas captações), sendo uma captação responsável pelo abastecimento da escola local e outra responsável pelo abastecimento das residências. A água é distribuída sem qualquer tratamento a partir de dois reservatórios de 10 m^3;
- Sistema Isolado Bairro Pouso Altinho – a água bruta é captada diretamente no córrego sem nome situado próximo à área urbanizada (não foi identificado registro de outorga dessa captação), encaminhada para dois reservatórios com volume de 10 m^3 cada e distribuída sem qualquer tratamento ou desinfecção;

- Sistema Isolado Vargem Grande – a água é captada diretamente do ribeirão Grande (não foi identificado registro de outorga dessa captação), por meio de bombeamento, e encaminhada para cinco pequenos reservatórios de 5 m^3 cada. Dos reservatórios a água é distribuída por gravidade para as cerca de 130 residências existentes, sem qualquer tratamento; e
- Sistema Isolado Palmeiras - a captação de água é feita no rio Paraibuna (não foi identificado registro de outorga dessa captação), através de bombeamento, e não sofre nenhum tipo de tratamento. A água é armazenada em dois reservatórios com capacidade individual de 5 m^3 e segue, por gravidade, para as 50 residências locais.

Avaliação dos Sistemas

As principais observações apresentadas em Natividade da Serra (2011) são:

- No Sistema Isolado Natividade da Serra (Sede), a qualidade da água bruta sofre com o histórico de ocorrência de floração de algas no reservatório da UHE de Paraibuna;
- A ETA conta com um sistema de monitoramento da água tratada, feito, em média, a cada quatro horas, sendo realizadas duas análises por vez. A apresentação desses laudos é feita mensalmente à Vigilância Sanitária. Entretanto, a Prefeitura não disponibiliza a informação na *Web*;
- Os sistemas isolados independentes não apresentam estado de conservação adequado, necessitando de melhorias. Além disso esses sistemas não contam com unidades de tratamento; e
- Não foram identificados registros de outorga das captações utilizadas para abastecimento público.

Adicionalmente, cabe destacar que:

- O Índice de Perdas é elevado, pois a água não é paga de forma direta pelos usuários. Assim, seria importante a Prefeitura definir uma forma de composição do Índice de Perdas, uma vez que os custos são arcados pelos impostos pagos pelos contribuintes. Ressalta-se que, no artigo 29 da Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, pode-se ler que "Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário" e no parágrafo 2º, do mesmo artigo, que "Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários que não tenham capacidade de pagamento suficiente para cobrir o custo integral dos serviços"; e
- Em Consórcio Plansan 123 (2011) está indicado que os sistemas isolados Pouso Alto e Vargem Grande estão dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar, entretanto isso não procede, eles situam-se na zona de amortecimento do Parque, cuja legislação não impõe restrições para ocupações antigas, mas há necessidade de o fornecedor de serviços públicos contribuir financeiramente para manutenção do Parque, de acordo com o SNUC. Caso estivessem dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Mar, configuraria crime ambiental uma vez que não são permitidos moradores em área de Unidades de Conservação de Proteção Integral e o Poder Público não pode incentivar essa prática fornecendo serviços públicos.

Em 2019, a ANA avaliou apenas o Sistema Isolado Natividade da Serra (Sede) (**Tabela IV-27**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial utilizado (reservatório da UHE de Paraibuna) está classificado como "Manancial não Vulnerável" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e
- Quanto ao sistema produtor, está indicada a necessidade de "Adequação do sistema". Quanto às alternativas de intervenção, está registrada, a necessidade de "Medida Não Estrutural".

Tabela VI-27 – Natividade da Serra: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Natividade da Serra
	Operador		Prefeitura Municipal de Natividade da Serra
	Nome do sistema		Isolado Natividade da Serra (Sede)
	Nome do Manancial		Represa Paraibuna
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Adequação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.20. Paraibuna

Os serviços de abastecimento de água em Paraibuna são prestados pela Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna (Caepa), empresa de Sociedade de Propósito Específico (SPE), formada por meio de consórcio entre os grupos GS Inima Brasil e Enorsul. O contrato de concessão, assinado em 2015, visa atender a toda população da cidade, num período de 30 anos. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 73,7%, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 34,6%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,004 m^3/s.

O Município conta com um sistema de abastecimento principal, o Sistema Isolado Paraibuna, que abastece a área urbana Sede, e três sistemas isolados independentes responsáveis pelo abastecimento de núcleos populacionais Santa Edwiges, São Germano e Espírito Santo.

O Sistema Isolado Paraibuna (Sede), de acordo com Paraibuna (2011), é composto por:

- Captação – o Sistema conta com uma captação superficial, no rio Paraíba do Sul, com capacidade de 45 L/s, para o rio cheio, e 35 L/s, para o nível mais baixo do rio. A água bruta é recalcada por meio de um conjunto de duas moto-bombas. Há, ainda, instalada uma barragem de regularização de vazão. Essa captação entrou em operação em maio de 1960;
- Adutora de Água Bruta - a adução de água bruta se dá com a utilização de uma tubulação de diâmetro de 100 mm, em ferro fundido e extensão de 2,0 km, com idade de 60 anos;
- Estação de Tratamento de Água - a água captada superficialmente é submetida ao processo de tratamento, em ETA tipo convencional, que consiste em aplicação de sulfato de alumínio (o que faz que a matéria toda a orgânica presente se aglutine), decantação, passagem por filtro rápido, reservação e aplicação de cloro e flúor. A ETA, com cerca de 58 anos, funciona durante 12 h/dia, com vazão de 50 L/s. É realizado, em laboratório próprio, o monitoramento da qualidade da água;

- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) – a EEAT, localizada entre a ETA e o Reservatório R1 (zona alta), tem capacidade 50 L/s, é composta por duas bombas com potencia de 50 cv, dispõe de automação local e funciona oito horas por dia;
- Adutora de Água Tratada - a adução de água tratada se dá em tubulação de ferro fundido, com extensão de 5 km e diâmetro de 100 mm;
- Reservatórios – o Sistema conta com oito reservatórios, que somam capacidade total de 1.450 m^3:
  - Reservatório R1 – consiste em um conjunto dois reservatórios interligados, sendo que cada reservatório tem capacidade de 60 m^3, total de 120 m^3. O R1 abastece a zona alta;
  - Reservatório R2 – com capacidade de 350 m^3, abastece o Centro (zona baixa);
  - Reservatório R3 – com capacidade de 800 m^3, abastece o bairro Vila Camargo;
  - Reservatório R4 -com capacidade de 30 m^3, abastece o bairro Vila São Guido;
  - Reservatório R5 – com capacidade de 60 m^3, abastece o bairro Caracol; e
  - Reservatórios R6 e R7 – com capacidade de 30 m^3 (R6) e 60 m^3 (R7), abastecem os bairros Bela Vista, Alto da Boa Vista, Vila Modesto e Chororão.
- Rede de distribuição - a rede de distribuição de água tratada do sistema, que atende a 100% da população urbana, é composta por tubulações de PVC e de ferro fundido, diâmetro máximo de 60 mm e mínimo de 3/4".

As principais características dos sistemas isolados independentes, de acordo com a Caepa (http://www.caepa.com.br/pagina/agua/), são:

- Sistema Isolado Paraibuna (Santa Edwiges) – dispõe de poço com macromedição e reservatório com bombas dosadoras de flúor e cloro;
- Sistema Isolado Paraibuna (São Germano) - dispõe de poço com macromedição e reservatório com bomba dosadora de cloro; e
- Sistema Isolado Paraibuna (Espírito Santo) – dispõe de poço. Está sendo estudada a reativação do segundo poço no bairro, que se encontra desativado, visando a melhoria no abastecimento dos usuários.

Avaliação dos Sistemas

As principais observações apresentadas em Paraibuna (2011) são:

- A quantidade de reservatórios não é suficiente;
- A ETA, devido ao seu funcionamento constante com reduzido período de parada e ao seu tempo de existência, necessita de manutenção e de adequações;
- O estado de conservação das redes de distribuição não está adequado sendo necessária sua substituição devido a idade de sua instalação (1960);
- Não há levantamento do índice de perdas e o sistema não possui programa de setorização; e
- Não há tratamento das águas residuárias, que são lançadas diretamente no corpo d'água em tubulação de 8'.

Adicionalmente, destaca-se que os resultados das análises de qualidade da água tratada não estão disponíveis na *Web*.

Em 2019, a ANA avaliou apenas o Sistema Isolado Paraibuna (Sede) (**Tabela IV-28**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial utilizado (Rio Paraibuna) está classificado como "Manancial não Vulnerável" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e
- O sistema produtor está classificado como "Satisfatório". Quanto às alternativas de intervenção, está registrada, a necessidade da adoção de "Medida Não Estrutural".

Tabela VI-28 – Paraibuna: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Paraibuna
	Operador		Caepa - Companhia de Águas e Esgotos de Paraibuna
	Nome do sistema		Isolado Paraibuna
	Nome do Manancial		Rio Paraibuna do Sul
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.21. Pindamonhangaba

Os serviços de abastecimento de água em Pindamonhangaba são prestados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), desde abril de 1965, sob as Leis nº 1.418, de 17 de dezembro de 1974, e nº 1.473, de 11 de março de 1976, sendo que o atual contrato com a Sabesp, com validade de 30 anos, teve inicio em 10 de abril de 2008.Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 100 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 33,8%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,10 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Pindamonhangaba (2011) e de informações da ANA[36] e do site da Sabesp[37].

O abastecimento público de Pindamonhangaba é composto por dois sistemas: o Sistema Isolado Pindamonhangaba (Sede), que abastece a Sede, e o Sistema Isolado Pindamonhangaba (Ribeirão Grande), que abastece o bairro Ribeirão Grande. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 58.597 ligações de água; 63.507 economias de água; uma ETA; 576,2 km de redes de água; um poço e 14 reservatórios.

Sistema Isolado Pindamonhangaba (Sede)

O Sistema Isolado Pindamonhangaba (Sede), de acordo com Pindamonhangaba (2011), está dividido em três subsistemas: Subsistema Pindamonhangaba, que abrange 71% das ligações da área urbana; Subsistema Moreira César, que abrange 20% das ligações; e Subsistema Araretama, que abrange 9% das ligações. A captação, A adução da água bruta e o tratamento são comuns aos três subsistemas.

[36] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[37] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=100

Ainda de acordo com Pindamonhangaba (2011), o Sistema Isolado Pindamonhangaba (Sede) é composto por:

- Captação – existe uma captação no rio Paraíba do Sul, único manancial utilizado. A vazão $Q_{7,10}$ é de 103.200 L/s e o trecho onde se situa a captação está classificado como Classe 2. Os componentes existentes para captação são: tela de PVC para retirada do material grosseiro, gradeamento antes do primeiro poço de sucção, com duas bombas submersas, que recalca para a caixa de areia;
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) - a água, após processo de desarenação na caixa de areia, é recalcada para a ETA, a partir da própria caixa de areia, por três conjuntos moto-bomba (250 cv de eixo horizontal);
- Adutora de Água Bruta – a água segue para a ETA por meio de quatro tubulações, com diâmetros de 300 mm (ferro fundido), 350 mm (ferro fundido), 400 mm (aço com junta elástica) e 600 mm (ferro fundido) e extensão de 1.490 metros cada;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a ETA é do tipo convencional com capacidade nominal de 480 L/s. Ela conta com as seguintes etapas de tratamento: (1) uma câmara de mistura rápida realizada na calha Parshall; (2) adição de produtos químicos para correção do pH (cal), pré-oxidação com hipoclorito de sódio e coagulação com sulfato de alumínio; (3) três linhas de floculadores em paralelo com quatro cada; (4) quatro decantadores (alta taxa); (5) oito filtros rápidos (taxa constante); (6) canal de coleta da água dos filtros que encaminha para os reservatórios; (7) lavagem dos filtros apenas com água; (8) meio filtrante constituído de areia importada; (9) correção final de pH; e (10) cloração (cloro gasoso) e fluoretação;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) – o sistema possui quatro EEATs, para transferir água para reservatórios situados em diferentes zonas da área urbana: uma para a zona alta, uma para a zona baixa e duas para a zona média;
- Reservatórios - no total têm 10 reservatórios, com capacidade que soma 13.750 m^3. Os dados desses reservatórios, por subsistema, são:
  - Subsistema Pindamonhangaba – conta com oito reservatórios, sendo sete em concreto armado e uma em aço; cinco são enterrados, dois são apoiados e um é elevado, a capacidade total é de 11.300 m^3. A água desses reservatórios atende 31.370 ligações e 33.148 economias;
  - Subsistema Moreira César – conta com um reservatório, do tipo apoiado, em concreto armado e capacidade de 2.000 m^3; e
  - Subsistema Araretama - conta com um reservatório, do tipo apoiado, em concreto armado e capacidade de 450 m^3.
- Boosters - visando pressurizar a água para distribuição, no total têm-se nove boosters, que somam 13 conjuntos de moto-bombas. Os dados desses boosters, por subsistema, são:
  - Subsistema Pindamonhangaba – conta com sete boosters, totalizando 10 moto-bombas;
  - Subsistema Moreira César – conta com um booster, com uma moto-bomba; e
  - Subsistema Araretama - conta com um booster, com duas moto-bombas.
- Rede de distribuição - a rede de água tem extensão total de 664 km (576, 2 km, de acordo com o site da Sabesp). A maior parte da tubulação é constituída de PVC, com diâmetro de 50 mm, apresentando trechos em ferro fundido e fibrocimento, com diâmetros que variam entre 75, 100, 150, 200, 250 e 300 mm.

Sistema Isolado Pindamonhangaba (Ribeirão Grande)

Os únicos dados disponíveis sobre esse Sistema, que abastece o Bairro Ribeirão Grande, são:

- A água é obtida por meio de captação subterrânea, em um poço profundo; e
- O tratamento da água captada envolve desinfecção e fluoretação.

Não há outras informações como, por exemplo, a quantidade de reservatórios e a rede de distribuição.

Qualidade da água tratada

Dados, de 2019, do Relatório Anual de Qualidade da Água da Sabesp (**Figura VI-73**), mostram que:

- A água tratada fornecida por meio do Sistema Isolado Pindamonhangaba (Sede) apresentou desconformidade quanto aos parâmetros Turbidez e Cor, em junho, e quanto a coliformes totais em janeiro; e
- A água tratada fornecida por meio do Sistema Isolado Pindamonhangaba (Ribeirão Grande) não apresentou desconformidade ao longo do ano.

Figura VI-73 – Pindamonhangaba: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Pindamonhangaba
Localização: Rua Capitão Alfredo Cesar, 200 - Centro - Pindamonhangaba
Processo de tratamento: Gradeamento, Caixa de Areia, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Paraíba do Sul
Local(is) abastecido(s): Sede do Município/Dist. Moreira Cesar

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	105		30		105		105		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	108	108	35	35	108	108	108	102	108
Fev	109	109	33	33	109	109	109	109	109
Mar	109	109	33	33	109	109	109	109	109
Abr	109	109	33	33	109	109	109	109	109
Mai	109	109	33	33	109	109	109	109	109
Jun	109	93	33	28	109	109	109	109	109
Jul	109	109	35	35	109	109	109	109	109
Ago	109	109	33	33	109	109	109	109	109
Set	109	109	33	33	109	109	109	109	109
Out	109	109	33	33	109	109	109	109	109
Nov	109	109	33	33	108	108	109	109	109
Dez	109	102	33	30	109	109	109	109	109

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Poço Ribeirão Grande
Localização: Estrada - Pindamonhangaba
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço 01
Local(is) abastecido(s): Bairro Ribeirão Grande

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Avaliação do Sistema

As principais observações registradas em Pindamonhangaba (2011) são:

- Há pontos críticos de abastecimento de água – final da rede de distribuição dos bairros Goiabal I e II (algumas ruas) e final da rede de distribuição do bairro Bom Sucesso; e
- Na ETA observa-se ausência de sistema de tratamento das águas residuárias geradas no processo de tratamento (águas de lavagem dos filtros, dos decantadores e dos equipamentos de preparo de soluções, efluente da descarga dos decantadores, etc.).

Adicionalmente, destaca-se que a área urbana sede de Pindamonhangaba situa-se em zona de amortecimento do Parque Natural Municipal do Trabiju.

Em 2019, a ANA avaliou apenas o Sistema Isolado Pindamonhangaba (Sede) (**Tabela IV-29**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial utilizado (Rio Paraíba do Sul) está classificado como "Manancial não Vulnerável" e, quanto à qualidade, como "Vulnerável"; e
- O sistema produtor está classificado como "Satisfatório". Quanto às alternativas de intervenção, está registrada, a necessidade da adoção de "Medida Não Estrutural".

Tabela VI-29 – Pindamonhangaba: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Pindamonhangaba
	Operador		Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Pindamonhangaba
	Nome do Manancial		Rio Paraíba do Sul
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.22. Piquete

Os serviços de abastecimento de água em Piquete são prestados pela empresa Iguá Saneamento S.A., localmente com a denominação Águas de Piquete, com base no contrato de concessão de água e esgoto, de 30 anos, a partir de 2010. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 95,7 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 55,1 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,00002 m^3/s.

O abastecimento público de Piquete é realizado por meio dos sistemas Isolado Piquete 1, que utiliza captações superficiais e abastece a área urbana central, e Isolado Piquete 2, que utiliza captações subterrâneas e abastece bairros específicos.

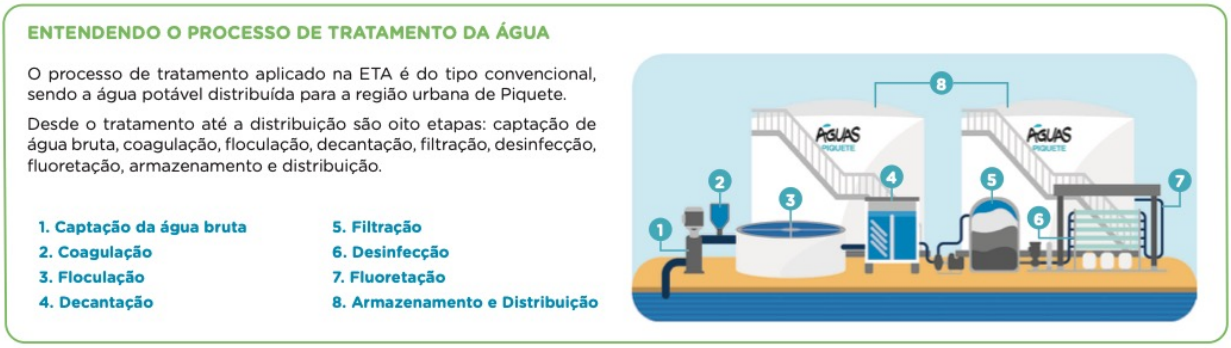
Sistema Isolado Piquete 1 (Central)

O Sistema Isolado Piquete 1 (Central), de acordo com Iguá Saneamento (2020) e Piquete (2011), é composto por:

- Captação – os principais mananciais utilizados por esse Sistema são o ribeirão do Prata (ao qual se agregou ainda ao córrego do Cristo), o ribeirão do Coura e o ribeirão Benfica. A captação da água bruta é realizada através de barragens de elevação de nível de águas de vertentes de serra.
- Adutoras de Água Bruta – o Sistema dispõe de três adutoras de água que operam por gravidade:
  - A adutora da captação do ribeirão da Prata / córrego do Cristo é em ferro fundido, diâmetro de 200 mm e extensão de 100 metros, interligando a barragem à ETA;
  - A adutora do Coura é em ferro fundido, diâmetro de 200 mm e extensão aproximada de 500 metros, interligando a represa do Coura à represa do Prata/Cristo; e
  - A adutora do Benfica foi executada em PVC, com diâmetro de 150 mm e extensão de 1.500 metros. Esta adutora encaminha as águas da represa diretamente ao floculador da ETA.

- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a ETA é do tipo convencional, realizado em cinco etapas: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação (**Figura VI-74**);

Figura VI-74 – Ilustração do Sistema Isolado Piquete 1, com destaque para o tratamento.



Fonte: Iguá Saneamento, 2020.

- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) - parte da água tratada da ETA é encaminhada a uma EEAT denominada "Monte Castelo", que abastece o setor Alto da Bela Vista. O conjunto motor bomba é de 7,5 cv e a linha de recalque apresenta 180 m de extensão. A água é recalcada diretamente ao reservatório do setor;
- Adutora de Água Tratada - parte da água tratada da ETA é encaminhada a um reservatório central, por meio de adutora em ferro fundido, com diâmetro de 200 mm e extensão de 4.090 metros. A partir dessa adutora, também, derivam tubulações para abastecimento direto das residências situadas nos bairros Tabuleta e Benfica. Há também uma derivação com diâmetro de 50 mm para alimentação do reservatório do setor Josefina (bairros Josefina, Vila Esperança e parte do bairro Tabuleta);
- Reservatórios – o Sistema Isolado Piquete 1 dispõe de quatro reservatórios: Josefina (290 m^3), Central (1.800 m^3), Alto Bela Vista (200 m^3) e Imbel (150 m^3); e
- Rede de distribuição – os bairros atendidos pelos reservatórios desse Sistema são:
  - Reservatório Josefina – bairros Tabuleta, Santo Antônio/Josefina e Vila esperança;
  - Reservatório Central – bairros Vila Esperança, Vila Barão, Vila Célia, Alto Bela Vista, Vila São José, Centro/Vila Duque, Vila Eleutério, Parque São Miguel, Vila Cristiana e Vila Celeste;
  - Reservatório Alto Bela Vista – bairro Alto Bela Vista; e
  - Reservatório Imbel – bairros Centro/Vila Duque, Vila Militar/MBEL e Vila General Osório.

Sistema Isolado Piquete 2 (Vila Cristiana e Vila Santa Isabel/Conjunto Habitacional)

O Sistema Isolado Piquete 2 (Vila Cristiana e Vila Santa Isabel/Conjunto Habitacional), de acordo com Iguá Saneamento (2020) e Piquete (2011), é composto por:

- Captação - para auxiliar no abastecimento, têm-se duas captações subterrâneas realizadas por meio de dois poços tubulares profundos:
  - Poço Vila Cristiana – profundidade de 100 m e vazão de 15 m^3/h); e
  - Poço Vila Santa Isabel – profundidade de 100m e vazão de 40 m^3/h.

- Adutoras de Água Bruta
  - A adutora do Poço Vila Cristiana utiliza tubo PBA (sistema de tubos fabricados em PVC, com um comprimento que chega a seis metros), com diâmetro de 50 mm e extensão de 320 metros; e
  - A adutora do Poço Vila Isabel utiliza tubo PBA, com diâmetro de 50 mm e extensão de 200 metros.
- Reservatórios – o Sistema Isolado Piquete 2 dispõe de dois reservatórios: Cristiana (250 m^3) e Santa Isabel (300 m^3); e
- Rede de distribuição – os bairros atendidos pelos reservatórios desse Sistema são:
  - Reservatório Cristiana – bairro Cristiana; e
  - Reservatório Santa Isabel – Vila Celeste, Vila Santa Isabel e Conjunto Habitacional.

Características técnicas da rede geral de distribuição

Dados de 2011 estimavam em 26 km a extensão total da rede de distribuição do município de Piquete. Em junho de 2020, a empresa Águas Piquete instalou mais 2.900 metros de rede de abastecimento, 480 metros de ramais de ligação, além da fixação de hidrômetros individuais em cada residência.

Qualidade da água tratada

Em atendimento ao Decreto nº 5.440/05 e à Portaria de Consolidação M.S.GM nº 5, de 28.09.2017 Anexo XX, que estabelece os procedimentos relativos ao controle e à vigilância da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, a empresa Águas Piquete publica o relatório anual.

Os dados do Relatório Anual de Qualidade da Água 2019 (**Figura VI-75**) mostram que:

- Quanto à Turbidez – ocorreram desconformidades nos meses de abril, maio, junho e agosto;
- Quanto à Cor – ocorreram desconformidades nos meses de abril, maio e agosto; e
- Quanto ao Cloro Residual – ocorreram desconformidades nos meses de abril e maio.

O Relatório em questão enfatiza que: "Os desvios encontrados não representam risco à saúde, foram causados por situações pontuais especificas, imediatamente tratadas pela equipe técnica operacional, e recoltas foram realizadas comprovando a conformidade das amostras.

Figura VI-75 – Piquete: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Relatório de Qualidade de Água Distribuída por Sistema de Abastecimento

Mês	Turbidez VMP = 5 NTU			Cor Aparente VMP = 15 uC			Cloro residual Livre VMP = 2 mg/L			Coliformes Totais VMP = ausente/100ml			*Escherichia Coli VMP = ausente/100ml*		
	E	R	C	E	R	C	E	R	C	E	R	C	E	R	C
jan/19	24	68	68	10	68	68	24	68	68	24	68	68	24	68	68
fev/19	24	58	58	10	58	58	24	58	58	24	58	58	24	58	58
mar/19	24	62	62	10	62	62	24	62	62	24	62	62	24	62	62
abr/19	24	70	68	10	70	68	24	70	68	24	70	70	24	70	70
mai/19	24	70	67	10	70	69	24	70	68	24	70	70	24	70	70
jun/19	24	32	31	10	32	32	24	32	32	24	32	32	24	32	32
jul/19	24	55	55	10	55	55	24	55	55	24	55	55	24	55	55
ago/19	24	44	43	10	44	43	24	44	44	24	44	44	24	44	44
set/19	24	43	43	10	43	43	24	43	43	24	43	43	24	43	43
out/19	24	57	57	10	57	57	24	57	57	24	57	57	24	57	57
nov/19	24	34	34	10	34	34	24	34	34	24	34	34	24	34	34
dez/19	24	39	39	10	39	39	24	39	39	24	39	39	24	39	39

Legenda:
E = Exigida
R = Realizada
C = Conforme
VMP = Valor Máximo Permitido

Fonte: Iguá Saneamento, 2020.

Avaliação dos Sistemas

As principais observações, referentes aos sistemas, apresentadas em Piquete (2011), são:

- A rede de distribuição, em geral, encontra-se estrangulada, devido a trechos com diâmetros inferiores a 50 mm, bem como devido a grandes extensões de tubulação antiga de ferro galvanizado com problemas de obstruções;
- Inexistência de cadastro técnico, desenhos ou memoriais descritivos, o que dificulta a operação cotidiana, a resolução de problemas e mesmo as iniciativas de expansão;
- A rede de distribuição não conta com programa de setorização, o que leva a paralisação de todo o sistema em caso de manutenção e dificulta a identificação de perdas; e
- A ETA não conta com sistema de tratamento das águas residuárias geradas no processo de tratamento, sendo esses efluentes lançados diretamente em corpos d´água.

Em 2019, a ANA avaliou ambos os sistemas (**Tabela IV-30**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial superficial utilizado está classificado como "Manancial com Média Vulnerabilidade" e, quanto à qualidade, como "Vulnerável";
- Quanto à quantidade, o manancial subterrâneo utilizado está classificado como "Manancial não Vulnerável" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável";
- O Sistema Isolado Piquete 1 está classificado como "Satisfatório". Quanto às alternativas de intervenção, está registrada, a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção"; e
- Para o Sistema Isolado Piquete 2 está indicada a necessidade de "Ampliação do Sistema". Quanto às alternativas de intervenção, está registrada, a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Tabela VI-30 – Piquete: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Piquete	Piquete
	Operador		Águas Piquete S.A.	Águas Piquete S.A.
	Nome do sistema		Isolado Piquete 1 (Central)	Isolado Piquete 2
	Nome do Manancial		Ribeirão do Prata	Poços
	% de Atendimento pela Captação		81,4%	18,6%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial com Média Vulnerabilidade	Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade	Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Sistema Produtor - 2025	Captação		
		Elevação		
		Adução		
		ETA		
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.23. Potim

Os serviços de abastecimento de água em Potim são prestados Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Potim (SAAEP), repartição exclusiva da Secretaria de Obras Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 75,8 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 5,5 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,004 m^3/s.

A Prefeitura Municipal de Potim assinou, em 19 de agosto de 2019, convênio com o SRJ – Serviço de Regulação de Saneamento de Jacareí, para fiscalização e normatização dos serviços de saneamento básico do Município (http://srjacarei.sp.gov.br/prefeitura-de-potim-assina-convenio-com-srj/).

O Sistema Isolado Potim utiliza captações subterrâneas, por meio de poços profundos, para o abastecimento público. Esse Sistema, de acordo com Potim (2019) é composto por:

- Captação – têm-se sete captações subterrâneas distribuídas em três áreas do Município (**Tabela VI-31**):
  - Região Central – essa área conta com cinco poços: Elizabeth, Barranco Alto, CDHU, Mina e Cidade Nova, sendo que apenas esses dois últimos poços possuem outorga de licença e operação;
  - Bairro Vista Alegre - essa área conta apenas com um poço, denominado Poço Vista Alegre; e
  - Bairro Miguel Vieira - essa área também conta apenas com um poço, denominado Poço Miguel Vieira.

Tabela VI-31 – Potim: poços utilizados no abastecimento público.

Área	Poço	Profundidade (m)	Vazão (L/h)	Data de início de operação
Região central	Elisabeth	180	40.000	1998
Região central	Barranco Alto	180	37.000	1998
Região central	CDHU	180	40.000	1997
Região central	Mina	300	40.000	2014
Região central	Cidade Nova	180	40.000	2011
Vista Alegre	Vista Alegre	102	15.000	sd
Miguel Vieira	Miguel Vieira	sd	9.000	sd

Fonte: Potim (2019).

- Reservatórios – a água captada nos diferentes poços não passa por tratamento. A partir da captação é realizado o abastecimento das diferentes áreas. Têm-se três reservatórios:
  - Reservatório da Região Central – a água dos poços Elizabeth, Barranco Alto, CDHU, Mina e Cidade Nova é diretamente distribuída e o excedente é encaminhado para um reservatório, localizado no bairro Jardim Alvorada, constituído em aço, do tipo apoiado e com capacidade de reservação de 2.000 m^3;
  - Reservatório do Bairro Vista Alegre - a água do Poço Vista Alegre é encaminhada para um reservatório elevado, com capacidade de armazenamento de 12 m^3, de onde é distribuída; e
  - Reservatório do Bairro Miguel Vieira - a água do Poço Miguel Vieira é encaminhada para um reservatório elevado com capacidade de armazenamento de 15 m^3, de onde é distribuída.
- Rede de distribuição – a rede de abastecimento de água possui extensão de 39,2 km e é constituída em sua totalidade por PVC, com idade de 19 anos. Todos os ramais são também executados em PVC. No total têm-se 4.641 ligações de água, sendo que 4.250 encontram-se ativas. Já o número de economias é de 4.250, sendo 4.122 domiciliares. Os bairros atendidos pelos reservatórios são:
  - Reservatório da Região Central – abastece os bairros Centro, Chácara Tropical, João Nogueira, Jardim Alvorada, Vila São Pedro, Frei Galvão, Jardim Cidade Nova, Vila Olívia e Morada dos Marques;
  - Reservatório do Bairro Vista Alegre - abastece o bairro Vista Alegre; e

- Reservatório do Bairro Miguel Vieira - abastece o Bairro Miguel Vieira.

Avaliação dos Sistemas

As principais observações apresentadas por Potim (2019), por área de abastecimento, são:

- Região Central - os principais problemas citados são:
  - Existência de captações sem outorga;
  - Nenhuma das captações subterrâneas possuem bomba reserva e as bombas existentes não passam por manutenção periódica;
  - Todas as captações possuem cercamento, porém apenas as captações denominadas Mina e Cidade Nova possuem placa de identificação;
  - Não existe rotina de limpeza e higienização dos poços;
  - Os poços apresentam problemas quanto às proteções sanitárias;
  - A qualidade da água fornecida não é monitorada conforme exige o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017;
  - As análises mais recentes da água dos poços, dos anos de 2016 e 2018, indicam que os poços de abastecimento da Região Central possuem alguns parâmetros em desacordo o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde; e
  - Na área do reservatório observou-se na presença de animais, apesar haver cercamento.
- Bairro Vista Alegre - os principais problemas citados são:
  - Não existe rotina de limpeza e higienização do poço;
  - Há problemas com os elementos de proteção sanitária;
  - A qualidade da água fornecida não é monitorada conforme exige o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017; e
  - As análises mais recentes da água do Poço Vista Alegre, dos anos de 2016 e 2018, indicam alguns parâmetros em desacordo o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde.
- Bairro Miguel Vieira - os principais problemas citados são:
  - Não existe rotina de limpeza e higienização do poço;
  - Há problemas com os elementos de proteção sanitária;
  - A qualidade da água fornecida não é monitorada conforme exige o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017; e
  - As análises mais recentes da água do Poço Miguel Vieira, dos anos de 2016 e 2018, indicam alguns parâmetros em desacordo o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde.

Em 2019, a ANA avaliou o Sistema Isolado Potim (**Tabela IV-32**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial utilizado está classificado como "Manancial com Baixa Vulnerabilidade" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e
- O sistema produtor necessita de ampliação e, quanto às alternativas de intervenção, está registrada, a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Tabela VI-32 – Potim: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Potim
	Operador		Prefeitura Municipal de Potim
	Nome do sistema		Isolado Potim
	Nome do Manancial		Poços
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Classificação Município - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.24. Queluz

Os serviços de abastecimento de água em Queluz são prestados pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde agosto de 1980. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 75,5 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 92 %; e Índice de Perda Água de 21,2 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,002 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Queluz (2011) e de informações da ANA[38] e do site da Sabesp[39].

O abastecimento público de Queluz conta com um sistema denominado Sistema Isolado Queluz. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 3.242 ligações de água; 3.287 economias de água; uma ETA; 26,5 km de redes de água; e um reservatório.

O Sistema Isolado Queluz, de acordo com Queluz (2011), é composto por:

- Captação – o Sistema dispõe de uma captação superficial situada no reservatório de um barramento instalado no rio Entupido;
- Adutora de Água Bruta – a água captada é enviada para a ETA, em percurso com desnível geométrico de 125 m, por meio de tubulação de ferro fundido, com diâmetro de 200 mm e extensão de 5 km, aduzindo vazão de 16 L/s;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – a ETA é do tipo convencional, com processo de Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação. A capacidade nominal da ETA é de 32 L/s, mas trata em média 40 L/s, para um período de funcionando de 16 h/dia;
- Reservatório – o Sistema conta com apenas um reservatório, localizado junto à ETA, com capacidade de 750 m^3, de seção circular; e
- Rede de distribuição e booster – a rede de distribuição é constituída por 25 km de tubulações em PVC, com diâmetro variando entre 50 mm e 100 mm. Para distribuição de água nos pontos mais altos da área urbana é utilizado um booster para fornecer pressão. Não há cadastro detalhado da rede.

[38] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[39] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=580

Os dados de qualidade da água tratada, apresentados no Relatório de Qualidade da Água 2019, da Sabesp, mostram que ocorreu desconformidade apenas quanto ao parâmetro Coliformes totais, no mês de junho (**Figura VI-76**).

Figura VI-76 – Queluz: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Queluz
Localização: Estrada Projetada, S/N - Porteira - Queluz
Processo de tratamento: Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Entupido
Local(is) abastecido(s): Sede do município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	19		10		19		19		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	20	20	11	11	20	20	20	20	20
Fev	20	20	11	11	20	20	20	20	20
Mar	20	20	11	11	20	20	20	20	20
Abr	20	20	11	11	20	20	20	20	20
Mai	20	20	11	11	20	20	20	20	20
Jun	20	20	11	11	20	20	20	19	20
Jul	20	20	11	11	21	21	20	20	20
Ago	20	20	11	11	20	20	20	20	20
Set	20	20	11	11	20	20	20	20	20
Out	20	20	11	11	21	21	20	20	20
Nov	20	20	11	11	20	20	20	20	20
Dez	20	20	11	11	20	20	20	20	20
Legenda:	E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde								

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Quanto à avaliação do sistema, as principais observações apresentadas em Queluz (2011) são:

- Na ETA não há sistema de tratamento das águas residuárias geradas no processo de tratamento (águas de lavagem dos filtros, dos decantadores e dos equipamentos de preparo de soluções e efluente da descarga dos decantadores);
- O reservatório não possui sistema de automação, telemetria ou telecomando; e
- O bairro Fogueteiro (zona urbana) não tem acesso à rede de distribuição de água.

Em 2019, a ANA avaliou o Sistema Isolado Queluz (**Tabela IV-33**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial utilizado está classificado como "Manancial com Baixa Vulnerabilidade" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e
- O sistema produtor está classificado com "Satisfatório" e está registrada a necessidade de "Medida Não Estrutural".

Tabela VI-33 – Queluz: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Queluz
	Operador		Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Queluz
	Nome do Manancial		Rio Entupido
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Classificação Município - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.25. Redenção da Serra

Os serviços de abastecimento de água em Redenção da Serra são prestados pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde julho de 1980. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 46,3 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 81 %; e Índice de Perda Água de 25,7%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,0003 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Redenção da Serra (2011) e de informações da ANA[40] e do site da Sabesp[41].

No Município há quatro sistemas isolados, sendo dois operados pela Sabesp (Sistema Isolado Redenção da Serra - Principal e Sistema Isolado Redenção da Serra - Cidade Velha) e dois pela Prefeitura Municipal (Sistema Isolado Redenção da Serra - Pinheirinho e Sistema Isolado Redenção da Serra - Palmital). Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 907 ligações de água; 913 economias de água; uma ETA; 15,0 km de redes de água; e três reservatórios.

O Sistema Isolado Redenção da Serra - Principal, de acordo com Redenção da Serra (2011) é composto por:

- Captação – o Sistema utiliza duas captações superficiais e uma captação subterrânea:
  - Captações superficiais – uma captação superficial situa-se no reservatório da UHE Paraibuna/Paraitinga e a outra no reservatório da barragem Nélson Bandeira:
    - ✓ A captação na represa Paraibuna/Paraitinga é realizada por um flutuador, juntamente com um conjunto moto bomba submersível, que possibilita a adução da água para o reservatório de água bruta, situado nas proximidades da represa; e
    - ✓ A captação na represa Nelson Bandeira é utilizada apenas em situação emergencial, quando a captação na represa Paraibuna/Paraitinga está em manutenção, ou em casos de estiagem, nos quais o volume de água da represa Paraibuna/Paraitinga diminui consideravelmente, impossibilitando assim, a retirada de água. Essa captação conta com uma plataforma fixa de concreto e com uma bomba submersível, que recalca a água bruta diretamente para ETA.
- Captação subterrâneas – a captação subterrânea (poço tubular profundo P1) encontra-se desativada. Essa captação foi preparada para recalcar a água diretamente para um reservatório (R01 e ser submetida apenas aos processos de cloração e fluoretação na entrada do próprio reservatório;
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) e Adutora de Água Bruta - o sistema possui três EEAB das quais duas fazem parte estão associadas à captação na represa Paraibuna/Paraitinga e uma à captação na represa Nelson Bandeira:
  - Na EEAB associada à captação Paraibuna/Paraitinga, o recalque da água bruta é realizado em duas etapas:
    - ✓ Etapa 1 - a EEAB localizada junto ao flutuador recalca a água para o reservatório de água bruta R03, que tem capacidade de 50 m^3. Essa EEAB opera com um conjunto moto-bomba submersível (ABS Jumbo 150HD -16 cv), que bombeia a água por meio de uma adutora de 181 m de extensão com 02 trechos distintos (125 m em mangote

[40] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[41] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=582

flexível de diâmetro de 100 mm; e 56 m de tubulação de fibrocimento, com diâmetro de 150 mm); e

- ✓ Etapa 2 – próximo ao reservatório de água bruta R03, está localizada a outra EEAB. Essa EEAB dispõe de dois conjuntos moto-bombas (submersível), sendo um de reserva (ABS Jumbo 150HD -25 cv), para aduzir a água bruta até a ETA, por meio de uma adutora de 150 mm de diâmetro e extensão de 1.125 m (185 m de ferro fundido e 940 m em fibrocimento).

- o A EEAB associada à captação Nelson Bandeira, possui um conjunto moto bomba submersível, disposto em uma plataforma sobre a represa. A água é recalcada diretamente para a ETA por meio de uma adutora de PVC com 700 m de extensão e 200 mm de diâmetro.

- Estação de Tratamento de Água (ETA) – a ETA é convencional, do tipo compacta. Compreendendo as etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação, a ETA trata 12,5 L/s;
- Reservatório – o Sistema conta com dois reservatórios com capacidade total de 200 m^3, sendo que o reservatório R01 tem capacidade de 150 m^3 e o R02 possui capacidade de 50 m^3. O reservatório R01 recebe toda a água tratada da ETA e é responsável pelo abastecimento da zona baixa da cidade. Esse reservatório funciona também como poço de sucção para abastecer o reservatório R02, que é responsável pelo abastecimento da zona alta da cidade; e
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) e Adutora de Água Tratada - junto ao reservatório R01 encontra-se a EEAT (ABS submersível Jumbo 249 RPM – 50 cv) que recalca a água para o reservatório R02, por meio de uma adutora de PVC, com 410 m de extensão e diâmetro de 75 mm; e
- Rede de distribuição - a rede de distribuição abrange tubulação, com trechos em PVC e PEAD, com extensão total de 16 km, com diâmetros entre 25 e 100 mm.

As informações disponíveis sobre os demais sistemas isolados, são:

- O Sistema Isolado Redenção da Serra - Cidade Velha, de acordo com Consórcio Plansan 123 (2011) atende o bairro Cidade Velha (antiga sede do Município), localizado às margens da represa, que possui 30 residências. A Sabesp atende esta comunidade com o serviço de abastecimento de água. Essa área encontra-se ocupada, mas sua propriedade pertence a Cesp;
- O Sistema Isolado Redenção da Serra - Pinheirinho abastece o bairro rural Pinheirinho, onde existem 79 residências. O abastecimento é realizado por meio de uma captação de água em nascente, que recebe aplicação de cloro e flúor antes de ser distribuída por gravidade. A operação desse sistema é de responsabilidade da Prefeitura Municipal;
- O Sistema Isolado Redenção da Serra - Palmital abastece o bairro rural Palmital, onde existem 35 domicílios. A água é captada no ribeirão do Palmital e, após receber aplicação de cloro e flúor, é bombeada para distribuição. A operação desse sistema é de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Destaca-se, ainda, que existem três bairros rurais que utilizam soluções alternativas de forma independente, são eles:

- Paineiras – nesse bairro rural encontram-se 20 domicílios. As residências captam água de nascente por conta própria, utilizando mangueiras. A água é distribuída sem nenhum tipo de tratamento;
- Lagoa - esse bairro pode ser dividido em duas partes, uma abrange um condomínio de chácaras, composto por 60 casas localizadas às margens do reservatório da UHE

Paraibuna/Paraitinga, a outra parte é formada por um condomínio de casas de médio padrão, localizado em Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório da UHE. Os moradores residentes em ambas as partes desse bairro captam a água de nascentes por conta própria. A água é retirada por meio de um conjunto de mangueiras instaladas junto aos mananciais; e

- Carapeba – nesse bairro, que se situa próximo à Rodovia Oswaldo Cruz, encontram-se 30 residências. O abastecimento é realizado por meio de catações superficiais, em nascentes, e subterrâneas (poços rasos), sem qualquer tipo de tratamento.

No que tange à qualidade da água tratada, a Prefeitura não divulga os dados e a Sabesp divulga apenas as informações referentes ao Sistema Isolado Redenção da Serra Principal. Os dados do Relatório de Qualidade da Água 2019 mostram que foi registrada desconformidade apenas quanto a Coliformes totais, no mês de novembro (**Figura VI-77**).

Figura VI-77 – Redenção da Serra: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Redenção da Serra
Localização: Rua 02 de Novembro, 89 - Centro - Redenção da Serra
Processo de tratamento: Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Represa Paraitininga-Paraibuna
Local(is) abastecido(s): Sede do município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		10		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Fev	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mar	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Abr	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mai	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jun	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Jul	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Ago	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Set	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Out	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Nov	11	11	11	11	11	11	11	10	11
Dez	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Quanto à avaliação do sistema, as principais observações apresentadas em Redenção da Serra (2011) são:

- Na ETA não há sistema de tratamento das águas residuárias geradas no processo de tratamento (águas de lavagem dos filtros, dos decantadores e dos equipamentos de preparo de soluções, efluente da descarga dos decantadores, etc.); e
- Existem projetos da Prefeitura Municipal, financiados pela Funasa, para melhoria no abastecimento de água dos bairros Pinheirinho, Paineiras, Lagoa e Palmital. Tais projetos consistem na instalação de poços profundos para atender a população com água de melhor qualidade, ampliando também a disponibilidade.

Em 2019, a ANA avaliou o Sistema Isolado Redenção da Serra - Principal (**Tabela IV-34**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial utilizado está classificado como "Manancial não Vulnerável" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e
- O sistema produtor necessita de "Ampliação do sistema" e está registrada a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Tabela VI-34 – Redenção da Serra: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Redenção da Serra
	Operador		Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Redenção da Serra
	Nome do Manancial		Represa Paraíbuna/Paraitinga
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.26. Roseira

Os serviços de abastecimento de água em Roseira são prestados pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde agosto de 1976, sob a Lei nº 205 de 14 de agosto de 1975. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 93,3%, Índice de Atendimento Urbano de Água de 98,1 %; e Índice de Perda Água de 30,2 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,0002 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Roseira (2011) e de informações da ANA[42] e do site da Sabesp[43].

O abastecimento público de Roseira conta com um sistema denominado Sistema Isolado Roseira. Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 3.636 ligações de água; 3.669 economias de água; uma ETA; 35,3 km de redes de água; e cinco reservatórios[44].

O Sistema Isolado Roseira, de acordo com Roseira (2011), é composto por:

- Captação - a captação de água bruta é feita em manancial subterrâneo profundo, por meio de bombas submersíveis instaladas em quatro poços profundos denominados P5, P6, P7 e P8;
- Adutora de Água Bruta – a água captada é recalcada para a Estação de Tratamento de Água por meio de quatro linhas de recalque de diâmetros 100, 150, 200 mm, totalizando 1,5 km de extensão;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – a ETA, do tipo compacta e com capacidade nominal de 50 L/s, é composta de câmara de aeração, caixa de reservação e três filtros pressurizados. A câmara de aeração possui bandejas, onde a água percola através de camada de carvão mineral granular com o objetivo de acelerar os processos de oxidação para posterior remoção de ferro nos filtros. Da caixa de reservação a água é recalcada, por meio da Estação Elevatória de Água Bruta, para os Filtros Pressurizados, onde são retidos os compostos de metais oxidados. Para lavagem dos filtros a ETA conta com reservatório elevado de 70 m^3. Todo o processo é automatizado e monitorado;

[42] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[43] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=141
[44] Em Consórcio Plansan 123 (2011) estão registrados apenas dois reservatórios. A descrição no texto é apenas desses dois, pois no *site* da Sabesp não consta a descrição de reservatório.

- Reservatórios - a água tratada é encaminhada para armazenamento no reservatório R.01 (apoiado, de concreto e capacidade de 500 m^3), localizado junto à ETA, onde são adicionados cloro e flúor. O Sistema conta também com um reservatório apoiado, denominado R.02 (apoiado, de concreto e capacidade de 200 m^3), localizado em Roseira Velha;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) e booster - o Sistema conta com uma EEAT e um booster. A EEAT, que possui dois conjuntos moto-bomba de 25 L/s e 15 cv, sendo um reserva, é responsável pela alimentação do reservatório R.02, que distribui a água para o bairro Roseira Velha. O booster é responsável pela pressurização da rede de Roseira Sede e possui dois conjuntos moto bomba de 10,27 L/s e 15 cv, sendo uma unidade em operação e outra reserva; e
- Rede de distribuição – no total, o Sistema conta com 24,7 km de rede, com diâmetros que variam de 50 a 250 mm.

No que tange à qualidade da água tratada, os dados do Relatório de Qualidade da Água 2019, da Sabesp, mostram que não foram registradas desconformidades (**Figura VI-78**).

Figura VI-78 – Roseira: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: Roseira
Localização: Rua Dona Chiquinha de Barros, 305 - Centro - Roseira
Processo de tratamento: Aeração, Pré-Cloração, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poços P5, P6, P7, P8, P9 e P10
Local(is) abastecido(s): Sede do município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	18		5		18		18		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	19	19	6	6	19	19	19	19	19
Fev	19	19	6	6	19	19	19	19	19
Mar	19	19	6	6	19	19	19	19	19
Abr	19	19	6	6	19	19	19	19	19
Mai	19	19	7	7	19	19	19	19	19
Jun	19	19	6	6	19	19	19	19	19
Jul	19	19	6	6	19	19	19	19	19
Ago	19	19	6	6	19	19	19	19	19
Set	19	19	6	6	19	19	19	19	19
Out	19	19	6	6	19	19	19	19	19
Nov	19	19	7	7	19	19	19	19	19
Dez	19	19	6	6	19	19	19	19	19
Legenda:	E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde								

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Quanto à avaliação do sistema, as principais observações apresentadas em Roseira (2011) são:

- O sistema produtor atende à demanda do Município, entretanto ocorre descontinuidade do fornecimento de água, em algumas regiões, nos horários de maior consumo; e
- O volume de água bruta captada nos poços existentes vem sendo reduzido, provavelmente devido à colmatação dos filtros e pré filtros dos poços, decorrente da alta concentração de Ferro e Manganês na água bruta.

Em 2019, a ANA avaliou o Sistema Isolado Roseira (**Tabela IV-35**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial utilizado está classificado como "Manancial não Vulnerável" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e
- O sistema produtor necessita de "Ampliação do sistema" e está registrada a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Tabela VI-35 – Roseira: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Roseira
	Operador		SABESP
	Nome do sistema		Isolado Roseira
	Nome do Manancial		Poços
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.27. Santa Branca

Os serviços de abastecimento de água em Santa Branca são prestados pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo desde julho de 2014. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 64,1 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 72,7 %; e Índice de Perda Água de 53,8%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,008 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Santa Branca (2011) e de informações da ANA[45]. No site da Sabesp não há informações sobre o abastecimento de água em Santa Branca[46].

O Sistema Isolado Santa Branca de acordo com Santa Branca (2011), é composto por:

- Captação - o manancial utilizado é o rio Paraíba do Sul. A captação conta com dois conjuntos de moto-bombas instalados, sendo um reserva, ambos com capacidade de 40 L/s;
- Adutora de Água Bruta - a água captada é encaminhada à ETA, por recalque, até uma caixa de passagem situada próximo ao limite da área urbana e segue por conduto forçado até a ETA. A adutora tem extensão total de 4 km;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a ETA, do tipo convencional, com capacidade nominal de 40 L/s, operando 24 horas/dia, possui floculador, decantador, filtro, sistema de desinfecção e fluoretação. O laboratório de análises físico-químicas, existente no local, monitora a qualidade da água tratada;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) - a EEAT, localizada na área da ETA, abastece os reservatórios apoiados do setor alto da sede do Município. O sistema de recalque tem cinco conjuntos motor bomba operando e mais três conjuntos de reserva;
- Reservatórios – o Sistema Isolado Santa Branca possui com 16 reservatórios, porém três deles estão desativados:
    - Reservatório da ETA – esse reservatório, que se encontra em área da ETA e abastece o Centro da área urbana, é do tipo semienterrado e tem capacidade de armazenamento de 320 m^3;

[45] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[46] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=79

- Reservatório Centro – esse reservatório, que é do tipo apoiado e tem capacidade de 70 m^3, também é utilizado para abastecimento do Centro da área urbana;
- Reservatório Jardim Prado - esse reservatório é do tipo apoiado e tem capacidade de 80 m^3;
- Reservatório Nova ETA - esse reservatório é do tipo apoiado e tem capacidade de 500 m^3;
- Reservatórios Cruzeiro – são quatro reservatórios do tipo apoiado, sendo dois com capacidade de 80 m^3, um com 70 m^3 e um com 100 m^3;
- Reservatórios Jardim São José - são dois reservatórios do tipo apoiado, um com capacidade de 50 m^3 e outro com 80 m^3 (desativado);
- Reservatórios Parque Cambuci – são cinco reservatórios do tipo apoiado, sendo quatro com capacidade de 40 m^3 e um com capacidade de 80 m^3 (desativado); e
- Reservatório Jardim Maria Carolina – esse reservatório, que está desativado, é do tipo apoiado e tem capacidade de 80 m^3.

- Rede de distribuição – a tubulação da rede de distribuição apresenta variação de diâmetro (50 mm a 75 mm) e de composição (ferro fundido, PVC e amianto).

No que tange à qualidade da água tratada, os dados do Relatório de Qualidade da Água 2019 (**Figura VI-79**), da Sabesp, mostram que foram registradas desconformidades para os seguintes parâmetros: Turbidez (janeiro, fevereiro, abril e maio); Cor (maio); e Coliformes totais (abril e julho).

Figura VI-79 – Santa Branca: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Santa Branca I A
Localização: Rua Cel. Antonio Francisco de Abreu, 238, Jardim Prado - Santa Branca
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Paraíba do Sul, Poço Cambuci ???
Local(is) abastecido(s): Sede do município

	PARÂMETROS								
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	28		10		28		28		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	29	28	12	12	29	29	29	29	29
Fev	29	28	11	11	29	29	29	29	29
Mar	29	29	15	15	29	29	29	29	29
Abr	29	28	11	11	29	29	29	28	29
Mai	29	28	13	12	29	29	29	29	29
Jun	29	29	11	11	29	29	29	29	29
Jul	29	29	11	11	29	29	29	28	29
Ago	28	28	11	11	28	28	28	28	28
Set	29	29	11	11	29	29	29	29	29
Out	29	29	11	11	29	29	29	29	29
Nov	29	29	10	10	29	29	29	29	29
Dez	29	29	11	11	29	29	29	29	29

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Santa Branca (2011) não apresenta um item específico de avaliação do sistema, mas no texto é destacado que a ETA não possui sistema de tratamento das águas residuárias.

Em 2019, a ANA avaliou o Sistema Isolado Santa Branca (**Tabela IV-36**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial utilizado está classificado como "Manancial não Vulnerável" e, quanto à qualidade, como "Não Vulnerável"; e
- O sistema produtor necessita de "Ampliação do sistema" e está registrada a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Tabela VI-36 – Santa Branca: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Santa Branca
	Operador		Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Santa Branca
	Nome do Manancial		Rio Paraíba do Sul
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.28. Santa Isabel

Os serviços de abastecimento de água em Santa Isabel são prestados pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde janeiro de 2016. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 65,2 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 83,1 %; e Índice de Perda Água de 55,1 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,012 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de Santa Isabel (2020) e de informações da ANA[47]. No site da Sabesp não há informações sobre o abastecimento de água em Santa Isabel[48].

O abastecimento de água no município de Santa Isabel conta com três sistemas isolados, dois que utilizam captações superficiais (Sistema Isolado Santa Isabel – ETA I e Sistema Isolado Santa Isabel – ETA II) e um que utiliza captações subterrâneas (Sistema Isolado Santa Isabel – Poços).

Sistema Isolado Santa Isabel – ETA I

O Sistema Isolado Santa Isabel – ETA I, de acordo com Santa Isabel (2020), é composto por:

- Captação – a captação é realizada no ribeirão Araraquara, por meio de barragem de regularização de nível e Estação Elevatória de Água Bruta instalada junto ao manancial. A água bruta é encaminhada para tratamento na Estação de Tratamento de Água I;
- Estação de Tratamento de Água – A ETA I tem capacidade de 88 L/s e é responsável por 50,4% da produção de água tratada do Município. A ETA I conta com automação local e é composta de unidades de floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação; e
- Reservatório – na área da ETA I existe um reservatório do tipo apoiado, com capacidade de 1.100 m^3. Desse reservatório, a água é enviada para os demais reservatórios, comuns aos três sistemas.

[47] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[48] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=634

Sistema Isolado Santa Isabel – ETA II

O Sistema Isolado Santa Isabel – ETA II, de acordo com Santa Isabel (2020), é composto por:

- Captação – a captação é realizada no reservatório da UHE Jaguari, a fio d'água, por meio de bombas instaladas em estrutura flutuante. A água bruta é encaminhada para tratamento na Estação de Tratamento de Água II;
- Estação de Tratamento de Água – A ETA II é responsável por 47% da produção do Município, operando com 78 L/s. Essa ETA é composta de unidades de floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação; e
- Reservatório – na área da ETA II existe um reservatório do tipo apoiado, com capacidade de 1.100 m^3. Desse reservatório, a água é enviada para os demais reservatórios, comuns aos dois sistemas

Sistema Isolado Santa Isabel – Poços

O Sistema Isolado Santa Isabel – Poços, de acordo com Santa Isabel (2020), opera com dois poços, abastecendo bairros específicos:

- Bairro Ouro Fino - localizado cerca de 5 km da sede do Munícipio, esse bairro é abastecido por manancial subterrâneo (poço P-II Ouro Fino). A produção média desse poço é de 1,58 L/s, com funcionamento de diário de, em média, 3,5 horas/dia, sendo suficiente para atendimento dos imóveis ligados ao sistema existente. O P-II Ouro Fino é ajustado de forma a manter os residuais de flúor na água distribuída dentro dos parâmetros da legislação, uma vez que este manancial possui flúor natural. Há imóveis situados nesse bairro que não estão ligados al sistema e possuem captações próprias para suprir suas necessidades; e
- Bairro Cachoeira – esse bairro, que se situa cerca de 10 km da sede do Município, dispõe de um poço (P-I-Cachoeira), que tem produção média de 5,58 L/s, com funcionamento de, em média, 4,0 horas/dia. Atualmente o atendimento, no bairro, se restringe aos imóveis do empreendimento denominado CDHU (duas ligações e 260 economias). Entretanto, estão sendo executadas obras para possibilitar a ampliação da área de atendimento no bairro.

Sistema de reservação do Município

O sistema de reservação do Município é composto por 14 reservatórios com capacidade total de 4.275 m^3 (**Tabela VI-37**). Não há outras informações sobre esses reservatórios como, por exemplo, origem da água armazenada e/ou bairro de destino.

Tabela VI-37 – Santa Isabel: sistema de reservação.

Reservatórios – Santa Isabel					
Nome	**Tipo**	**Capacidade (m^3)**	**Nome**	**Tipo**	**Capacidade (m^3)**
ETA I	Apoiado	1.100	Eldorado I	Apoiado	650
ETA II	Apoiado	1.100	Eldorado II	Torre	100
Vila Guilherme	Semienterrado	500	Monte Serrat	Torre	50
Novo Eden R1	Torre	100	Santa Tereza	Torre	100
Novo Eden R2	Torre	100	Jardim das Acácias	Torre	100
Novo Eden R3	Torre	100	Jardim Portugal	Torre	100
Heloisa Maria	Apoiado	150	Ouro Fino	Torre	25
				Total	**4.275**

Fonte: Santa Isabel, 2020.

Rede de distribuição

Para distribuição de água tratada, o Município conta mais de 110 km de rede com tubulações de diâmetro entre 1 1⁄2'' e 12'', em diversos tipos de materiais (cimento amianto, ferro fundido e

PVC). Além disso, devido à topografia acidentada o Município conta com 11 boosters para pressurização da rede.

Qualidade da água tratada

A Sabesp divulga os dados dos sistemas isolados Santa Isabel – ETA I e Santa Isabel – ETA II (**Figura VI-80**). De acordo com esses dados, em 2019, ocorreram desconformidades quantos aos seguintes parâmetros: Sistema Isolado Santa Isabel – ETA I (Turbidez, em abril); Sistema Isolado Santa Isabel – ETA II (Turbidez e Cor, em janeiro, fevereiro, agosto e outubro).

Figura VI-80 – Santa Isabel: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA I - Santa Isabel
Localização: Rua Heoacaré s/n B.Heloisa Maria
Processo de tratamento: Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Ribeirão Araraquara
Local(is) abastecido(s): V. Guilherme, V. Gumercindo, Centro, Heloisa Maria, Lanifício, Jd. Novo Eden, Pq São Benedito, Bela Vista, V Cristina, V Orlando, Cruzeiro

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	41		10		41		41		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	42	42	11	11	42	42	42	42	42
Fev	42	42	11	11	42	42	42	42	42
Mar	42	42	11	11	42	42	42	42	42
Abr	42	41	11	11	42	42	42	42	42
Mai	42	42	11	11	42	42	42	42	42
Jun	42	42	11	11	42	42	42	42	42
Jul	42	42	11	11	42	42	42	42	42
Ago	42	42	11	11	42	42	42	42	42
Set	42	42	11	11	42	42	42	42	42
Out	42	42	11	11	42	42	42	42	42
Nov	42	42	11	11	42	42	42	42	42
Dez	42	42	11	11	42	42	42	42	42

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: ETA II - Santa Isabel
Localização: Rua Galiano Antonio da Silva s/n - Brotas
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Represa Jaguari
Local(is) abastecido(s): Eldorado, Jd. Acacia, Jd Portugal, Vila Nova, Estancia Kenedi, Estancia Zélia, Brotas, Recando do Ceu, Pq Sta Tereza, Vista Verde, V Oziris, 13 de Maio, Jd. Monte Serrat

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	27		10		27		27		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	24	23	11	10	24	24	24	24	24
Fev	24	17	11	8	24	24	24	24	24
Mar	24	24	11	11	24	24	24	24	24
Abr	28	28	13	13	28	28	28	28	28
Mai	28	28	12	12	28	28	28	28	28
Jun	28	28	12	12	28	28	28	28	28
Jul	28	28	12	12	28	28	28	28	28
Ago	28	27	12	12	28	28	28	28	28
Set	28	28	12	9	28	28	28	28	28
Out	28	27	12	11	28	28	28	28	28
Nov	28	28	12	12	28	28	28	28	28
Dez	28	28	12	12	28	28	28	28	28

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Avaliação dos Sistemas

As principais observações apresentadas em Santa Isabel (2020), são:

- O ribeirão Araraquara tem apresentando forte redução de sua vazão nos períodos de estiagem e grande variação da qualidade nos períodos de chuva, implicando a necessidade de utilização de outro manancial (reservatório da UHE Jaguari) para garantir o abastecimento da região atendida;
- O manancial o reservatório da UHE Jaguari, embora apresente melhores condições, também vem sofrendo nos últimos anos com o baixo nível de reservação, causado principalmente pela forte estiagem ocorrida nos últimos anos na região Sudeste, bem como pela operação da transposição Jaguari-Atibainha;
- A médio/longo prazo, vão ser totalmente substituídos, por materiais mais apropriados, os trechos da rede de distribuição compostos por tubulações de cimento-amianto.

Em 2019, a ANA avaliou os três sistemas (**Tabela IV-38**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade da água dos mananciais, considerando a demanda até 2045:
  - Os mananciais utilizados pelo Sistema Isolado Santa Isabel – ETA II e Sistema Isolado Santa Isabel – Poços estão classificados como “Manancial não Vulnerável”; e
  - O manancial utilizado pelo Sistema Isolado Santa Isabel – ETA I está classificado como “Manancial com Baixa Vulnerabilidade”.
- Quanto à qualidade da água dos mananciais:

- Os mananciais utilizados pelo Sistema Isolado Santa Isabel – ETA I e Sistema Isolado Santa Isabel – ETA II estão classificados como "Vulnerável"; e
- O manancial utilizado pelo Sistema Isolado Santa Isabel – Poços está classificado como "Não Vulnerável".

- Quanto a situação dos sistemas produtores em geral:
  - O Sistema Isolado Santa Isabel – ETA I e Sistema Isolado Santa Isabel – ETA II estão classificados como "Satisfatório";
  - O Sistema Isolado Santa Isabel – Poços necessita de "Ampliação do sistema; e
  - Para os três sistemas produtores está registrada a "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Tabela VI-38 – Santa Isabel: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Santa Isabel	Santa Isabel	Santa Isabel
	Operador		Sabesp	Sabesp	Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Santa Isabel 1	Isolado Santa Isabel 2	Isolado Santa Isabel 3
	Nome do Manancial		Ribeirão Araraquara	Represa Jaguari	Poços
	% de Atendimento pela Captação		50,4%	47,0%	2,6%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial com Baixa Vulnerabilidade	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação			
		Elevação			
		Adução			
		ETA			
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório	Satisfatório	Ampliação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Vulnerável	Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.29. São José do Barreiro

Os serviços de abastecimento de água em São José do Barreiro são prestados pela Prefeitura Municipal de São José do Barreiro. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 81,9 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 11,5 %. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,00004 m^3/s.

O abastecimento de água no município de São José do Barreiro conta com dois sistemas isolados (Sistema Isolado São José do Barreiro 1 e Sistema Isolado São José do Barreiro 2).

Sistema Isolado São José do Barreiro 1

O Sistema Isolado São José do Barreiro 1, de acordo com São José do Barreiro (2011), é composto por:

- Captação - o Sistema Isolado São José do Barreiro 1 conta com duas captações superficiais, em reservatório de barragem, uma na Cachoeira da Usina, desde 1986, e outras no córrego Liberdade, desde 2000, ambas com vazão de 7 L/s;

- Adutora de Água Bruta - a adução de água bruta para a ETA, se dá por recalque, em linha com extensão de 2.841 m, com tubulação de ferro fundido e diâmetro de 100 mm;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a ETA tem vazão nominal de 80 m^3/h e vazão de tratamento de 50 m^3/h, com operação de 24 horas/dia. A ETA possui uma célula de floculação, dois decantadores, três unidades de filtração e uma casa de química. A desinfecção se dá com hipoclorito de sódio;
- Reservatórios - o Sistema Isolado São José do Barreiro 1 conta com seis reservatórios que somam capacidade de 650 m^3. Junto à ETA há um reservatório (R1) que abastece os reservatórios R2, R3 e R4. O reservatório R5 é abastecido a partir do R4 e o reservatório R6 é abastecido a partir do R3 (**Tabela VI-39**);
- Adutora de Água Tratada - o Sistema Isolado São José do Barreiro 1 conta com seis adutoras de água tratada (**Tabela VI-40**); e
- Rede de distribuição – a rede de distribuição de água tratada do Sistema Isolado São José do Barreiro 1 abrange a maior parte da área urbana sede do Município. A tubulação tem extensão total de 9.000 m, sendo: 4.400 m de PVC e com diâmetro de 75 mm; 4.000 metros de PVC e com diâmetro de 50 mm; e 600 m de fibrocimento com diâmetro de 75 mm.

Tabela VI-39 – Reservatórios do Sistema Isolado São José do Barreiro 1

Identificação	Tipo	Localização	Capacidade (m3)	Material	Setor de abastecimento
R1	Semienterrado	ETA	50	Alvenaria	R2 e R4
R2	Semienterrado	Alto do Lote 1	75	Alvenaria	Vila Nova e campo de futebol
R3	Semienterrado	Alto do Lote 2	200	Alvenaria	Núcleo baixo e Centro
R4	Semienterrado	Vila Nova 1	200	Alvenaria	Rua Luís de Barros Guimarães, Loteamento Boa Esperança e Vila Nova
R5	Apoiado	Vila Nova 2	50	Alvenaria	Vila Nova
R6	Apoiado	Vila Mariana	75	Alvenaria	CDHU A e Vila Mariana

Fonte: São José do Barreiro, 2011.

Tabela VI-40 - Adutoras de Água Tratada do Sistema Isolado São José do Barreiro 1.

Identificação	Tubulação			Desnível (m)
	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	
ETA/R1	100	5	PVC	25
R1/R4	75	1.000	PVC	15
R1/R2	100	300	Ferro fundido	25
R2/R3	100	5	Ferro fundido	-
R3/R6	75	2.500	PVC	50
R4/R5	75	250	PVC	40

Fonte: São José do Barreiro, 2011.

Sistema Isolado São José do Barreiro 2

O Sistema Isolado São José do Barreiro 2, de acordo com São José do Barreiro (2011), é composto por:

- Captação – o Sistema Isolado São José do Barreiro 2 possui uma captação superficial no reservatório de uma barragem situada no córrego Cachoeira, na Fazenda de mesmo nome, com vazão de 4 L/s;
- Adutora de Água Bruta - a água captada segue para o reservatório por meio de tubulação de PVC, com extensão de 2.500 m e diâmetro de 75 mm;

- Reservatório - o Sistema Isolado São José do Barreiro 2 possui um reservatório, identificado como R7, semienterrado, de alvenaria, com capacidade de 100 m^3, que recebe a água bruta. Nesse reservatório é feita a cloração e, na sequência, a água é distribuída por gravidade; e
- Rede de distribuição - a rede de distribuição de água tratada do Sistema Isolado São José do Barreiro 2 abrange o bairro Formoso. A tubulação de PVC tem extensão de 3.500 m e diâmetro de 50 mm. Há aproximadamente 250 ligações, sem hidrômetro.

Qualidade da água tratada

A Prefeitura Municipal de São José do Barreiro não divulga, na *web*, os dados de qualidade da água tratada.

Avaliação dos Sistemas

A avaliação dos sistemas apresentada em São José do Barreiro (2011) indica que:

- Os sistemas de abastecimento não contam com cavaletes ou hidrômetros, não havendo controle sobre o consumo ou descargas de rede;
- Não são controladas as perdas físicas dos sistemas;
- Há diversos pontos com problemas referentes à manutenção do sistema;
- As adutoras e os ramais de rede não possuem identificação da localização e destinação exata;
- A ETA localiza-se em local de difícil acesso a caminhões;
- Há deficiência na aplicação do flúor e cloro;
- Não há sistema de tratamento das águas residuárias geradas no processo de tratamento;
- Durante o verão a demanda é alta e a distribuição é insuficiente e durante o inverno a pressão elevada danifica tubulações;
- Os sistemas de abastecimento de água requerem manutenção em todos os seus componentes, desde a captação até a distribuição, inclusive na ETA e reservatórios; e
- As tubulações possuem diâmetro inferior ao necessário, o que ocasiona distribuição ineficiente e interrupção do fornecimento em alguns bairros.

Adicionalmente cabe destacar que a área urbana sede de São José do Barreiro situa-se na zona de amortecimento do Parque Nacional da Serra da Bocaina.

Em 2019, a ANA avaliou os dois sistemas (**Tabela IV-41**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, os três mananciais utilizados estão classificados como “Manancial não Vulnerável”;
- Quanto à qualidade, os três mananciais utilizados estão classificados como “Não Vulnerável”; e
- Os sistemas produtores estão classificados como “Satisfatório” e está registrada a necessidade de adoção de “Medida Não Estrutural”.

Tabela VI-41 – São José do Barreiro: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		São José do Barreiro	São José do Barreiro	São José do Barreiro
	Operador		Prefeitura Municipal de São José do Barreiro	Prefeitura Municipal de São José do Barreiro	Prefeitura Municipal de São José do Barreiro
	Nome do sistema		Isolado São José do Barreiro 1	Isolado São José do Barreiro 1	Isolado São José do Barreiro 2
	Nome do Manancial		Cachoeira da Usina	Córrego Liberdade	Córrego Cachoeira
	% de Atendimento pela Captação		38,8%	38,8%	22,4%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação			
		Elevação			
		Adução			
		ETA			
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório	Satisfatório	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural	Medida Não Estrutural	Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.30. São José dos Campos

Os serviços de abastecimento de água em São José dos Campos são prestados pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde agosto de 1976, por meio de concessão renovada pelo Contrato de Programa nº 157/08, de 10 de dezembro de 2008, com validade de 30 anos. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 100 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 38,2%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,167 m^3/s.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos a partir de São José dos Campos (2012) e de informações da ANA[49] e do site da Sabesp[50].

O abastecimento de água no município de São José dos Campos conta com três sistemas isolados, quais sejam: Sistema Isolado São José dos Campos (Sede); Sistema Isolado São José dos Campos (São Francisco Xavier) e Sistema Isolado São José dos Campos (Eugênio de Melo). Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp, mostram que esses sistemas totalizam: 190.045 ligações de água; 270.116 economias de água; duas ETA; 1.751,4 km de redes de água; 44 poços e 74 reservatórios.

Sistema Isolado São José dos Campos (Sede)

O Sistema Isolado São José dos Campos (Sede) é o principal sistema do Município. De acordo com São José dos Campos (2012) esse Sistema opera de forma mista, utilizando água superficial e água subterrânea, possuindo a seguinte infraestrutura:

- Captação – a captação superficial da água do Sistema Isolado São José dos Campos (Sede) é realizada no rio Paraíba do Sul e a captação subterrânea conta com 40 poços tubulares profundos. A água captada no rio Paraíba do Sul é enviada para ETA e a água captada nos poços passa por desinfecção e fluoretação sendo, a seguir, encaminhada para reservatórios;

[49] Arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.
[50] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=225

- Canal de água bruta – a água bruta, captada no rio Paraíba do Sul, é encaminhada para estação elevatória por meio de canal de 500 metros de extensão;
- Estação Elevatória da Água Bruta (EEAB) - instalada nos anos de 1994/95, conta com três conjuntos moto-bombas de eixo horizontal, sendo um de reserva, que operam afogados com capacidade total de 1.900 L/s. A EEAB encaminha a água para a ETA II, por meio de adutoras;
- Adutora de Água Bruta (AAB) – têm-se três adutoras de água bruta, as três em ferro fundido, sendo: AAB-1 (Diâmetros de 250 mm, 375 mm e 400 mm, em série, e 3.100 metros de extensão), AAB-2 (Diâmetros de 200 mm e 600 mm, em paralelo e 3.100 metros de extensão) e AAB-3 (Diâmetro de 900 mm e 3.100 metros de extensão);
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETA) – a Estação de Tratamento de Esgoto, denominada ETA II, é do tipo convencional com tratamento completo, foi construída na década de 1970 e passou por reformas em 1994/1995 e 2011. Após tratamento a água segue para reservatórios;
- Reservatórios – o Sistema Isolado São José dos Campos (Sede) conta com 62 reservatórios, sendo quatro na área da ETA II e 58 espalhados pela área urbana sede do Município, que totalizam capacidade de armazenamento de 64.703 m^3; e
- Rede de distribuição - o Sistema Isolado São José dos Campos (Sede) atende as regiões central, sul, norte, oeste e leste da área urbana. A rede é constituída por tubulação de diversos materiais (cimento amianto, polietileno de alta densidade, PVC e ferro fundido) e diâmetros que variam de 50 mm (cerca de 63% da extensão total) a 900 mm, num total de 1.602 km de extensão. O arranjo de distribuição da água do Sistema Isolado São José dos Campos (Sede) está estruturado em 21 sistemas de abastecimento (**Tabela VI-42 e Tabela VI-43**).

Tabela VI-42 – Sistema Isolado São José dos Campos (Sede): sistemas de abastecimento.

Sistema de abastecimento	Localidades atendidas	Manancial	
		Superficial	Subterrâneo
ETA II - São José dos Campos	Abastece a maior parte da área urbana sede do Município	Rio Paraíba do Sul	P110
R.18 – Jardim Satélite	Abastece 38 localidades	Rio Paraíba do Sul	P035 P043 P100 P110
R.20 – Jardim Motorama	Abastece dois bairros (Jardim Motorama e Jardim São Vicente) e um reservatório (R20).	Rio Paraíba do Sul	P033 P110 P180
R.25 – Vista Verde I	Abastece dois bairros (Vista Verde I e Jardim Diamante) e um reservatório (R33) que abastece o bairro Vista Verde II.	-	P139
R.33 – Vista Verde II	Abastece o bairro Vista Verde II, o reservatório R33 e o T25	-	P161
R.34 - Bosque dos Eucaliptos	Abastece nove localidades (Condomínio Residencial Jardim, Bosque dos Eucaliptos, Residencial Jardim, Quinta das Flores, Jardim Estoril, Jardim Madureira, Jardim Portugal, Bosque e Jardim Del Rey), dois reservatórios (R34 e R35) e o T26.	Rio Paraíba do Sul	P035 P043 P050 P051 P094 P108 P110
R.36 – Jardim Americano	Abastece seis localidades (Jardim Americano, Jardim de Alah, Jardim Nova Florida, Residencial Ana Maria, Jardim Três José, Vila Araújo) e o reservatório R.64, o qual abastece quatro bairros (Campos de São José, Vila Corinthians, Vila Lúcia e Vila Tatetuba).	Rio Paraíba do Sul	P086 P087 P110 P163 P178
R.38 - Bairro Putim	Abastece 17 localidades (São Judas Tadeu, Putim, Jardim do Lago, Jardim São Leopoldo, Vila Rica, Vila Iracema, Jardim Santa Fé, Jardim Jatobá, Jardim Santa Sofia, Chácara PM, Parque Santos Dumont, Residencial Juriti, Jardim Santo Onofre, Magnificat, Vila Adriana e Jurutis).	Rio Paraíba do Sul	P095 P110 P130 P145 P155 P168 P177
R.40 – Jardim Santa Inês II	Jardim Santa Inês II	-	P096
R.46 – Jardim das Colinas	Jardim das Colinas e Jardim das Colinas II	-	P107
R.47 – Jardim Santa Inês I	Abastece 13 localidades (Santa Inês I e III, Jardim Coqueiro, Capão Grosso I, Capão Grosso II, Conjunto Habitacional Frei Galvão, Bica da Água, Jardim São José I e II, Jardim Santa Maria, Vila Corinthians, Vila Lúcia e Vila Tatetuba) e o reservatório R102.	Rio Paraíba do Sul	P086 P087 P110 P156 P175 P179
R.49 – Jardim Morumbi	Abastece nove localidades (Jardim Morumbi, Conjunto Dom Pedro I e II, Conjunto Elmano Veloso, Campo dos Alemães, Residencial Gazzo, Bosque dos Ipês, Parque dos Ipês e Residencial Altos do Bosque) e três reservatórios (R.86, que abastece o Residencial União; R.37 (Jardim Colonial); e o R.114 (Jardim República e o Jardim Satélite).	Rio Paraíba do Sul	P035 P043 P110 P113 P129
R.50 – Parque Novo Horizonte	Abastece dois bairros (Novo Horizonte e Jardim Cerejeiras) e o reservatório R.95, que abastece o Parque Nova Esperança.	Rio Paraíba do Sul	P086 P087 P110 P140 P141 P144 P178
R.56 – Jardim Paraíso do Sol	Jardim Paraiso do Sol e Jardim Castanheiras.	Rio Paraíba do Sul	P086 P087 P110 P160 P178
R.69 – Parque Interlagos	Abastece três bairros (Parque Interlagos, Jardim Mesquita e Jardim Torrão de Ouro e o reservatório R69	Rio Paraíba do Sul	P035 P043 P100 P110 P113 P114 P129

Fonte: São José dos Campos, 2012.

Tabela VI-43 – Sistema Isolado São José dos Campos (Sede): sistemas de abastecimento (continuação).

Sistema de abastecimento	Localidades atendidas	Manancial	
		Superficial	Subterrâneo
R.73 – Vila Tatetuba	Abastece 27 localidades e os reservatórios R36 (Jardim Americano) e R47 (Santa Inês I).	Rio Paraíba do Sul	P086
			P087
			P110
			P178
R.74 – Jardim das Indústrias	Jardim das Indústrias, Jardim Limoeiro, Jardim Aquários, Sun Set Park, Jardim Alvorada, Por do Sol e Bosque Imperial.	Rio Paraíba do Sul	P099
			P110
			P120
R.76 – Pousada do Vale	Abastece os bairros Pousada do Vale e Santa Cecília I	Rio Paraíba do Sul	P110
			P174
R.102 - Jardim Santa Inês III	Abastece nove bairros (Santa Inês III, Jardim Coqueiro, Capão Grosso I, Capão Grosso II, Conjunto Habitacional Frei Galvão, Bica da Agua, Jd. São José I, Jd. São José II e Jd. Santa Maria)	-	P170
R.103 – Residencial Righ	Abastece o bairro Residencial Righ	-	P173
R.104 – Colinas do Parayba	Abastece o bairro Colinas do Parayba	-	P172

Fonte: São José dos Campos, 2012.

Os dados referentes à qualidade da água tratada desses sistemas de abastecimento (**Figuras VI-81 a VI-83**), indicam os meses, de 2019, em que ocorreram desconformidades, para cada parâmetro:

- Turbidez – R.25-Vista Verde I (janeiro e julho); R.38-Bairro Putim (outubro) e R.102-Jardim Santa Inês III (dezembro);
- Cor – R.25-Vista Verde I (maio e julho); R.102- Jardim Santa Inês III (dezembro) e R.104-Colinas do Parayba (julho);
- Cloro – ETA II-SJC (janeiro e abril); R.25-Vista Verde I (janeiro e maio); R.33- Vista Verde II (maio); R.36 - Jd. Americano (novembro); R.38-Bairro Putim (julho) e R.50- Parque Novo Horizonte (janeiro e abril);
- Coliformes totais – ETA II-SJC (março, abril e novembro); R.34 –Bosque dos Eucaliptos (março e maio); R.20 – Jd. Motorama (fevereiro); R.36-Jd. Americano (junho); R.38- Bairro Putim (fevereiro e outubro); R.47- Jd. Sta. Inês I (junho, julho e novembro); R.50 – Pq. Novo Horizonte (maio); R.56-Jd. Paraíso (dezembro); e R.76-Pousada do Vale (novembro); e
- *E. coli* – R.38- Bairro Putim (fevereiro); R.50- Parque Novo Horizonte (maio); e R.76 - Pousada do Vale (novembro).

Figura VI-81 – Sistema Isolado São José dos Campos (Sede): qualidade da água tratada – 2019 (1/3).

Sistema de abastecimento: ETA II - São José dos Campos
Localização: Rua Euclides Miragaia, 126 - Vila Adyanna - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110
Local(is) abastecido(s): Centro, São Dimas, Res Figueiras, V. Santa Cruz I, V. Santa Luzia, B. S. Dumont, V Paganini, B. Igualdade, Banhado, V. Maria, Bela Vista, V. Terezinha, V. Guarani, V. São Paulo, V. Abel, Sta Helena, Jd Mascarenhas, V. Santos, V. Nova São Jose, V. Tupi, V. Machado, Jd Anchieta, V. Rhodia, V. Rangel, V. Jaci, V. Alexandrina, V. Rossi, V. Zizinha, Santana, V. Pauliceia, V. Esmeralda, V. Dona, V. do Carmo, V Chiquinha, Pasto Alto, V. Cesar, V. Simone, V. Letonia, Jd Aeroporto, V. nair, V. N. Conceição, V. das Acacias, Jd Esplanada do Sol, Vale dos Pinheiros, Jd Esplanada I e II, , Jd N America, V. Nova Europa, Ch dos Eucaliptos, V. S. Rita, V. Higienopolis, Jd Apolo, V. Ema, Jd Renata, Jd Maringa, V. Adyanna, V. Rubi, V. Betania, V. Sanches, Jd N. S. Fatima, V. Nove de Julho, V. Luiza, Jd Aparecida, V. Icarai, Jd Azevedo, V. Zelfa, Jd Margareth, V. Guaianazes, Jd S. Madalena, V. Cristina, V. Nova Cristina, Jd Ouro Preto, Portal de Minas, Jd Augusta, Jd Oswaldo Cruz, V. São Pedro, Jd Jussara, V. Kennedy, Jd Paulista, V. Corinthians, Monte Castelo, V. Piratininga, V. Lucia, Jd Topazio, Res Martins Pereira, V. Lucia I,Jd São Jose, V. Bandeirantes, Jd Frei Leopoldo, V. Progresso, V. Cardoso, Jd Vale Paraiso, V. Ipiranga, Pq Santa Rita, Jd Souto, V. S. Benedito, Jd Cambui, Jd da Granja Z.B, V. São Bento, Jd Torrão de Ouro, Projeto SS, Vila Luchetti, Vila Nair, Altos da Quinta, Altos de Santana Z.B., V. Unidos, Bairro da Olaria, V. Dirce, Resisencial Beija-Flor, Buquirinha I, Buquirinha II, Mirante do Buquirinha, B dos Freitas, Cond Alpino, Jd Minas Gerais, V. Buquirinha, Res Altos do V. Paiva, Recanto dos Passaros, Pedra D'agua, Rec Boa Vista, Vila São Geraldo, Chac Miranda, Rec Caete, Altos do Caete, Altos do Caete II, Jd Guimaraes, Chac Oliveira, Aguas de Canindu I, Aguas de Canindu II, Chac Havai, Cond Boa Esperança, Jd Telespark, Jd Mariteia, V. Leonidia, V. Veneziane, V. Sinha, Alto da Ponte, V. Berfares, V. N S Graças, V. Leila, Res Espelho D'agua, Jd Santarem, V. Leila, V. Monte Alegre, Jd Boa Vista, Vila Paiva, Vila Candida, Santa Efigênia, Jd Santa Matilde, Altos da Vila Paiva, Costinha, Recreio da Boa Vista, Urbanova I, Urbanova IV, V, VI e VII, Altos da Serra II, III e IV, Pinheirinho, Reserva do Paratehy, Res Jaguary, Mont Serrat, Res Independência, Santa Julia, Terra Brasilis, Santa Cecilia II, Pinheirinho dos Palmares, Nosso Teto, Altos São José Set Ville, Jd Santa Luzia, Jd Santa Rosa

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	144		46		144		144		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	147	147	48	48	147	144	147	147	147
Fev	147	147	49	49	147	147	147	147	147
Mar	147	147	48	48	147	147	147	146	147
Abr	147	147	49	49	147	145	147	143	147
Mai	147	147	49	49	147	147	147	147	147
Jun	147	147	49	49	147	147	147	147	147
Jul	147	147	49	49	147	147	147	147	147
Ago	147	147	50	50	147	147	147	147	147
Set	147	147	49	49	147	147	147	147	147
Out	147	147	49	49	147	147	147	147	147
Nov	147	147	49	49	147	147	147	146	147
Dez	147	147	49	49	147	147	147	147	147

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.18 - Jardim Satélite
Localização: Rua Porto Novo, 55 - Jardim Satelite - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, P43, P35, P100
Local(is) abastecido(s): Jd Satelite, Cidade Jardim, Floradas São Jose, Vidoca, Jd America, Jd Paraiso, Jd San Marino, Cond San Marino, Res Jardins, Kanebo, Cond Res Jardim, Conj 31 de Março, Pq Industrial, Rec Eucaliptos, Pq Independencia, Jd Veneza, Jd Petropolis, Res Morada do Sol, Res De Ville, Conj Res 31 de Março, Rec dos Pinheiros, Palmeiras São Jose, , Jd Azaleias, V. Cinelandia, Vale do Sol, C. Ind. Emp. Eldorado, V. Anhembi, Jd Anhembi, Jd Morumbi zona Baixa, Jd Terras do Sul, Jd Sul, Jd Res Sul, Chac Reunidas, Bairro Rio Comprido, Jd Oriente, Jd do Ceu, Jd Rosario, Res Sol Nascente, Jd Oriental.

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	91		12		91		91		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	92	92	13	13	92	92	92	92	92
Fev	92	92	13	13	92	92	92	92	92
Mar	92	92	13	13	92	92	92	92	92
Abr	92	92	13	13	92	92	92	92	92
Mai	92	92	13	13	92	92	92	92	92
Jun	92	92	14	14	92	92	92	92	92
Jul	92	92	13	13	92	92	92	92	92
Ago	92	92	13	13	92	92	92	92	92
Set	92	92	13	12	92	92	92	92	92
Out	92	92	13	13	92	92	92	92	92
Nov	92	92	13	13	92	92	92	92	92
Dez	92	92	14	14	92	92	92	92	92

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.20 - Jardim Motorama
Localização: Praça Primavera, 55 - Jardim Motorama - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110 , P33 , P180
Local(is) abastecido(s): Jardim Motorama, Jardim São Vicente e R20

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	21		5		21		21		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	22	22	6	6	22	22	22	22	22
Fev	22	22	6	6	22	22	22	21	22
Mar	22	22	6	6	22	22	22	22	22
Abr	22	22	7	7	22	22	22	22	22
Mai	22	22	6	6	22	22	22	22	22
Jun	22	22	6	6	22	22	22	22	22
Jul	22	22	6	6	22	22	22	22	22
Ago	22	22	6	6	22	22	22	22	22
Set	22	22	6	6	22	22	22	22	22
Out	22	22	7	7	22	22	22	22	22
Nov	22	22	6	6	22	22	22	22	22
Dez	22	22	6	6	22	22	22	22	22

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.25 - Vista Verde I
Localização: Rua Panamá, S/N - Vista Verde I - São José dos Campos
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP139
Local(is) abastecido(s): Vista Verde I, Jd Diamante, R.33 Vista Verde II

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	13		5		13		13		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	14	12	6	6	14	13	14	14	14
Fev	14	14	6	6	14	14	14	14	14
Mar	14	14	6	6	14	14	14	14	14
Abr	14	14	7	7	14	14	14	14	14
Mai	14	14	6	5	14	13	14	14	14
Jun	14	14	6	6	14	14	14	14	14
Jul	14	12	6	5	14	14	14	14	14
Ago	14	14	6	6	14	14	14	14	14
Set	14	14	6	6	14	14	14	14	14
Out	14	14	7	7	14	14	14	14	14
Nov	14	14	6	6	14	14	14	14	14
Dez	14	14	6	6	14	14	14	14	14

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.33 - Vista Verde II
Localização: Rua Elvis Aaron Presley, 294 - Vista Verde II - São José dos Campos
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP161
Local(is) abastecido(s): Vista Verde II, R33 e T25

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Fev	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Mar	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Abr	11	11	8	8	11	11	11	11	11
Mai	11	11	7	7	11	10	11	11	11
Jun	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Jul	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Ago	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Set	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Out	11	11	8	8	11	11	11	11	11
Nov	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Dez	11	11	7	7	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.34 - Bosque dos Eucaliptos
Localização: Av Salinas, 1315 - Bosque dos Eucaliptos - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul/ P110, P35, P43, P100, P50, P51, P94, P108
Local(is) abastecido(s): Cond Res Jardim, Bosque dos Eucaliptos, Res Jardim, Quinta das Flores, Jd Estoril, Jd Madureira, Jd Portugal, Bosque, Jd Del Rey, R34, R35, T26

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	53		5		53		53		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	54	54	6	6	54	54	54	54	54
Fev	54	54	7	7	54	54	54	54	54
Mar	54	54	6	6	54	54	54	53	54
Abr	54	54	6	6	54	54	54	54	54
Mai	54	54	6	6	54	54	54	53	54
Jun	54	54	6	6	54	54	54	54	54
Jul	54	54	6	6	54	54	54	54	54
Ago	54	54	7	7	54	54	54	54	54
Set	54	54	6	6	54	54	54	54	54
Out	54	54	6	6	54	54	54	54	54
Nov	54	54	6	6	54	54	54	54	54
Dez	54	54	6	6	54	54	54	54	54

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.36 - Jd. Americano
Localização: Rua Iracema, 122 - Jardim Americano - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, P86, P87, P178, P163
Local(is) abastecido(s): Jd Americano, Jd de Alah, Jd Nova Florida, Res Ana Maria, Jd Tres Jose, Vila Araujo, + R.64 Campos de São Jose, Vila Corinthians, Vila Lúcia, Vila Tatetuba

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	24		5		24		24		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	25	25	6	6	25	25	25	25	25
Fev	25	25	6	6	25	25	25	25	25
Mar	25	25	6	6	25	25	25	25	25
Abr	25	25	6	6	25	25	25	25	25
Mai	25	25	7	7	25	25	25	25	25
Jun	25	25	6	6	25	25	25	24	25
Jul	25	25	6	6	25	25	25	25	25
Ago	25	25	6	6	25	25	25	25	25
Set	25	25	6	6	25	25	25	25	25
Out	25	25	6	6	25	25	25	25	25
Nov	25	25	6	6	19	18	25	25	25
Dez	25	25	6	6	25	25	25	25	25

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Figura VI-82 – Sistema Isolado São José dos Campos (Sede): qualidade da água tratada – 2019 (2/3).

Sistema de abastecimento: R.38 - Bairro Putim
Localização: Rua Donatello Mammoth, 451 - Bairro do Putim - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, P95, P130, P145, P155 , P168, P177
Local(is) abastecido(s): São Judas Tadeu, Putim, Jd do Lago, Jd São Leopoldo, V Rica, V Iracema, Jd Santa Fé, Jd Jatoba, Jd S Sofia, Chac Pm, Pq Santos Dumont, Res Juriti, Jd Santo Onofre, Magnificat, Vila Adriana, Jurutis

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	37		5		37		37		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	38	38	6	6	38	38	38	38	38
Fev	38	38	6	6	38	38	38	34	34
Mar	38	38	6	6	38	38	38	38	38
Abr	38	38	7	7	38	38	38	38	38
Mai	38	38	6	6	38	38	38	38	38
Jun	38	38	6	6	39	39	38	38	38
Jul	38	38	6	6	38	37	38	38	38
Ago	38	38	6	6	38	38	38	38	38
Set	38	38	6	6	38	38	38	38	38
Out	38	37	7	7	38	38	38	37	38
Nov	38	38	6	6	38	38	38	38	38
Dez	38	38	6	6	38	38	38	38	38

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.40 - Jardim Sta Inês II
Localização: Rua dos Cirurgiões Dentistas, 620 - Jardim Santa Inês II - São José dos Campos
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP 96
Local(is) abastecido(s): Jd. Santa Inês II

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.46 - Jardim das Colinas
Localização: Rua Coronel Hildebrando P. F. Leite, S/N - Jardim Colinas - São José dos Campos
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP 107
Local(is) abastecido(s): Jd. das Colinas, Jd das Colinas I

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.47 - Jardim Sta Inês I
Localização: Rua Ricardo Paiva Vieira, 6 - Jardim Santa Inês I - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, P86, P87, P179, P156, P175
Local(is) abastecido(s): Santa Ines I e III, Jardim São José II, Jardim Coqueiro, Capão Grosso I, Capão Grosso II, Cj Hab. Frei Galvão, Bica da Agua, Jd São Jose I e II, Jardim Santa Maria , Vila Corinthians, Vila Lúcia, , Vila Tatetuba, R102

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	12		5		12		12		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Fev	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Mar	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Abr	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Mai	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Jun	13	13	6	6	13	13	13	12	13
Jul	13	13	6	6	13	13	13	12	13
Ago	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Set	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Out	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Nov	13	13	6	6	13	13	13	12	13
Dez	13	13	6	6	13	13	13	13	13

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.49 - Jardim Morumbi
Localização: Estrada do Capitingal, S/N° - Jardim Morumbi - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, P35, P43, P100, P113, P129
Local(is) abastecido(s): Jd. Morumbi, Conj D. Pedro I e II, Conj Elmano Veloso, Campo dos Alemaes, Res Gazzo, Bosque dos Ipes, Pq dos Ipes, Res Altos do Bosque, R.86 Res União, R.37 Jd Colonial, R.114 - Jd Republica, Jd Satélite

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	62		6		62		62		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	63	63	7	7	63	63	63	63	63
Fev	63	63	7	7	63	63	63	63	63
Mar	63	63	7	7	63	63	63	63	63
Abr	63	63	7	7	63	63	63	63	63
Mai	63	63	7	7	63	63	63	63	63
Jun	63	63	8	8	63	63	63	63	63
Jul	63	63	7	7	67	67	63	63	63
Ago	63	63	7	7	63	63	63	63	63
Set	63	63	7	7	63	63	63	63	63
Out	63	63	7	7	63	63	63	63	63
Nov	63	63	7	7	63	63	63	63	63
Dez	63	63	8	8	63	63	63	63	63

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.50 - Parque Novo Horizonte
Localização: Rua dos Ferreiros, 900 - Pq Novo Horizonte - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, P86, P87, P178, P140, P141, P144
Local(is) abastecido(s): Novo Horizonte, Jd Cerejeiras, R.95 Pq Nova Esperança, R50

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	36		5		36		36		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	36	36	6	6	36	34	36	36	36
Fev	36	36	6	6	36	36	36	36	36
Mar	36	36	6	6	36	36	36	36	36
Abr	36	36	6	6	36	35	36	36	36
Mai	36	36	7	7	36	36	36	34	35
Jun	36	36	6	6	36	36	36	36	36
Jul	36	36	6	6	36	36	36	36	36
Ago	36	36	6	6	36	36	36	36	36
Set	36	36	6	6	36	36	36	36	36
Out	36	36	6	6	36	36	36	36	36
Nov	36	36	7	7	27	27	36	36	36
Dez	36	36	6	6	36	36	36	36	36

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.56 - Jardim Paraiso do Sol
Localização: Rua Josefina Pozzi Bondesan, 128 - Paraíso do Sol - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, P86, P87, P178, P160
Local(is) abastecido(s): Jardim Paraiso do Sol, Jardim Castanheiras

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	11		5		11		11		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	12	12	6	6	12	12	12	12	12
Fev	12	12	6	6	12	12	12	12	12
Mar	12	12	6	6	12	12	12	12	12
Abr	12	12	6	6	12	12	12	12	12
Mai	12	12	7	7	12	12	12	12	12
Jun	12	12	6	6	12	12	12	12	12
Jul	12	12	6	6	12	12	12	12	12
Ago	12	12	6	6	12	12	12	12	12
Set	12	12	6	6	12	12	12	12	12
Out	12	12	6	6	12	12	12	12	12
Nov	12	12	7	7	9	9	12	12	12
Dez	12	12	6	6	12	12	12	11	12

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.69 - Parque Interlagos
Localização: Av Nicanor Reis, 310 - Pq Interlagos - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, P35, P43, P100, P113 , P129, P114
Local(is) abastecido(s): Pq Interlagos, Jd Mesquita, Jd Torrão de Ouro, R69

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	15		5		15		15		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Fev	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Mar	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Abr	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Mai	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Jun	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Jul	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Ago	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Set	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Out	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Nov	16	16	6	6	16	16	16	16	16
Dez	16	16	7	7	16	16	16	16	16

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Figura VI-83 – Sistema Isolado São José dos Campos (Sede): qualidade da água tratada – 2019 (3/3).

Sistema de abastecimento: R.73 - Vila Tatetuba
Localização: Rua dos Periquitos, 253 - Vila Tatetuba - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, P86, P87, P178
Local(is) abastecido(s): Res Planalto, V Industrial, Jd Ismenia, Res Vista Linda, Conj Integração, V Tatetuba, Intervale, Pq das Americas, B do Ronda, V Nova Tatetuba, Jd Maracana, Jd Valparaiba, V Ester, V Olimpia, Chac Eucaliptos, Vila Tesouro, H São Dimas, Jd São Jorge, Jd Universo, Jd Brasilia, Jd Copacabana, Vista Verde III, Jd Pararangaba - Jd Pararangaba II, Jd Nova Detroit, Cond Terra Nova, Cond Villaggio Tancredo + R.36 - Jd Americano + R.47 - Santa Ines I

PARÂMETROS	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	59		6		59		59		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	60	60	7	7	60	60	60	60	60
Fev	60	60	7	7	60	60	60	60	60
Mar	60	60	8	8	61	61	60	60	60
Abr	60	60	7	7	60	60	60	60	60
Mai	60	60	7	7	60	60	60	60	60
Jun	60	60	7	7	60	60	60	60	60
Jul	60	60	7	7	60	60	60	60	60
Ago	60	60	7	7	60	60	60	60	60
Set	60	60	8	8	60	60	60	60	60
Out	60	60	7	7	60	60	60	60	60
Nov	60	60	7	7	60	60	60	60	60
Dez	60	60	7	7	60	60	60	60	60

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.74 - Jardim das Indústrias
Localização: Praça Flamboyant, 265 - Jardim das Indústrias - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, P99, P120
Local(is) abastecido(s): Jd das Industrias, Jd Limoeiro, Jd Aquarios, Sun Set Park, Jd Alvorada, Por do Sol, Bosque Imperial

PARÂMETROS	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	42		5		42		42		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Fev	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Mar	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Abr	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Mai	43	43	7	7	43	43	43	43	43
Jun	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Jul	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Ago	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Set	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Out	43	43	6	6	43	43	43	43	43
Nov	43	43	7	7	43	43	43	43	43
Dez	43	43	6	6	43	43	43	43	43

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.76 - Pousada do Vale
Localização: Rua Carqueijo, nº 1.000 - Pousada do Vale - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Paraíba do Sul (Rio)/ P110, PoçoP174
Local(is) abastecido(s): Pousada do Vale, Santa Cecília I

PARÂMETROS	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	12		5		12		12		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Fev	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Mar	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Abr	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Mai	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Jun	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Jul	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Ago	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Set	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Out	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Nov	13	13	6	6	9	9	13	11	11
Dez	13	13	6	6	13	13	13	13	13

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.102 - Jardim Sta Inês III
Localização: Rua Albert Renart, 24 - Jardim Santa Inês III - São José dos Campos
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP170
Local(is) abastecido(s): Santa Ines III, Jardim São José II,Jardim Coqueiro, Capão Grosso I,Capão Grosso II,Cj Hab. Frei Galvão, Bica da Agua, Jd São Jose I e II,Jardim Santa Maria

PARÂMETROS	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	12		5		12		12		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Fev	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Mar	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Abr	13	13	7	7	13	13	13	13	13
Mai	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Jun	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Jul	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Ago	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Set	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Out	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Nov	13	13	6	6	13	13	13	13	13
Dez	13	12	6	5	13	13	13	13	13

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.103 - Residencial Righ
Localização: Rua Vicente de Paula Oliveira, 16 - Residencial Righ - São José dos Campos
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP173
Local(is) abastecido(s): Residencial Righ

PARÂMETROS	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	12	12	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.104 - Colinas do Parayba
Localização: Rua Onze, nº 12
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP172
Local(is) abastecido(s): Residencial Colinas do Parayba

PARÂMETROS	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	10	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	5	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Sistema Isolado São José dos Campos (São Francisco Xavier)

De acordo com São José dos Campos (2012) esse Sistema, que abastece o Distrito de São Francisco Xavier, possui a seguinte infraestrutura:

- Captação – é utilizada uma captação superficial, situada no rio das Couves, com capacidade nominal de 12 L/s. A água captada segue por gravidade para a Estação de Tratamento de Água;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – a ETA São Francisco Xavier é composta de filtro rápido pressurizado, sistema de cloração e fluoretação;

- Estação pressurizada de água tratada - o Sistema conta com uma estação pressurizada de água tratada, com uma capacidade de reservação de 100 m^3; e
- Rede de distribuição – a rede conta com tubulação de pequeno diâmetro (cerca de 80% em 50 mm), em PVC e ferro fundido, correspondendo a um total de 7 km.

Os dados de qualidade da água tratada mostram que, em 2019, não ocorreram desconformidades em relação aos parâmetros considerados (**Figura VI-84**).

Figura VI-84 - Sistema Isolado São José dos Campos (São Francisco Xavier): qualidade da água tratada – 2019

Sistema de abastecimento: ETA São Francisco Xavier
Localização: Rua 13 de Maio, 691 - Dist. São Francisco Xavier - São José dos Campos
Processo de tratamento: Gradeamento, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio das Couves
Local(is) abastecido(s): Distrito de São Francisco Xavier

	PARÂMETROS								
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		10		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Fev	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mar	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Abr	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mai	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Jun	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jul	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Ago	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Set	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Out	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Nov	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Dez	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Legenda:	E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde								

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Sistema Isolado São José dos Campos (Eugênio de Melo)

De acordo com PMSJC (2012) esse Sistema – que abastece o Distrito Eugênio de Melo e as localidades de Jardim Ipê, Galo Branco, Jardim Itapuã, Jardim das Flores, Residencial Ribeira e Condomínio Mantiqueira – possui a seguinte infraestrutura:

- Captação – é realizada captação subterrânea, por meio de quatro poços (P117, P127, P151 e P152). A água captada passa por desinfecção e cloração;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) – têm-se três EEAT para distribuição da água fluoretada e clorada (EPH26 - Eugênio de Melo, ETH41 - Jardim das Flores e EPV81 - Galo Branco) para os reservatórios;
- Reservatórios – o Sistema conta com três reservatórios apoiados: R-26 (Eugênio de Melo), com volume de 300 m^3; reservatório R-82 (Residencial Galo Branco), com volume de 700 m^3 e reservatório R-41 (Jardim das Flores) com volume de 140 m^3; e
- Rede de distribuição – a rede de distribuição totaliza 29 km, sendo 85% em tubulação de pequeno diâmetro (variando de 50 a 75 mm) e em ferro fundido (apenas 1% em PVC).

Os dados de qualidade da água tratada, referentes aos reservatórios R.26 e R.82, mostram que, em 2019, não ocorreram desconformidades em relação aos parâmetros considerados (**Figura VI-85**).

Figura VI-85 - Sistema Isolado São José dos Campos (Eugênio de Melo): qualidade da água tratada – 2019

Sistema de abastecimento: R.26 - Eugênio de Mello
Localização: Rua Nleson Davila, S/N - Dist. Eugênio de Melo - São José dos Campos
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP127
Local(is) abastecido(s): Distrito Eugênio de Melo, Jd.Ipê

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: R.82 - Galo Branco
Localização: Rua Benedito de Andrade, 520 - Galo Branco - São José dos Campos
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço P117, P151, P152
Local(is) abastecido(s): Galo Branco Z. A, Jd Itapua,Res. Ribeira,Condomínio Mantiqueira, R82

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	26		5		26		26		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	28	28	6	6	28	28	28	28	28
Fev	28	28	6	6	28	28	28	28	28
Mar	28	28	7	7	28	28	28	28	28
Abr	28	28	6	6	28	28	28	28	28
Mai	28	28	6	6	28	28	28	28	28
Jun	28	28	6	6	28	28	28	28	28
Jul	28	28	6	6	28	28	28	28	28
Ago	28	28	6	6	28	28	28	28	28
Set	28	28	7	7	28	28	28	28	28
Out	28	28	6	6	28	28	28	28	28
Nov	28	28	6	6	28	28	28	28	28
Dez	28	28	6	6	28	28	28	28	28

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

São José dos Campos (2012) não apresenta avaliação dos Sistemas ou dos serviços. Já a ANA, em 2019, avaliou três sistemas com base no manancial utilizado (**Tabela IV-44**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, dois mananciais (rio Paraíba do Sul e águas subterrâneas) estão classificados como "Manancial não Vulnerável" e o rio das Couves como "Manancial com Baixa Vulnerabilidade";
- Quanto à qualidade, os três mananciais utilizados estão classificados como "Não Vulnerável"; e
- Os sistemas produtores relacionados ao rio das Couves e aos poços estão classificados como "Satisfatório" e o sistema relacionado ao rio Paraíba do Sul carece de "Ampliação do sistema". Para os três sistemas está registrada "Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção".

Tabela VI-44 – São José dos Campos: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		São José dos Campos	São José dos Campos	São José dos Campos
	Operador		SABESP	SABESP	SABESP
	Nome do sistema		Isolado São José dos Campos 1	Isolado São José dos Campos 2	Isolado São José dos Campos 3
	Nome do Manancial		Rio Paraíba do Sul	Rio das Couves	Poços
	% de Atendimento pela Captação		91,2%	0,3%	8,5%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial com Baixa Vulnerabilidade	Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação			
		Elevação			
		Adução			
		ETA			
		Classificação Sistema Produtor	Ampliação do sistema	Satisfatório	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção	Necessidade de Estudos de Alternativas de Intervenção

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.31. São Luís do Paraitinga

Os serviços de abastecimento de água em São Luís do Paraitinga são prestados pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde 1975, por meio de concessão renovada pelo Contrato de Programa nº 106/08, de 28 de dezembro de 2007, com validade de 30 anos. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 57,7%, Índice de Atendimento Urbano de Água de 97,1%; e Índice de Perda Água de 31,6%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,0002 m^3/s.

O abastecimento de água no município de São Luís do Paraitinga conta com dois sistemas: o Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Sede) que abastece a área urbana sede do Município, e o Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Catuçaba) que abastece o Distrito de Catuçaba. Os bairros rurais não atendidos pela Sabesp (Alvarenga e São Sebastião) utilizam soluções alternativas individuais.

Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp[51], mostram que os sistemas, juntos, totalizam: 3.093 ligações de água; 3.095 economias de água; 26,8 km de redes de água; duas estações de tratamento de água; 40 L/s de capacidade das estações de tratamento; e 10 reservatórios (há dados disponíveis apenas para cinco reservatórios).

Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Sede)

De acordo com São Luís do Paraitinga (2011), o Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Sede) possui a seguinte infraestrutura:

- Captação – existe uma captação superficial no rio Paraitinga;
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) – a EEAB, instalada ao lado da captação, possui conjunto moto bomba submersível, com capacidade de recalque de 25 L/s e potência de 40 cv;
- Adutora de Água Bruta – a água bruta é encaminhada para a Estação de Tratamento de Água por adutora de fibrocimento com diâmetro de 150 mm e extensão de 160 metros;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) - a ETA do Sistema Sede é do tipo convencional constituída de câmara de mistura rápida, onde é aplicado o coagulante, floculadores providos de chicanas, dois decantadores, quatro filtros e unidades de cloração e fluoretação. A ETA tem capacidade nominal de 25 L/s, mas vem atendendo uma demanda de 28 L/s, em regime operacional de 15 h/dia;
- Reservatórios – no total o Sistema conta com quatro reservatórios, que totalizam capacidade de 341 m^3:
    - Reservatório R04 - a água tratada é encaminhada ao reservatório de acumulação R04, com capacidade de 50 m^3, situado na área da ETA, que é utilizado como poço de sucção da estação elevatória de água tratada que alimenta o R01;
    - Reservatório R01 – esse reservatório, com capacidade de 200 m^3, além de abastecer a Zona Baixa, alimenta também o reservatório R02;
    - Reservatório R02 – o reservatório R02, com capacidade de 75 m^3, é responsável pelo abastecimento do trecho da Zona Alta da área urbana sede, denominado Zona Alta 1 e é também utilizado como poço de sucção para recalque ao reservatório R03;

[51] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=135

- Reservatório R03 – esse reservatório, com capacidade de n16 m^3, abastece o trecho da Zona Alta da área urbana sede, denominado a Zona Alta 2.

- Booster e Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) – o Sistema conta ainda com duas estações pressurizadoras de rede. O booster situado na área da ETA recalca do R04 para o R01. Já o booster localizado junto ao R02 recalca a água do R02 para o R03. Junto ao reservatório R01 encontra-se uma EEAT que recalca a água por meio de dois conjuntos moto bomba, que operam alternadamente, cada um com 40 cv de potência e vazão de 15 L/s; e
- Rede de distribuição – a rede de distribuição do Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Sede) abrange toda a área urbana sede do Município.

Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Catuçaba)

De acordo com São Luís do Paraitinga (2011), o Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Catuçaba) possui a seguinte infraestrutura:

- Captação - O Sistema tem como manancial o córrego da Queimada, onde a captação é feita por meio de barragem de elevação de nível, com capacidade de produção de 10 L/s, operando, em média, 6 h/dia;
- Adutora de Água Bruta - a água bruta é encaminhada à ETA por gravidade, por meio de adutora de fibrocimento com 300 m de extensão e 100 mm de diâmetro;
- Estação de Tratamento de Água (ETA) – a ETA do Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Catuçaba) é do tipo compacta com capacidade de 10 L/s e regime de operação de 15 h/dia. Toda a água tratada na ETA é encaminha para o reservatório R01; e
- Reservatório e rede de distribuição – o Sistema possui um reservatório com capacidade de 50 m^3, que é responsável pelo atendimento de todo o Distrito de Catuçaba. Todo o abastecimento é feito por gravidade.

Qualidade da água tratada

Os dados de qualidade da água tratada, referentes a 2019, desses sistemas, mostram que (**Figura VI-86**):

- Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Sede) - foram registradas desconformidades quanto à Turbidez (outubro) e Cor (fevereiro, julho e outubro); e
- Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Catuçaba) - foram registradas desconformidades quanto à Turbidez (fevereiro e junho), Cor (fevereiro, junho, setembro e outubro) e Cloro (setembro).

Figura VI-86 – São Luís do Paraitinga: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA São Luiz do Paraitinga
Localização: Rua Rodolfo Komorek, 53 - Centro - São Luiz do Paraitinga
Processo de tratamento: Gradeamento,Caixa de Areia,Pré-Cloração,Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Paraitinga
Local(is) abastecido(s): Sede do município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		10		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Fev	11	11	11	10	11	11	11	11	11
Mar	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Abr	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Mai	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jun	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Jul	11	11	11	10	11	11	11	11	11
Ago	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Set	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Out	11	10	11	10	11	11	11	11	11
Nov	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Dez	11	11	11	11	12	12	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: ETA Catuçaba
Localização: Estrada do Morro da Queimada, S/N - Dist. de Catuçaba - São Luiz do Paraitinga
Processo de tratamento: Gradeamento, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Córrego da Queimada
Local(is) abastecido(s): Distrito de Catuçaba

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		10		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	11	11	12	12	11	11	11
Fev	11	10	11	10	11	11	11	11	11
Mar	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Abr	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mai	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jun	11	10	11	10	11	11	11	11	11
Jul	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Ago	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Set	11	11	11	9	11	9	11	11	11
Out	11	11	11	8	11	11	11	11	11
Nov	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Dez	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253)

Avaliação dos Sistemas

As principais observações apresentadas em São Luís do Paraitinga (2011) são:

- As capacidades de produção e de reservação do Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Sede) encontram-se abaixo da demanda, sendo necessária a ampliação dessas unidades;
- A rede de distribuição do Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Sede) possui um ponto critico no Bairro dos Pimentas, principalmente na Rua Projetada P, situada em cota elevada, que sofre com a falta de regularidade do abastecimento, devido à pressão insuficiente na rede; e
- Em época de chuvas a ETA do Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Catuçaba) apresenta problemas no processo de tratamento, uma vez que a qualidade da água bruta sofre bruscas alterações, principalmente em termos de cor e turbidez, dificultando a tratabilidade da água.

Adicionalmente, é importante destacar que o Distrito de Catuçaba situa-se na zona de amortecimento do parque Estadual da Serra do Mar, estando, portanto, sujeito a restrições quanto aos serviços públicos.

A ANA, em 2019, avaliou apenas o Sistema Isolado São Luís do Paraitinga (Sede) (**Tabela IV-45**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial (rio Paraitinga) está classificado como “Manancial não Vulnerável";
- Quanto à qualidade, o manancial (rio Paraitinga) também está classificado como “Não Vulnerável”; e
- O sistema produtor carece de “Ampliação do sistema” e está registrada a necessidade de adoção de “Medida Não Estrutural”.

Tabela VI-45 – São Luís do Paraitinga: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		São Luís do Paraitinga
	Operador		Sabesp
	Nome do sistema		Isolado São Luís do Paraitinga
	Nome do Manancial		Rio Paraitinga
	% de Atendimento pela Captação		100,0%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação	
		Elevação	
		Adução	
		ETA	
		Classificação Sistema Produtor	Adequação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.32. Silveiras

Os serviços de abastecimento de água em Silveiras são prestados pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde dezembro 1977, por meio de concessão renovada pelo Contrato de Programa nº 108/08, de 28 de dezembro de 2007, com validade de 30 anos. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 63,9%, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 18,1%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,0005 m^3/s.

O abastecimento de água no município de Silveiras conta com dois sistemas: o Sistema Isolado Silveiras (Sede) que abastece a área urbana sede do Município, e o Sistema Isolado Silveiras (Macacos), que abastece o Distrito de Macacos.

Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp[52], mostram que os sistemas, juntos, totalizam: 1.613 ligações de água; 1.633 economias de água; 20,2 km de redes de água; uma estação de tratamento de água; 14,9 L/s de capacidade da ETA; dois poços; e cinco reservatórios.

Sistema Isolado Silveiras (Sede)

De acordo com Silveiras (2011), o Sistema Isolado Silveiras (Sede) possui a seguinte infraestrutura:

- Captação – o Sistema Isolado Silveiras (Sede) opera de forma mista, com captação superficial e subterrânea:
  - Captação superficial – o Sistema conta com uma captação superficial no córrego Três Pontes, também conhecido por córrego do Fundo. A captação da água superficial é realizada através de um tubo de concreto implantado no leito do curso d'água, no qual foi instalada uma bomba do tipo submersível. A água assim captada é bombeada e, em instalação próxima à captação, é pressurizada através de um booster e assim recalcada até a entrada da Estação de Tratamento de Água; e
  - Captação subterrânea – o Sistema utiliza, de forma complementar, dois poços profundos, denominados Vila Marina e Cebola, cuja produção é da ordem de 12 e 4 m^3/h, respectivamente, que operam cerca de 5 horas/dia que enviam a água diretamente para o reservatório da ETA.

[52] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=130

- Adução de água bruta - a adução de água bruta até a ETA é realizada por meio de duas tubulações que operam em paralelo, sendo: (1) uma com diâmetro de 75 mm, com 508 m em ferro dúctil e 1.600 m em PVC, totalizando 2.108 m; e (2) outra com diâmetro de 100 mm, sendo 644,5 m em ferro dúctil e 1.393 m em ferro fundido, totalizando 2.037,5 m. As adutoras operam por recalque no primeiro trecho em ferro dúctil e por gravidade no segundo trecho. O caminhamento das adutoras segue ao longo de uma variante não pavimentada da estrada que liga Silveiras a Areias. A estação elevatória de água bruta opera 18 h/dia;
- Estação de Tratamento de Água - a ETA Silveiras, instalada na década de1960 com utilização de filtros lentos, passou por reformas: (1) uma das células do filtro original (dimensões de 14,0 x 5,5 m) foi adaptada para funcionar como um decantador e, a outra unidade, foi adaptada como reservatório de água decantada; (2) a unidade de floculação foi dividida em oito câmaras; (3) ao lado dos decantadores foi construída uma bateria de sete filtros de fluxo descendente, formados por aduelas de concreto de 1,0 m de diâmetro e 3,0 m de altura. A partir dos filtros são realizadas as operações de desinfecção e fluoretação e a água tratada é encaminhada para o reservatório de capacidade de 200 m^3 localizado na área da ETA. Portanto o processo de tratamento consiste em: pré-cloração, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação;
- Reservatórios - o Sistema Isolado Silveiras (Sede) conta com um reservatório, localizado na área da ETA, é do tipo semienterrado, de concreto com capacidade de 200 m^3. Existe ainda outro reservatório, denominado Vila Marina, localizado na alameda Pedro Angélica (próximo da Capela), em fibra PRFV, com capacidade de 100 m^3, mas que se encontra fora de operação; e
- Rede de distribuição – a rede de distribuição é constituída por 16,3 km de tubulações.

Sistema Isolado Silveiras (Macacos)

De acordo com Silveiras (2011), o Sistema Isolado Silveiras (Macacos) opera com captação em poço profundo (P04), com média de 11.600 L/h e operação média de 115 horas/mês. Esse sistema conta com as unidades de desinfecção e fluoretação e de um reservatório apoiado de concreto com capacidade de 75 m^3, que alimenta a rede de distribuição do bairro.

Qualidade da água tratada

Os dados de qualidade da água tratada, referentes a 2019, desses sistemas, mostram que (**Figura VI-87**):

- Sistema Isolado Silveiras (Sede) - foram registradas desconformidades quanto à Cor (março e setembro); e
- Sistema Isolado Silveiras (Macacos) - foram registradas desconformidades quanto à Cor (janeiro, fevereiro, março, maio, setembro, outubro e novembro), Cloro (março, abril e novembro) e Coliformes totais (agosto).

Figura VI-87 – Silveiras: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA Silveiras
Localização: Av. Gov. Carvalho Pinto, 1019 - Centro - Silveiras
Processo de tratamento: Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Córrego Fundo/ P01
Local(is) abastecido(s): Sede do Município

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		10		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Fev	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mar	10	10	10	9	10	10	10	10	10
Abr	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Mai	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jun	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Jul	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Ago	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Set	11	11	11	9	11	11	11	11	11
Out	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Nov	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Dez	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Bairro Macacos
Localização: Rua São João, S/N - Macacos - Silveiras
Processo de tratamento: Complexação de Ferro e Manganês, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP02
Local(is) abastecido(s): Bairro Macacos

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	5	12	12	11	11	11
Fev	11	11	6	4	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	4	11	10	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	10	11	11	11
Mai	11	11	6	2	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	8	11
Set	11	11	6	4	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	1	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	5	11	9	11	11	11
Dez	11	11	6	6	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253)

Avaliação dos Sistemas

As principais observações apresentadas em Silveiras (2011) são:

- O Sistema Isolado Silveiras (Sede) necessita de manutenção e de alguns investimentos para sua melhoria; e
- Em ambas as ETAs, não há sistema de tratamento das águas residuárias geradas no processo de tratamento.

A ANA, em 2019, avaliou apenas o Sistema Isolado Silveiras (Sede), considerando os mananciais superficial e subterrâneo (**Tabela IV-46**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, o manancial superficial (Córrego Fundo) está classificado como "Manancial com Baixa Vulnerabilidade" e o manancial subterrâneo (Poço P01) como "Manancial não Vulnerável";
- Quanto à qualidade, o manancial superficial (Córrego Fundo) e o manancial subterrâneo (P01) estão classificados como "Não Vulnerável"; e
- Os sistemas produtores carecem de "Adequação do sistema" e está registrada, para ambos os sistemas, a necessidade de adoção de "Medida Não Estrutural".

Tabela VI-46 – Silveiras: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Silveiras	Silveiras
	Operador		Sabesp	Sabesp
	Nome do sistema		Isolado Silveiras	Isolado Silveiras
	Nome do Manancial		Poços	Córrego Fundo
	% de Atendimento pela Captação		9,9%	90,1%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial com Baixa Vulnerabilidade
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação		
		Elevação		
		Adução		
		ETA		
		Classificação Sistema Produtor	Adequação do sistema	Adequação do sistema
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Não Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural	Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.33. Taubaté

Os serviços de abastecimento de água em Taubaté são prestados pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, com base em contrato firmado em 09 de novembro de 2017. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 100 %, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100 %; e Índice de Perda Água de 37,2%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,017 m^3/s.

O abastecimento de água no município de Taubaté conta com três sistemas: o Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava, que abastece a área urbana sede do Município; o Sistema Isolado Taubaté (Marlene Miranda), que abastece o Residencial Marlene Miranda; e o Sistema Isolado Taubaté (Cataguá), que abastece o residencial Altos do Cataguá.

Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp[53], mostram que o Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava e o Sistema Isolado Taubaté (Marlene Miranda), juntos, totalizam: 101.605 ligações de água; 124.551 economias de água; 858,8 km de redes de água; uma estação de tratamento de água; 1.553,1 L/s de capacidade da ETA; um poço; e 17 reservatórios. Não há informações, no site em questão, sobre o Sistema Isolado Taubaté (Cataguá).

Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava

De acordo com Taubaté (2013), em Taubaté, o Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava conta com a seguinte infraestrutura:

- Captação – há duas captações superficiais, uma no rio Paraíba do Sul e outra no rio Una:
  - No rio Paraíba do Sul a captação é realizada por meio de um canal trapezoidal revestido com gabião (5,0 m de base, talude direito com inclinação 1:1,5 e talude esquerdo com inclinação 1:2; o canal possui 31 metros de comprimento com altura da lâmina d'água de 2,1 metros, em média); e
  - No rio Una, a captação é realizada por meio de uma barragem de nível com 19 m de comprimento e 2,3 m de largura, subdividida em sete vãos dos quais três dispõem de comportas manuais. A tomada d'água, em concreto armado, é formada por emboque e dois canais, nos quais existe grade grossa e fina. Cada canal possui 1,0 m de largura, 2,8 m de comprimento e 3,12 de altura. O acesso da água a esses canais é controlado por comporta de 0,8 x 0,8 m. A remoção de areia é realizada por meio de um canal de 42 m de comprimento com forma de seção variada, isto é, algumas partes sendo retangulares e outras trapezoidais; a remoção de areia é mecanizada. O canal foi dimensionado para atender vazão de 530 L/s.
- Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB) – têm-se uma EEAB associada à captação no rio Paraíba do Sul e uma à captação no rio Una:
  - EEAB do Rio Paraíba do Sul – essa EEAB é responsável por bombear a água do poço de sucção da captação para a ETA localizada em Taubaté. A capacidade instalada é de 1.200 L/s; e
  - A EEAB do Rio Una – essa EEAB é responsável por bombear a água do poço de sucção da captação para a ETA localizada em Taubaté. A capacidade instalada é de 720 L/s.

[53] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=620

- Adutoras de Água Bruta – o Sistema dispõe de autoras relacionadas à captação no rio Paraíba do Sul e à captação no rio Una:
  - Adutora Rio Paraíba do Sul – a água da EEAB Rio Paraíba do Sul segue para ETA através de tubulação de ferro fundido, com 8,5 km de extensão e diâmetro de 1 metro;
  - Adutora Rio Una - a água da EEAB Rio Una segue para ETA através de duas linhas de tubulação, de ferro fundido, com extensão total de 3.820 m e diâmetro de 0,50 m.
- Estação de Tratamento de Água – o Sistema, em Taubaté, conta com uma ETA, denominada ETA II – Taubaté, que utiliza sistema de tratamento convencional (coagulação e floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção final). A ETA II – Taubaté tem capacidade instalada de 1.150 L/s e opera 24 h/dia;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) – o Sistema, em Taubaté, conta com 11 estações elevatória de água tratada; e
- Reservatórios e rede de distribuição – o Sistema, em Taubaté, conta com 15 reservatórios que somam capacidade de reservação de 25.010 m^3, que distribuem a água para zonas específicas da área urbana sede de Taubaté (**Tabela VI-47**);

Tabela VI-47 - Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava: reservatórios em Taubaté.

Reservatório	Capacidade (m^3)	Tipo	Material	Zona de Abastecimento
R1.1 (R1)	5.000	Semienterrado	Concreto	Média
R1.2 (R1)	5.000	Semienterrado	Concreto	Média
R2.1 (R2)	3.750	Enterrado	Concreto	Baixa
R2.2 (R2)	3.750	Enterrado	Concreto	Baixa
R2.3	3.500	Apoiado	Concreto	Baixa
R3	1.230	Enterrado	Concreto	Média
R4	300	Apoiado	Concreto	Alta
R5	800	Apoiado	Concreto	Alta
R9	830	Apoiado	Concreto	Estoril
T1	300	Elevado	Concreto	Alta
T2	300	Elevado	Concreto	
T3	200	Elevado	Concreto	Baixa
T4	50	Apoiado	Fibra de vidro	Altíssima
Total	**25.010**			

Fonte: Taubaté (2013).

Sistema Isolado Taubaté (Marlene Miranda)

De acordo com Taubaté (2013), o Sistema Isolado Taubaté (Marlene Miranda) conta com a seguinte infraestrutura:

- Captação – há uma captação subterrânea por meio de um poço tubular profundo (P01), que iniciou operação em 2008 e apresenta vazão média de 28 m^3/h;
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) – a EEAB, com capacidade de 6 L/s, recalca, através de adutora, a água do poço para o reservatório do Sistema;
- Adutora de Água Bruta – consiste em tubulação de ferro fundido, com 1.010 m de extensão e 150 mm de diâmetro;
- Tratamento – na entrada do reservatório são aplicados cloro e flúor; e
- Reservatório e rede de distribuição – o Sistema conta com um reservatório do tipo semienterrado, de concreto, com capacidade de 200 m^3; que distribui a água no Residencial Marlene Miranda.

Sistema Isolado Taubaté (Cataguá)

Os dados desse Sistema encontram-se apenas no Relatório de Qualidade da Água da Sabesp. De acordo com esses dados, a captação da água é realizada em um poço tubular profundo (Poço São Félix do Cataguá). A água captada passa por filtração, desinfecção e fluoretação e é distribuída para o Residencial Altos do Cataguá.

Qualidade da água tratada

Os dados de qualidade da água tratada, referentes a 2019, desses sistemas, mostram que (**Figura VI-88**):

- Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava - foram registradas desconformidades quanto à Cor (outubro), Cloro (abril) e Coliformes totais (junho);
- Sistema Isolado Taubaté (Marlene Miranda) - foram registradas desconformidades quanto à Cloro (janeiro) e Coliformes totais (janeiro); e
- Sistema Isolado Taubaté (Cataguá) - foram registradas desconformidades quanto à Cloro (março e novembro) e Coliformes totais (junho, novembro e dezembro).

Figura VI-88 – Taubaté: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA II - Taubaté
Localização: Estrada Municipal Dr. José Luis Cembranelli, S/Nº - Três Marias - Taubaté
Processo de tratamento: Gradeamento, Caixa de Areia, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Una/ Rio Paraíba do Sul
Local(is) abastecido(s): Sede do Município Taubate/ Sede do Município Tremembe/ Dist. Quiririm

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	163		52		163		163		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	164	164	53	53	164	164	164	164	164
Fev	164	164	53	53	164	164	164	164	164
Mar	164	164	53	53	164	164	164	164	164
Abr	167	167	56	56	167	166	167	167	167
Mai	164	164	53	53	164	164	164	164	164
Jun	164	164	54	54	164	164	164	163	164
Jul	164	164	53	53	164	164	164	164	164
Ago	164	164	53	53	164	164	164	164	164
Set	164	164	53	53	164	164	164	164	164
Out	164	164	53	51	164	164	164	164	164
Nov	164	164	53	53	164	164	164	164	164
Dez	164	164	54	54	164	164	164	164	164

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Bairro Marlene Miranda
Localização: Rua 01, S/N - Marlene Miranda - Taubaté
Processo de tratamento: Desinfecção e Fluoretação
Manancial: PoçoP01
Local(is) abastecido(s): B. Marlene Miranda

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	8	11	9	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Dez	11	11	7	7	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Residencial Altos do Cataguá
Localização: Rua 05, s/ n - Loteamento São Félix do Cataguá
Processo de tratamento: Desinfecção, Fluoretação e Filtração (filtro zeólito)
Manancial: Poço São Félix do Cataguá
Local(is) abastecido(s): Residencial Altos do Cataguá

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	8	11	11	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	10	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Nov	11	11	6	6	11	8	11	10	11
Dez	11	11	7	7	11	11	11	10	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Avaliação dos Sistemas

As principais observações apresentadas em Taubaté (2013) indicam bom estado de conservação e existência de programa de manutenção dos elementos dos sistemas.

A ANA, em 2019, avaliou apenas o Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava, considerando os mananciais superficiais (**Tabela IV-48**), de acordo com essa avaliação:

- Quanto à quantidade, ambos os mananciais (Rio Paraíba do Sul e rio Una) estão classificados como "Manancial não Vulnerável;
- Quanto à qualidade, o rio Paraíba do Sul é considerado "Vulnerável" e o rio Una está classificado como "Não Vulnerável"; e
- Os sistemas produtores estão classificados como "Satisfatório" e está registrada, para ambos os sistemas, a necessidade de adoção de "Medida Não Estrutural".

Tabela VI-48 – Taubaté: sistema produtor – mananciais, infraestrutura e classificação.

SISTEMA EXISTENTE	Município		Taubaté	Taubaté
	Operador		Sabesp	Sabesp
	Nome do sistema		Integrado Taubaté/Tremembé/Caçapava	Integrado Taubaté/Tremembé/Caçapava
	Nome do Manancial		Rio Paraíba do Sul	Rio Una
	% de Atendimento pela Captação		53,6%	46,4%
DIAGNÓSTICO ATLAS	Classificação Manancial (Quantitativo) - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Classificação Município - 2025		Manancial não Vulnerável	Manancial não Vulnerável
	Sistema Produtor - 2025	Captação		
		Elevação		
		Adução		
		ETA		
		Classificação Sistema Produtor	Satisfatório	Satisfatório
	Classificação do Manancial (Qualidade)		Vulnerável	Não Vulnerável
Alternativas técnicas			Medida Não Estrutural	Medida Não Estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

4.1.7.1.3.2.34. Tremembé

Os serviços de abastecimento de água em Tremembé são prestados, desde 1975, pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, com base em contrato renovado, por 30 anos, em 02 de julho de 2008. Os indicadores relacionados a esses serviços mostram que, em 2018, o Índice de Atendimento de Água foi de 100%, Índice de Atendimento Urbano de Água de 100%; e Índice de Perda Água de 26,9%. Destaca-se que a vazão total outorgada para soluções alternativas, em 2019, é de 0,009 m^3/s.

O abastecimento de água no município de Tremembé conta com dois sistemas: o Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava, que abastece a área urbana sede do Município; e o Sistema Isolado Tremembé (Flor do Campo), que abastece os bairros Flor do Campo, Maracaibo e Alberto Roconi.

Dados de 2021, disponíveis no site da Sabesp[54], mostram que o Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava, em Tremembé, totaliza: 15.852 ligações de água; 16.601 economias de água; 153,6 km de redes de água; 11,1 L/s de capacidade da ETA; um poço; um reservatório; e 400 m^3 de capacidade de reservação (os dados disponíveis no PMSB registram capacidade de 500 m^3).

[54] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=620

Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava

De acordo com Tremembé (2011), no Município, o Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava conta com a seguinte infraestrutura:

- Captação, Estação Elevatória de Água Bruta, adutora de água bruta e ETA – esses elementos do Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava são comuns aos municípios de Tremembé e Taubaté;
- Reservatório – o reservatório dedicado a Tremembé é do tipo elevado, de concreto e tem capacidade de 500 m^3;
- Estação Pressurizadora de Água Tratada - Booster – o Sistema conta com um booster situado no bairro Village da Serra, parte baixa do Município; e
- Rede de distribuição – composta por tubulações com materiais diversos (PVC, ferro fundido e fibrocimento) e diâmetros de 50 a 400 mm, a rede tem extensão total de 128 km.

Sistema Isolado Tremembé (Flor do Campo)

De acordo com Tremembé (2011), no Município, o Sistema Isolado Tremembé (Flor do Campo) conta com a seguinte infraestrutura:

- Captação – é utilizada uma captação subterrânea por meio de poço tubular profundo (P03 – Flor do Campo), com vazão de 10 L/s, operando 15 horas/dia;
- Tratamento – a água captada passa, na entrada do reservatório, por filtração, desinfecção e fluoretação;
- Reservatório – o reservatório, denominado Maracaibo, tem capacidade de 400 m^3; e
- Estação Pressurizadora de Água Tratada - Booster – o Sistema possui um booster para distribuição da água nos setores mais elevados.

Qualidade da água tratada

Os dados de qualidade da água tratada, referentes a 2019, desses sistemas, mostram que (**Figura VI-89**): Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava - foram registradas desconformidades quanto à Cloro (março) e Coliformes totais (março e novembro); e Sistema Isolado Tremembé (Flor do Campo) - foram registradas desconformidades quanto à Cloro (março, agosto, setembro e outubro) e Coliformes totais (março e outubro).

Figura VI-89 – Taubaté: dados de qualidade da água tratada - 2019.

Sistema de abastecimento: ETA II - Taubaté
Localização: Estrada Municipal Dr. José Luis Cembranelli, S/Nº - Três Marias - Taubaté
Processo de tratamento: Gradeamento, Caixa de Areia, Pré-Cloração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Rio Una/ Rio Paraíba do Sul
Local(is) abastecido(s): Sede do Município de Tremembe

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	52		10		52		52		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	53	53	11	11	53	53	53	53	53
Fev	53	53	11	11	53	53	53	53	53
Mar	53	53	11	11	54	48	53	51	53
Abr	53	53	11	11	53	53	53	53	53
Mai	53	53	11	11	53	53	53	53	53
Jun	53	53	11	11	53	53	53	53	53
Jul	53	53	11	11	54	54	53	53	53
Ago	53	53	11	11	53	53	53	53	53
Set	53	53	11	11	53	53	53	53	53
Out	53	53	11	11	53	53	53	53	53
Nov	53	53	11	11	53	53	53	52	53
Dez	53	53	11	11	53	53	53	53	53

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Sistema de abastecimento: Bairro Flor do Campo
Localização: Av. Marginal, 313 - Flor do Campo - Tremembé
Processo de tratamento: Filtração, Desinfecção e Fluoretação
Manancial: Poço P03
Local(is) abastecido(s): B. Flor do Campo,Maracaibo, Alberto Ronconi

PARÂMETROS									
	Turbidez		Cor		Cloro		Coliformes		
E=	10		5		10		10		
MÊS	R	C	R	C	R	C	R	C-Totais	*E.coli*
Jan	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Fev	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mar	11	11	6	6	11	10	11	10	11
Abr	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Mai	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Jun	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Jul	11	11	6	6	11	11	11	11	11
Ago	11	11	6	6	11	7	11	11	11
Set	11	11	6	6	11	10	11	11	11
Out	11	11	6	6	11	5	11	10	11
Nov	11	11	7	7	11	11	11	11	11
Dez	11	11	7	7	11	11	11	11	11

Legenda: E = n.º mínimo de amostas Exigidas; R = nº de amostras Realizadas; C = nº de amostras em Conformidade com o Padrão do anexo XX da Portaria a Portaria de Consolidação 5/17 do Ministério da Saúde

Fonte: Portal Web da Sabesp (http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=253).

Avaliação dos Sistemas

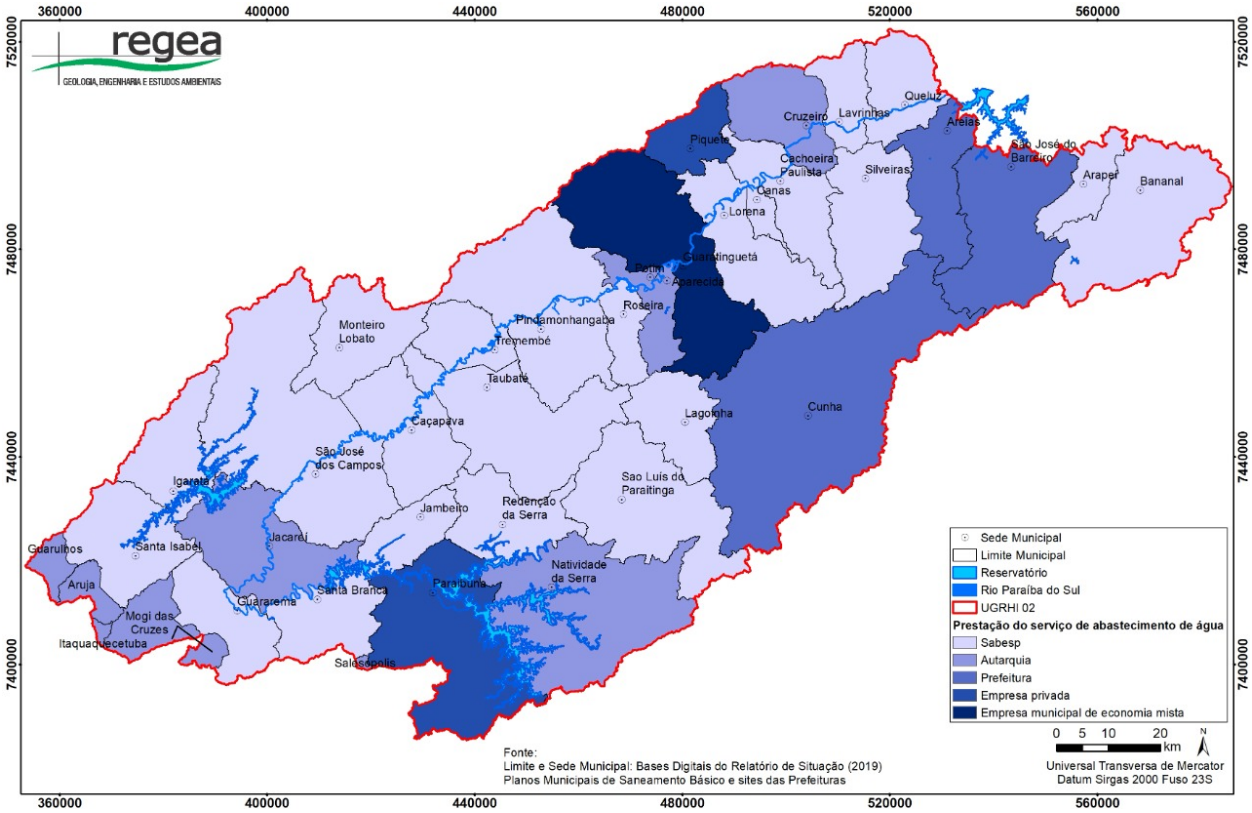
As principais observações apresentadas em Tremembé (2011) indicam bom estado de conservação e existência de programa de manutenção dos elementos dos sistemas.

A avaliação da ANA, referente ao ano de 2019, quanto ao Sistema Integrado Taubaté/ Tremembé/ Caçapava, considerando os mananciais superficiais, encontra-se na **Tabela IV-48**.

4.1.7.1.3.3. Abastecimento de água em perspectiva

Os serviços de abastecimento público de água, na maior parte dos municípios com sede na UGRHI 02, são prestados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), totalizando 23 municípios. Quanto aos demais municípios: em cinco os serviços são prestados por autarquias; em três por Prefeituras; em dois por empresas privadas; e, em um município, por empresa municipal de economia mista (**Figura VI-90**).

Figura VI-90 – UGRHI 02: prestadores dos serviços de abastecimento público de água, por município.



Fonte: Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento).

Os dados disponibilizados pela CRHi mostram que, em 2018, o atendimento urbano de água está Classificado como Regular em quatro municípios (Guararema, Redenção da Serra, Queluz e Santa Isabel) e Ruim em dois (Igaratá e Santa Branca) (**Figura VI-57**). Esse dado é importante, pois mostra que, em área urbana, onde o abastecimento público de água é condição básica para o processo de urbanização, ainda existem lacunas no fornecimento de água, evidenciando a falta de consonância entre o executor do planejamento urbano municipal, incluindo os órgãos de fiscalização de devem evitar ocupações irregulares, e a concessionária dos serviços de abastecimento de água. Observa-se que os seis municípios em questão são, atualmente, operados pela Sabesp (**Tabela VI-49**).

Já os dados de atendimento geral de água, isto é, o atendimento considerando os residentes rurais, mostram que a quantidade de municípios com Índice de Atendimento de Água (E.06-A) classificado como Regular sobe para 17 e, como Ruim, se mantém em dois, mas agora são os municípios de Natividade da Serra e Redenção da Serra. Observa-se que 13 municípios são operados pela Sabesp, três por Prefeitura, dois por autarquia (DAE-Natividade da Serra e SAEP–Serviço de Água e Esgoto de Potim) e um por empresa privada (Caepa - Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna) (**Tabela VI-50**).

Tabela VI-49 – Municípios com atendimento urbano de água Regular e Ruim.

Classe	E.06-H – Índice de atendimento urbano de água – 2018 (%)	Município	Operação	Ano de início de operação
Regular	92,0	Queluz	Sabesp	1980
	83,9	Guararema	Sabesp	1976
	83,1	Santa Isabel	Sabesp	2016
	81,0	Redenção da Serra	Sabesp	1980
Ruim	72,7	Santa Branca	Sabesp	2014
	70,5	Igaratá	Sabesp	1976

Fonte: Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados disponibilizados pela CRHi para elaboração do Relatório de Situação 2019-2020 e do site da Sabesp).

Tabela VI-50 – Municípios com atendimento de água Regular e Ruim.

Classe	E.06-A - Índice de atendimento de água - 2018 (%)	Município	Operação	Ano de início da operação
Regular	84,7	Arapeí	Sabesp	1999
	81,9	Areias	Prefeitura	sd
	77,6	Bananal	Sabesp	1977
	75,8	Cunha	Prefeitura	sd
	75,5	Guararema	Sabesp	1976
	73,7	Igaratá	Sabesp	1976
	72,3	Jambeiro	Sabesp	1977
	72,2	Lagoinha	Sabesp	1976
	67,1	Monteiro Lobato	Sabesp	1978
	65,2	Paraibuna	Empresa privada (Caepa – Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna)-	2015
	64,3	Potim	Autarquia	sd
	64,1	Queluz	Sabesp	1980
	63,9	Santa Branca	Sabesp	2014
	57,7	Santa Isabel	Sabesp	2016
	55,9	S. José do Barreiro	Prefeitura	sd
	55,6	S. Luís do Paraitinga	Sabesp	1975
	50,4	Silveiras	Sabesp	1977
Ruim	46,3	Natividade da Serra	Autarquia (DAE-Natividade da Serra)	sd
	42,7	Redenção da Serra	Sabesp	1980

Fonte: Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados disponibilizados pela CRHi para elaboração do Relatório de Situação 2019-2020 e dos sites da Sabesp e Caepa).

Particularmente quanto ao atendimento em área rural é importante observar a situação estabelecida pela presença de aglomerados rurais em zona e amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral. Na UGRHI 02 observa-se a existência de 12 aglomerados rurais em zona de amortecimento (ZA), sendo que Natividade da Serra abriga cinco desses aglomerados, Cunha abriga três e os municípios de Paraibuna, São José dos Campos, São Luís do Paraitinga e Tremembé abrigam, cada um, apenas um aglomerado rural nessa situação. Cabe destacar que a área urbana sede do município de São José do Barreiro e parte da área urbana sede do município de Pindamonhangaba também se situam em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral (**Figura VI-91** e **Tabela VI-51**). Nessas áreas, deve-se observar os artigos 46 e 47 da Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza:

> *Art. 46. A instalação de redes de abastecimento de água, esgoto, energia e infraestrutura urbana em geral, em unidades de conservação onde estes equipamentos são admitidos depende de prévia*

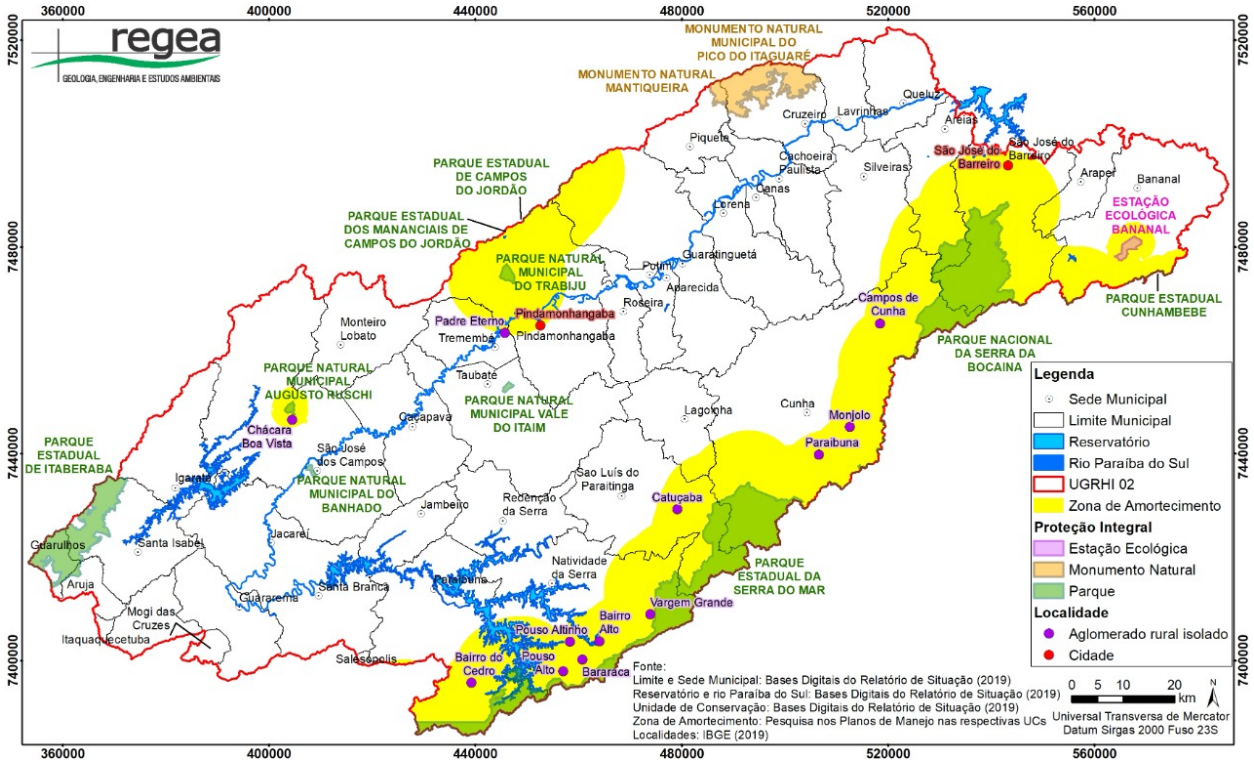
aprovação do órgão responsável por sua administração, sem prejuízo da necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental e outras exigências legais.

Parágrafo único. Esta mesma condição se aplica à zona de amortecimento das unidades do Grupo de Proteção Integral, bem como às áreas de propriedade privada inseridas nos limites dessas unidades e ainda não indenizadas.

Art. 47. O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou que faça uso de recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica.

Embora os aglomerados rurais em questão e as áreas urbanas sede de São José do Barreiro e Pindamonhangaba já existissem antes do zoneamento, deve ser realizada adaptação às regras da Lei Federal nº 9.985/2000.

Figura VI-91 – Áreas urbanizadas em zona de amortecimento de UC de Proteção Integral.



Fonte: Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados do IBGE e da CRHi disponibilizados para elaboração do Relatório de Situação 2019-2020).

Tabela VI-51 – Ocupação em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral.

Município	Tipo de ocupação	Nome	Zona de amortecimento de UC de Proteção Integral
Cunha	Aglomerado rural	Campos de Cunha	Parque Nacional da Serra da Bocaina
Cunha		Monjolo	Parque Nacional da Serra da Bocaina
Cunha		Paraibuna	Parque Estadual da Serra do Mar/Parque Nacional da Serra da Bocaina
Natividade da Serra		Bairro Alto	Parque Estadual da Serra do Mar
Natividade da Serra		Bararaca	Parque Estadual da Serra do Mar
Natividade da Serra		Pouso Altinho	Parque Estadual da Serra do Mar
Natividade da Serra		Pouso Alto	Parque Estadual da Serra do Mar
Natividade da Serra		Vargem Grande	Parque Estadual da Serra do Mar
Paraibuna		Bairro do Cedro	Parque Estadual da Serra do Mar
São José dos Campos		Chácara Boa Vista	Parque Natural Municipal Augusto Ruschi
São Luís do Paraitinga		Catuçaba	Parque Estadual da Serra do Mar
Tremembé		Padre Eterno	Parque Natural Municipal do Trabiju
Pindamonhangaba	Área urbana	Sede	Parque Natural Municipal do Trabiju
São José do Barreiro		Sede	Parque Nacional Da Serra da Bocaina

Fonte: Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de dados do IBGE e da CRHi disponibilizados para elaboração do Relatório de Situação 2019-2020).

Comparando-se os dados de atendimento de água (**Figura VI-56**) com os dados de uso de soluções alternativas (**Figura VI-59**), verifica-se que os municípios que mais utilizam soluções alternativas situam-se em área onde predomina a classe Bom quanto ao Índice de atendimento de água (E.06-A). Destacam-se Pindamonhangaba e São José dos Campos, que totalizam as maiores vazões outorgadas para soluções alternativa e, ao mesmo tempo, ostentam Índice de atendimento de água de 100%, isso sugere que o uso de soluções alternativas, nesses municípios, não está diretamente relacionado a falhas no abastecimento público.

Em se tratando das perdas de água no sistema de distribuição verifica-se que 15 municípios se enquadram na classe Regular e oito na classe Ruim (**Figura VI-58**), isto é, têm-se 23 municípios com perda superior a 25%. Entre os oitos municípios com maiores perdas, isto é, com perdas iguais ou superiores a 40%, três municípios têm abastecimento público de água fornecido pela Sabesp, três por autarquias (DAE-Natividade da Serra, SAAE - Cruzeiro e SAAE – Aparecida), um por empresa privada (Iguá Saneamento) e um por empresa municipal de economia mista (SAEG - Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduo de Guaratinguetá) (**Tabela VI-52**).

Tabela VI-52 – Municípios com perda de água no sistema Regular e Ruim.

Classe	E.06-D – Índice de perda de água no sistema – 2018 (%)	Município	Operação	Ano de início da operação
Ruim	89,7	Natividade da Serra	Autarquia (DAE-Natividade da Serra)	Sem dado
	62,3	Cruzeiro	Autarquia (SAAE – Cruzeiro)	Sem dado
	55,1	Santa Isabel	Sabesp	2016
	55,1	Piquete	Empresa privada (Iguá Saneamento)	2010
	53,8	Santa Branca	Sabesp	2014
	53,1	Aparecida	Autarquia (SAAE – Aparecida)	Sem dado
	49,2	Guaratinguetá	Empresa municipal de economia mista (SAEG - Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduo de Guaratinguetá)	Sem dado
	41,9	Lorena	Sabesp	1975
Regular	38,9	Caçapava	Sabesp	1975
	38,2	S. José dos Campos	Sabesp	1976
	37,2	Taubaté	Sabesp	1982
	35,3	Jacareí	Autarquia (SAAE-Jacareí)	Sem dado
	34,6	Paraibuna	Empresa privada (Caepa – Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna)	2015
	33,8	Pindamonhangaba	Sabesp	1975
	33,0	Guararema	Sabesp	1976
	31,6	S. Luís do Paraitinga	Sabesp	1975
	30,2	Roseira	Sabesp	1976
	29,5	Lagoinha	Sabesp	1976
	29,1	Lavrinhas	Sabesp	1985
	27,4	Cachoeira Paulista	Sabesp	1975
	27,3	Canas	Sabesp	1997
	26,9	Tremembé	Sabesp	1975
	25,7	Redenção da Serra	Sabesp	1980

Fonte: Dados disponibilizados pela CRHi para elaboração do Relatório de Situação 2019-2020 e dos sites das prestadoras dos serviços.

Quanto aos mananciais utilizados, dados a ANA, referentes a 2019, mostram que, quanto à quantidade, estão classificados com média vulnerabilidade, considerando a demanda até 2025, os mananciais utilizados por três municípios, sendo a pior situação verificadas nos municípios de Piquete e Cruzeiro (**Tabela VI-53**): Cruzeiro (SAAE – Cruzeiro) – ribeirão Batedouro, responsável por 69,8% do abastecimento público do Município; Lorena (Sabesp) – ribeirão das Posses, responsável por 1,2% do abastecimento público do Município; e Piquete (Iguá Saneamento) – ribeirão da Prata, responsável por 81,4% do abastecimento público do Município. A localização dos mananciais superficiais, com a classificação da ANA quanto à vulnerabilidade referente ao balanço disponibilidade *versus* demanda até 2025, pode ser vista na **Figura VI-92**.

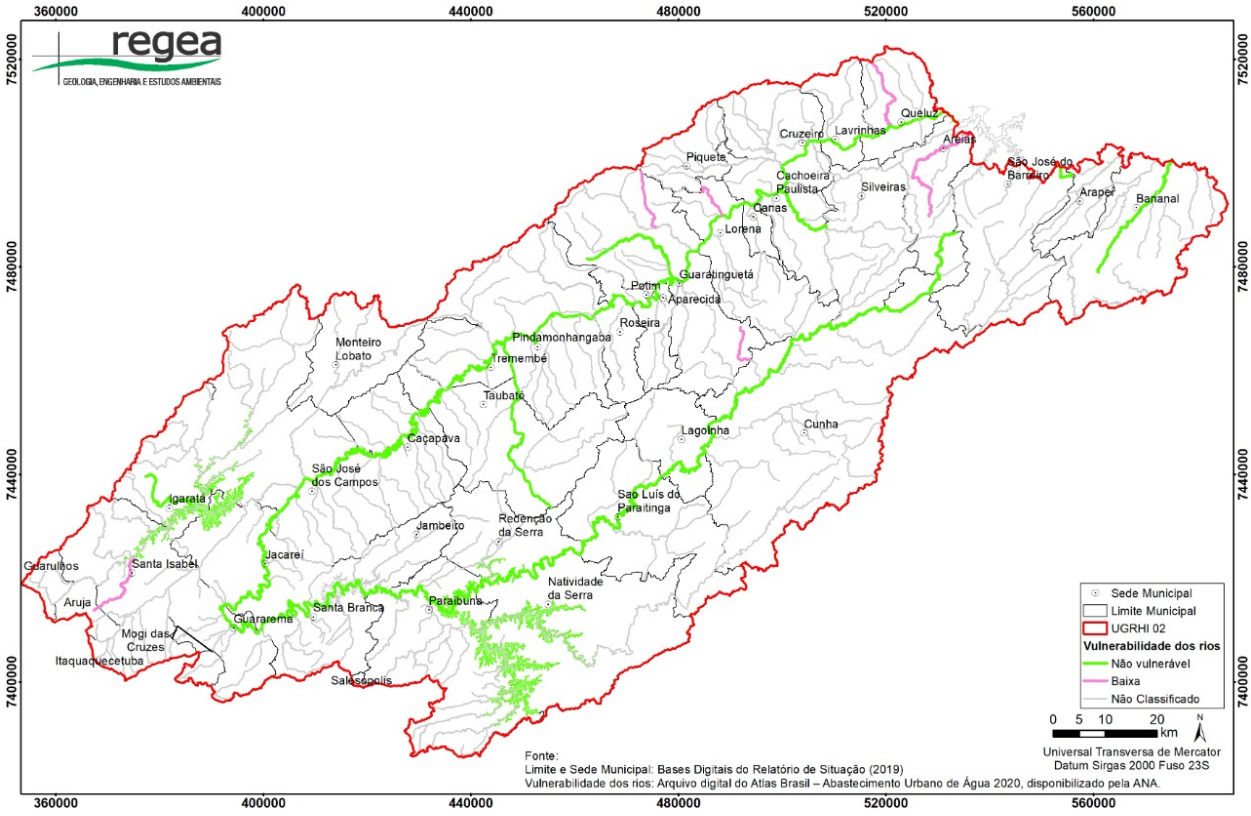
Quanto aos mananciais subterrâneos, ambos foram considerados como não vulneráveis, pela ANA. A **Figura VI-93** apresenta os municípios que utilizam águas subterrâneas para abastecimento público, de forma exclusiva e forma complementar.

Tabela VI-53 – Vulnerabilidade dos mananciais utilizados.

Município	Nome do manancial	Atendimento (%)	Vulnerabilidade do manancial				
			Quantitativo - 2025			Qualidade	
			Não vulnerável	Baixa	Média	Não Vulnerável	Vulnerável
Aparecida	Rio Paraíba do Sul	100,0%	X				X
Arapeí	Poços	6,0%	X			X	
	Barragem Grataú	94,0%		X		X	
Areias	Ribeirão Vermelho	100,0%		X		X	
Bananal	Rio Bananal	100,0%	X			X	
Caçapava	Rio Paraíba do Sul	10,5%	X				X
	Rio Una	9,1%	X			X	
	Poços	80,4%	X			X	
Cachoeira Paulista	Rio Bocaina	100,0%	X			X	
Canas	Poços	100,0%	X			X	
Cruzeiro	Ribeirão Batedouro	69,8%			X	X	
	Rio Água Limpa	10,8%		X		X	
	Rio do Braço	19,4%		X		X	
Cunha	Rio Jacuí	100,0%		X		X	
Guararema	Rio Paraíba do Sul	46,6%	X			X	
	Poços	38,8%	X			X	
	Poços	14,7%	X			X	
Guaratinguetá	Córrego Sertãozinho	0,6%		X		X	
	Poços	4,4%	X			X	
	Ribeirão Guaratinguetá	85,1%	X			X	
	Ribeirão dos Lemes	9,9%		X		X	
Igaratá	Ribeirão das Palmeiras	100,0%	X				X
Jacareí	Rio Paraíba do Sul	90,1%	X			X	
	Rio Paraíba do Sul	2,4%	X			X	
	Poços	7,4%	X			X	
Jambeiro	Poços	44,4%	X			X	
	Poços	55,6%	X			X	
Lagoinha	Rio do Macaco	100,0%		X		X	
Lavrinhas	Rio do Braço	100,0%		X		X	
Lorena	Poços	40,9%	X			X	
	Córrego Fortaleza	14,9%		X		X	
	Poços	16,4%	X			X	
	Poços	26,6%	X			X	
	Ribeirão das Posses	1,2%			X	X	
Monteiro Lobato	Córrego Serrinha	89,2%	X			X	
	Ribeirão Faria	7,7%		X		X	
	Poços	3,1%	X			X	
Natividade da Serra	Represa Paraibuna	100,0%	X			X	
Paraibuna	Rio Paraibuna do Sul	100,0%	X			X	
Pindamonhangaba	Rio Paraíba do Sul	100,0%	X				X
Piquete	Ribeirão do Prata	81,4%			X		X
	Poços	18,6%	X			X	
Potim	Poços	100,0%		X		X	
Queluz	Rio Entupido	100,0%		X		X	
Redenção da Serra	Res. Paraibuna/Paraitinga	100,0%	X			X	
Roseira	Poços	100,0%	X			X	
Santa Branca	Rio Paraíba do Sul	100,0%	X			X	
Santa Isabel	Ribeirão Araraquara	50,4%		X			X
	Represa Jaguari	47,0%	X				X
	Poços	2,6%	X			X	
S. José do Barreiro	Cachoeira da Usina	38,8%	X			X	
	Córrego Liberdade	38,8%	X			X	
	Córrego Cachoeira	22,4%	X			X	
S. José dos Campos	Rio Paraíba do Sul	91,2%	X			X	
	Rio das Couves	0,3%		X		X	
	Poços	8,5%	X			X	
S. Luís do Paraitinga	Rio Paraitinga	100,0%	X			X	
Silveiras	Poços	9,9%	X			X	
	Córrego Fundo	90,1%		X		X	
Taubaté	Rio Paraíba do Sul	53,6%	X				X
	Rio Una	46,4%	X			X	
Tremembé	Rio Paraíba do Sul	53,6%	X				X
	Rio Una	46,4%	X			X	

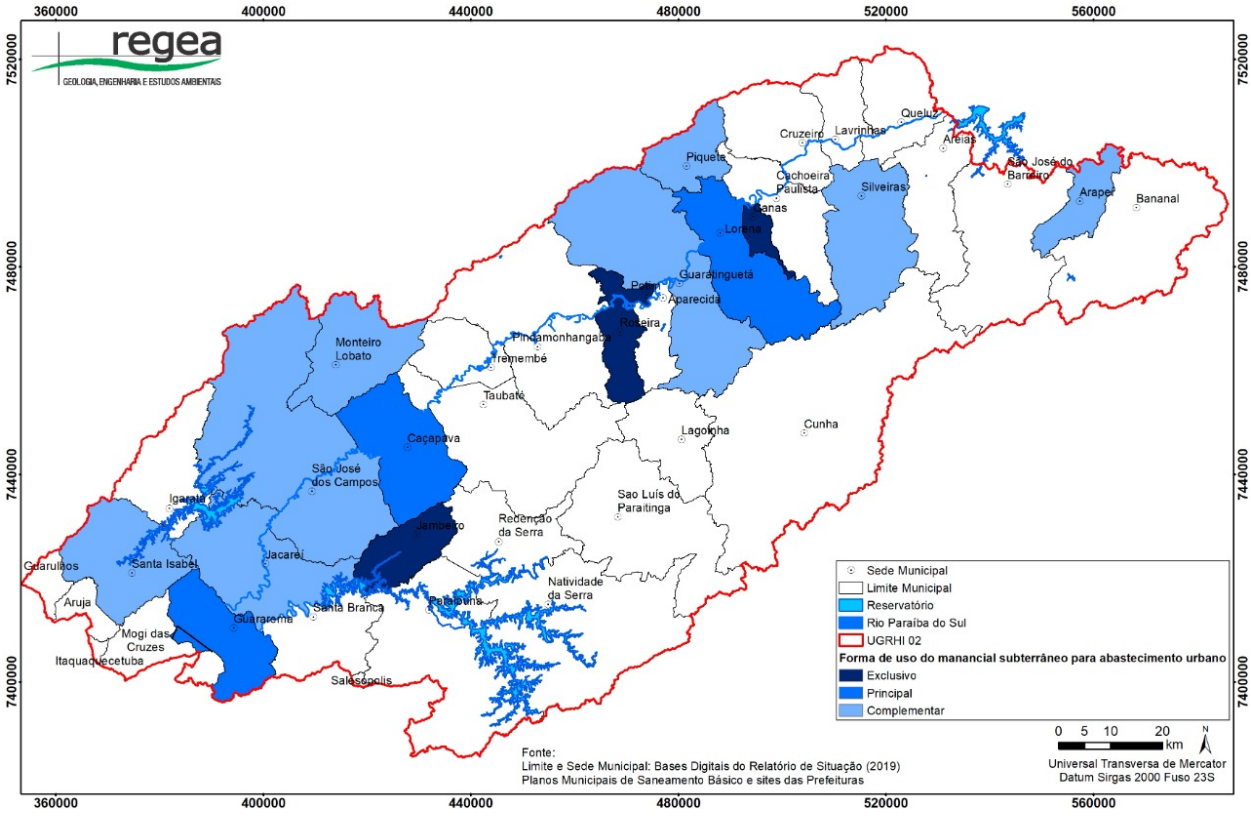
Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

Figura VI-92 – Vulnerabilidade dos mananciais superficiais, quanto à quantidade (até 2025).



Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

Figura VI-93 – Municípios que utilizam águas subterrâneas para abastecimento público.



Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

Ainda quanto aos mananciais utilizados, dados a ANA, referentes a 2019, mostram que, quanto à qualidade, estão classificados como vulneráveis, os mananciais utilizados por oito municípios, estando em pior situação os municípios de Aparecida, Igaratá, Pindamonhangaba e Santa Isabel (**Tabela VI-53**):

- Aparecida (SAAE – Aparecida) – rio Paraíba do Sul, responsável por 100% do abastecimento público do Município;
- Caçapava, Taubaté e Tremembé (Sabesp) – os três municípios integram um sistema cuja captação do rio Paraíba do Sul que é responsável por 10,5% do abastecimento de Caçapava, 53,6% em Taubaté e 53,6% em Tremembé;
- Igaratá (Sabesp) – ribeirão das Palmeiras, responsável por 100% do abastecimento público do Município;
- Pindamonhangaba (Sabesp) – rio Paraíba do Sul, responsável por 100% do abastecimento público do Município;
- Piquete (Iguá Saneamento) – ribeirão da Prata, responsável por 81,4% do abastecimento público do Município; e
- Santa Isabel (Sabesp) – ribeirão Araraquara e reservatório Jaguari responsáveis, respectivamente, por 50,4% e 47% do abastecimento do Município.

Considerando a avaliação da ANA, de 2019, quanto aos sistemas produtores, verifica-se que, entre os 63 sistemas produtores avaliados (**Tabela VI-54**):

- 36 estão classificados como satisfatórios. A esses sistemas foram indicadas propostas para a infraestrutura, sendo que, para 25 sistemas são medidas não estruturais e para 11 são medidas que deverão ser definidas a partir de estudos de alternativas de intervenção;
- Seis sistemas apresentam necessidade de adequação, são eles:
  - Aparecida (SAAE – Aparecida) – sistema responsável por 100% do abastecimento público do Município, estando indicada a necessidade de adoção de medidas não estruturais;
  - Cruzeiro (SAAE- Cruzeiro) – sistema responsável por 10,8% do abastecimento público do Município (Rio Água Limpa), estando indicado que deverão ser definidas medidas a partir de estudos de alternativas de intervenção;
  - Natividade da Serra (DAE-Natividade da Serra) – sistema responsável por 100% do abastecimento público do Município;
  - São Luís do Paraitinga - sistema responsável por 100% do abastecimento público do Município, estando indicada a necessidade de adoção de medidas não estruturais; e
  - Silveiras – os dois sistemas (poço e córrego fundo) que, juntos são responsáveis por 100% do abastecimento público do Município, estando indicada a necessidade de adoção de medidas não estruturais.
- 21 sistemas apresentam necessidade de ampliação, sendo que as situações mais urgentes ocorrem nos 10 sistemas responsáveis por mais de 80% do abastecimento dos municípios, são eles: Canas (Poços - 100%); Cunha (Rio Jacuí – 100%); Igaratá (Ribeirão das Palmeiras – 100%; Potim (Poços – 100%), Redenção da Serra (Reservatório Paraibuna/Paraitinga – 100%); Roseira (Poços – 100%); Santa Branca (Rio Paraíba do Sul – 100%); São José dos Campos (Rio Paraíba do Sul – 91,2%); Jacareí (Rio Paraíba do Sul – 90,1%); e Guaratinguetá (Ribeirão Guaratinguetá – 85,1%). Para todos os 21 sistemas é indicada a necessidade de estudos de alternativas de intervenção.

Tabela VI-54 – Classificação dos sistema produtores e propostas de infraestrutura.

Município	Nome do manancial	Atendimento (%)	Classificação do Sistema Produtor	Proposta para a infraestrutura
Aparecida	Rio Paraíba do Sul	100,0%	Adequação do sistema	Medida não estrutural
Arapeí	Poços	6,0%	Satisfatório	Medida não estrutural
	Barragem Grataú	94,0%	Satisfatório	Medida não estrutural
Areias	Ribeirão Vermelho	100,0%	Satisfatório	Medida não estrutural
Bananal	Rio Bananal	100,0%	Satisfatório	Medida não estrutural
Caçapava	Rio Paraíba do Sul	10,5%	Satisfatório	Medida não estrutural
	Rio Una	9,1%	Satisfatório	Medida não estrutural
	Poços	80,4%	Satisfatório	Medida não estrutural
Cachoeira Paulista	Rio Bocaina	100,0%	Satisfatório	Medida não estrutural
Canas	Poços	100,0%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Cruzeiro	Rio Batedouro	69,8%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Rio Água Limpa	10,8%	Adequação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Rio do Braço	19,4%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Cunha	Rio Jacui	100,0%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Guararema	Rio Paraíba do Sul	46,6%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Poços	38,8%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Poços	14,7%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
Guaratinguetá	Córrego Sertãozinho	0,6%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Poços	4,4%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Ribeirão Guaratinguetá	85,1%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Ribeirão dos Lemes	9,9%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Igaratá	Ribeirão das Palmeiras	100,0%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Jacareí	Rio Paraíba do Sul	90,1%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Rio Paraíba do Sul	2,4%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Poços	7,4%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
Jambeiro	Poços	44,4%	Satisfatório	Medida não estrutural
	Poços	55,6%	Satisfatório	Medida não estrutural
Lagoinha	Rio do Macaco	100,0%	Satisfatório	Medida não estrutural
Lavrinhas	Rio do Braço	100,0%	Satisfatório	Medida não estrutural
Lorena	Poços	40,9%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Córrego Fortaleza	14,9%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Poços	16,4%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Poços	26,6%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Ribeirão das Posses	1,2%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Monteiro Lobato	Córrego Serrinha	89,2%	Satisfatório	Medida não estrutural
	Ribeirão Faria	7,7%	Satisfatório	Medida não estrutural
	Poços	3,1%	Satisfatório	Medida não estrutural
Natividade da Serra	Represa Paraibuna	100,0%	Adequação do sistema	Medida não estrutural
Paraibuna	Rio Paraibuna do Sul	100,0%	Satisfatório	Medida não estrutural
Pindamonhangaba	Rio Paraíba do Sul	100,0%	Satisfatório	Medida não estrutural
Piquete	Ribeirão do Prata	81,4%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Poços	18,6%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Potim	Poços	100,0%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Queluz	Rio Entupido	100,0%	Satisfatório	Medida não estrutural
Redenção da Serra	Res. Paraibuna/Paraitinga	100,0%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Roseira	Poços	100,0%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Santa Branca	Rio Paraíba do Sul	100,0%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
Santa Isabel	Ribeirão Araraquara	50,4%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Represa Jaguari	47,0%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Poços	2,6%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
S. José do Barreiro	Cachoeira da Usina	38,8%	Satisfatório	Medida não estrutural
	Córrego Liberdade	38,8%	Satisfatório	Medida não estrutural
	Córrego Cachoeira	22,4%	Satisfatório	Medida não estrutural
S. José dos Campos	Rio Paraíba do Sul	91,2%	Ampliação do sistema	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Rio das Couves	0,3%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
	Poços	8,5%	Satisfatório	Estudos de Alternativas de Intervenção
S. Luís do Paraitinga	Rio Paraitinga	100,0%	Adequação do sistema	Medida não estrutural
Silveiras	Poços	9,9%	Adequação do sistema	Medida não estrutural
	Córrego Fundo	90,1%	Adequação do sistema	Medida não estrutural
Taubaté	Rio Paraíba do Sul	53,6%	Satisfatório	Medida não estrutural
	Rio Una	46,4%	Satisfatório	Medida não estrutural
Tremembé	Rio Paraíba do Sul	53,6%	Satisfatório	Medida não estrutural
	Rio Una	46,4%	Satisfatório	Medida não estrutural

Fonte: arquivo digital do Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água 2020, disponibilizado pela ANA.

Em se tratando da qualidade da água tratada, os municípios de Aparecida, Areias, Cunha, Natividade da Serra, Paraibuna, Potim e São José do Barreiro não disponibilizam informação na *web*, e o município de Guaratinguetá disponibiliza de forma parcial. Quanto aos municípios que disponibilizam essa informação na *web*, os dados de qualidade da água tratada, referentes a 2019, mostram que, na maior parte eles, predominaram desconformidades relativas a cor e turbidez, evidenciando a necessidade de ações de controle de erosão. Salienta-se que, em 12 municípios foram registradas desconformidades quanto a Coliformes totais e em um (São José dos Campos) desconformidade quanto a *E. coli*, evidenciando a necessidade de tratamento de esgoto. Destaca-se ainda em quatro municípios não foram registradas desconformidades (Arapeí, Caçapava, Igaratá e Roseira) (**Tabela VI-55**).

Tabela VI-55 – Qualidade da água tratada: quantidade de meses em que ocorreram desconformidades.

Município	Quantidade de meses em que ocorreram desconformidades - 2019				
	Turbidez	Cor	Cloro	Coliformes totais	*E. coli*
Arapeí	0	0	0	0	0
Bananal	0	2	3	0	0
Caçapava	0	0	0	0	0
Cachoeira Paulista	2	1	1	0	0
Canas	2	7	1	0	0
Guararema	1	1	0	1	0
Igaratá	0	0	0	0	0
Jacareí	5	5	5	0	0
Jambeiro	0	0	0	2	0
Lagoinha	0	0	0	1	0
Lavrinhas	2	2	1	0	0
Lorena	0	0	0	4	0
Monteiro Lobato	0	2	0	0	0
Pindamonhangaba	1	1	0	1	0
Piquete	4	3	2	0	0
Queluz	0	0	0	1	0
Redenção da Serra	0	0	0	1	0
Roseira	0	0	0	0	0
Santa Branca	4	1	0	2	0
Santa Isabel	5	4	0	0	0
São José dos Campos	4	3	5	10	3
São Luís do Paraitinga	3	5	1	0	0
Silveiras	0	7	3	1	0
Taubaté	0	1	4	4	0
Tremembé	0	0	4	3	0

Fonte: Portais *web* da Sabesp e Iguá Saneamento.

Quanto às informações relativas às avaliações dos serviços, apresentadas nos Planos Municipais de Saneamento Ambiental, particularmente aquelas contidas nos relatórios do Consórcio Plansan 123, verifica-se que, de forma geral:

- Nos sistemas cujos serviços são prestados pela Sabesp, as instalações apresentavam bom estado de conservação, em decorrência da existência de um programa de manutenção; e, nos demais sistemas, é comum o registro de falta de manutenção, limpeza, iluminação, estruturas de restrição de acesso e treinamento da equipe;
- Nos sistemas cujos serviços são prestados pela Sabesp as instalações dispõem de bomba reserva; e, nos demais sistemas, é comum a ausência de bomba reserva para evitar a interrupção no fornecimento de água em caso de pane; e
- Nos sistemas em geral (Sabesp e demais) é notável a ausência de tratamento das águas residuárias das estações de tratamento (águas de lavagens de filtros, descarga/lavagem de decantadores, lavagem de equipamentos e dosadores de produtos químicos).

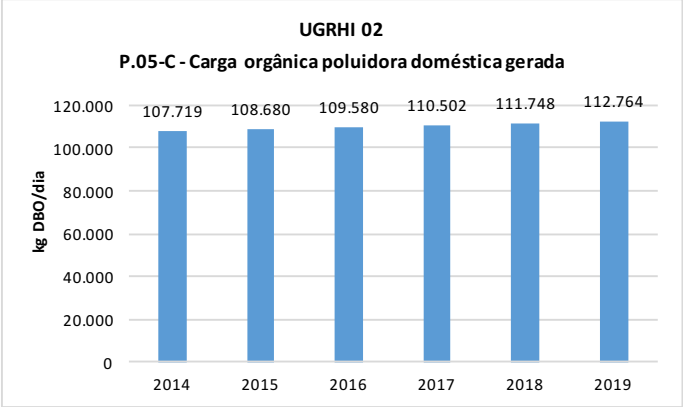
4.1.7.2. Esgotamento sanitário

Neste item são apresentados e analisados os dados de sete parâmetros (**Quadro VI-1**) para o total da UGRHI 02 (Conteúdo básico) e desagregados por município (Conteúdo fundamental). No conteúdo complementar, além de serem apresentadas outras informações requeridas pela Deliberação CRH nº 146/2012, os dados dos parâmetros de interesse encontram-se especializados.

4.1.7.2.1 Conteúdo básico

Em se tratando da geração de esgoto, os dados do parâmetro P.05-C (Carga orgânica poluidora doméstica gerada) mostram que, na UGRHI 02, ocorreu um aumento de 5.045 kg DBO/dia, entre 2014 e 2019 (**Figura VI-94**). Salienta-se que os dados desse parâmetro são estimativas realizadas a partir do contingente populacional residente em área urbanizada.

Figura VI-94 – UGRHI 02: P.05-C (Carga orgânica poluidora doméstica gerada) – 2014-2019.

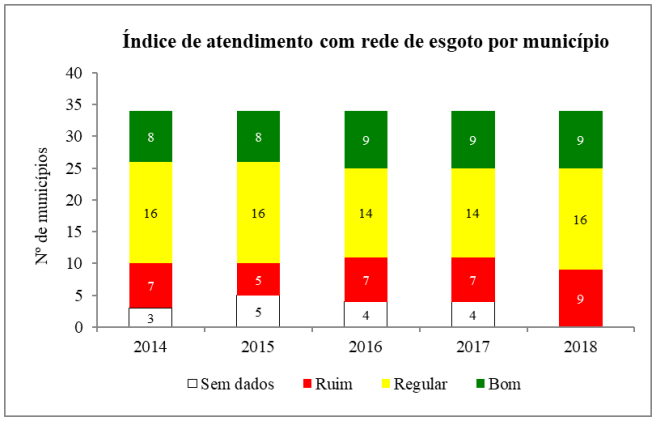


Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Quanto à coleta de esgoto, dois parâmetros são considerados:

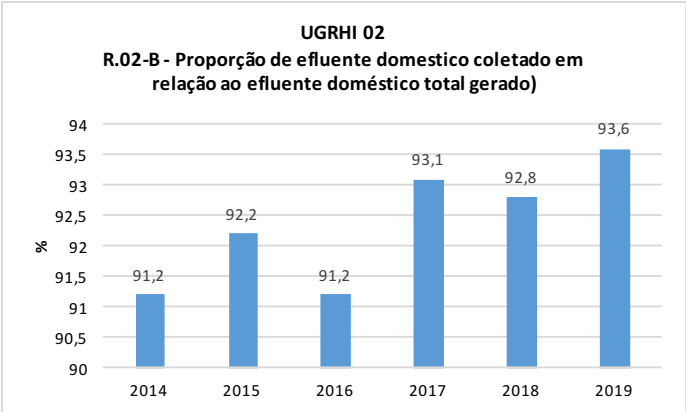
- E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgotos) – os dados desse parâmetro mostram que, nos municípios da UGRHI 02, a melhoria na abrangência da coleta é discreta. Em 2014, sete municípios enquadravam-se na classe Ruim; 16 na Regular; oito na Bom; e sobre três municípios não havia informações. Em 2018, há informações sobre todos os municípios, sendo que, nove estão na classe Ruim; 16 na Regular; e nove na Bom (**Figura VI-95**). Salienta-se que esse parâmetro considera a população estimada como atendida, em relação à população total (urbana + rural); e
- R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado) – os dados desse parâmetro mostram que ocorreram oscilações ao longo do período considerado, mas, de forma geral, a tendência é de aumento da coleta de esgoto (**Figura VI-96**). Salienta-se que, como o dado desse parâmetro tem como referência informação coletada pela Cetesb junto às entidades responsáveis pela operação dos sistemas públicos de esgotamento sanitário, supõe-se que se trata do esgoto gerado em área urbana. Cabe pontuar, ainda, que de acordo com informações de órgãos responsáveis pela coleta de esgoto em municípios da UGRHI 02, há situações onde existe a rede coletora, mas o usuário não se conecta a ela.

Figura VI-95 – UGRHI 02: E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto por município) - 2014-2018.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-96 – UGRHI 02: R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado) – 2014-2019.

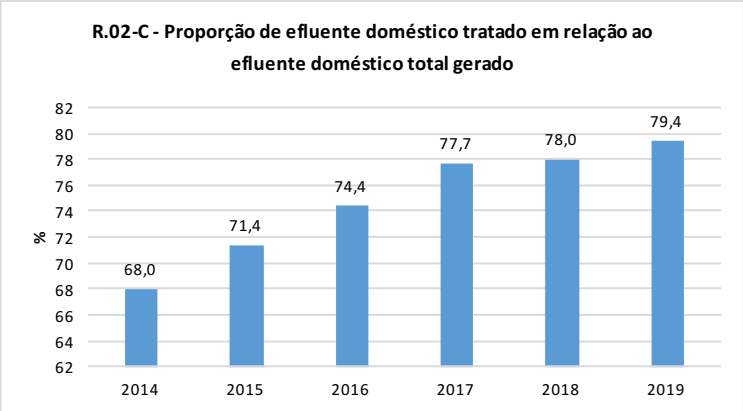


Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Já o tratamento dos efluentes domésticos é analisado por meio dos seguintes parâmetros:

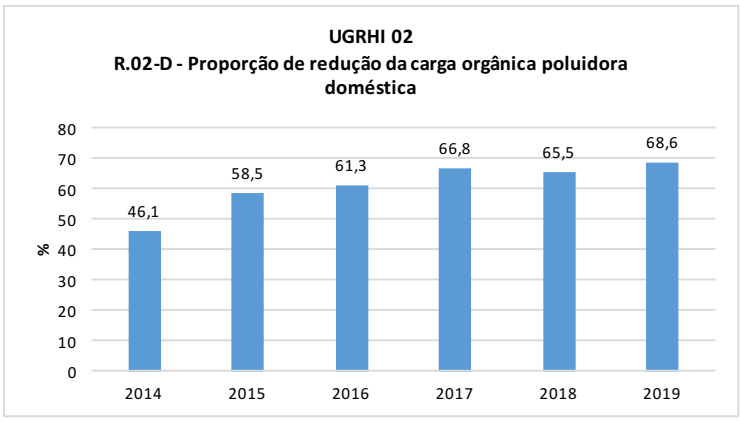
- R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado) – os dados disponíveis, referentes a esse parâmetro, no período 2014-2019, mostram tendência de aumento do volume tratado em relação ao gerado, mas ainda abaixo dos 80% (**Figura VI-97**);
- R.02-D (Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica), mostram uma melhoria significativa entre 2014 e 2019, passando de 46,1% no primeiro ano, para 68,6% no último ano do período considerado (**Figura VI-98**); e
- P.05-C (Carga orgânica poluidora doméstica gerada) e P.05-D (Carga orgânica poluidora doméstica remanescente) – subtraindo-se o valor do parâmetro P.05-D do valor do parâmetro P.05-C, obtém-se o valor de carga reduzida. Os dados da UGRHI 02 (**Tabela VI-56**) mostram um paulatino aumento da carga reduzida (**Figura VI-99**).

Figura VI-97 – UGRHI 02: R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado) – 2014-2019.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-98 – UGRHI 02: R.02-D (Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica) – 2014-2019.



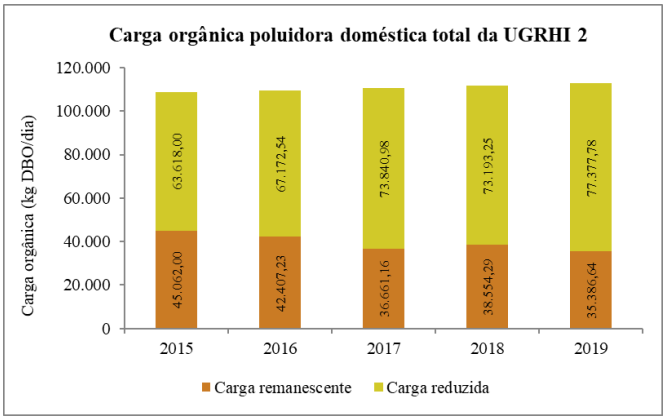
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Tabela VI-56 – UGRHI 02: carga orgânica poluidora doméstica gerada, remanescente e reduzida – 2014-2019.

Ano	Carga gerada (P.05-C)	Carga remanescente (P.05-D)	Carga reduzida
2014	107.719	58.015	49.704
2015	108.680	45.062	63.618
2016	109.580	42.407	67.173
2017	110.502	36.661	73.841
2018	111.748	38.554	73.193
2019	112.764	35.387	77.378

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-99 – UGRHI 02: carga orgânica remanescente x carga orgânica reduzida.

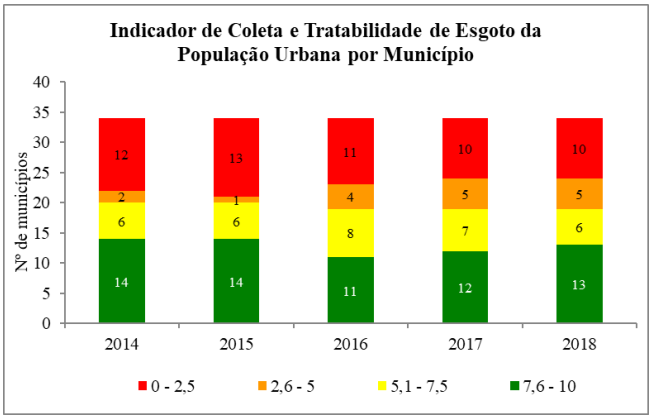


Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Visando a análise conjunta da coleta e do tratamento de esgoto, utiliza-se o parâmetro R.02-E (ICTEM - Indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana do município), que expressa "a efetiva remoção da carga orgânica poluidora em relação à carga orgânica poluidora potencial, gerada pela população urbana, considerando também a importância relativa dos elementos formadores de um sistema de tratamento de esgotos (coleta, afastamento, tratamento e eficiência de tratamento e a qualidade do corpo receptor dos efluentes)" (CRHi, 2020).

Os dados do período 2014-2018 mostram discreta melhoria, pois a quantidade de municípios na classe vermelha passou de 12, em 2014, para 10, em 2018; mas ocorreu redução da classe verde, passando de 14, em 2014, para 13, em 2018. Enquanto a classe amarela, de 2018 e 2014, contém a mesma quantidade de municípios (6), a classe laranja foi a única aumentou, passando de dois municípios, em 2014, para cinco, em 2018 (**Figura VI-100**).

Figura VI-100 – UGRHI 02: ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana por Município (R.02-E) – 2014-2018.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

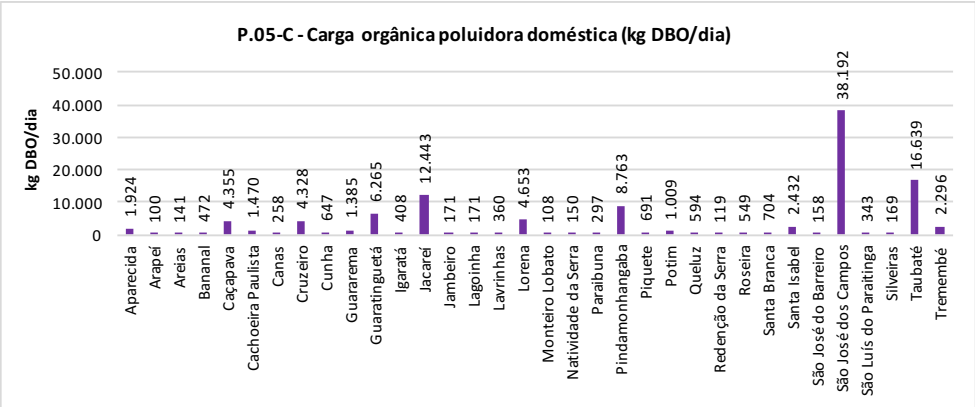
4.1.7.2.2. Conteúdo fundamental

Neste conteúdo fundamental, visando identificar áreas críticas quanto à coleta e tratamento de esgoto, os dados dos parâmetros dos indicadores associados ao esgotamento sanitário, referentes a 2018 ou 2019, dependendo do parâmetro, são analisados por município. Além disso, são comparados os dados de 2016 e 2019 (ou 2018) para verificar a evolução ocorrida no último período.

4.1.7.2.2.1. Geração diária de esgoto por município

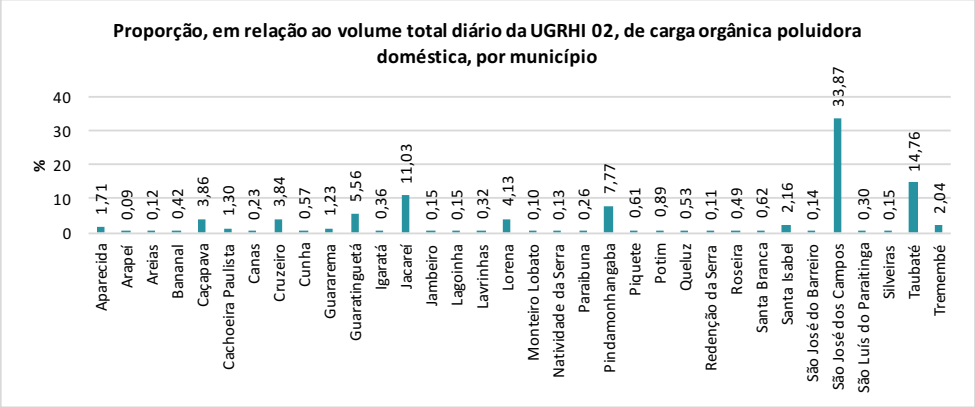
Analisando-se os dados, referentes a 2019, do parâmetro P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica gerada (kg DBO/dia), por município (**Figura VI-101**), observa-se que São José dos Campos é o município que gera o maior volume diário de carga orgânica poluidora, 34 %, do total gerado, todos os dias, na UGRHI 02, seguido por Taubaté (15 % do total), Jacareí (11%), Pindamonhangaba (8 %), Guaratinguetá (5 %), Lorena (4 %), Caçapava (4 %) e Cruzeiro (4 %). Os demais municípios, juntos, perfazem 15% do total (**VI-102**).

Figura VI-101 – P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica gerada, por município - 2019.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-102 – P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica gerada, proporção por município - 2019.

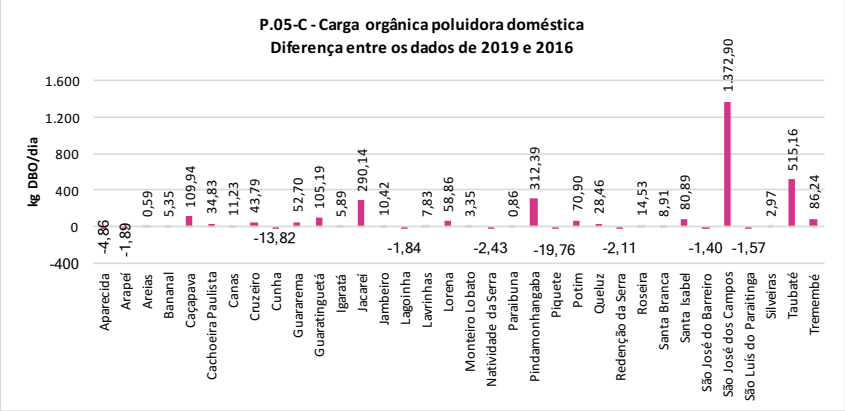


Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Comparando-se os dados de 2016 e 2019 (**Figura VI-103**), observa-se que:

- 25 municípios apresentam incremento da carga orgânica diária. O município com maior aumento é São José dos Campos, com 1.372,90 kg DBO/dia a mais em 2019, com relação a 2016. Na sequência têm-se Taubaté, com mais 515,16 kg DBO/dia, Pindamonhangaba, com mais 312,39 kg DBO/dia e Jacareí, com mais 290,14 kg DBO/dia; e
- Nove municípios apresentam redução da carga orgânica diária, entre eles destacam-se Piquete, com menos 19,76 kg DBO/dia, uma redução de 3%, e Cunha, com menos 13,82 kg DBO/dia, uma redução da ordem de 2%.

Figura VI-103 - P.05-C - Carga orgânica poluidora doméstica – diferença 2019 - 2016.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

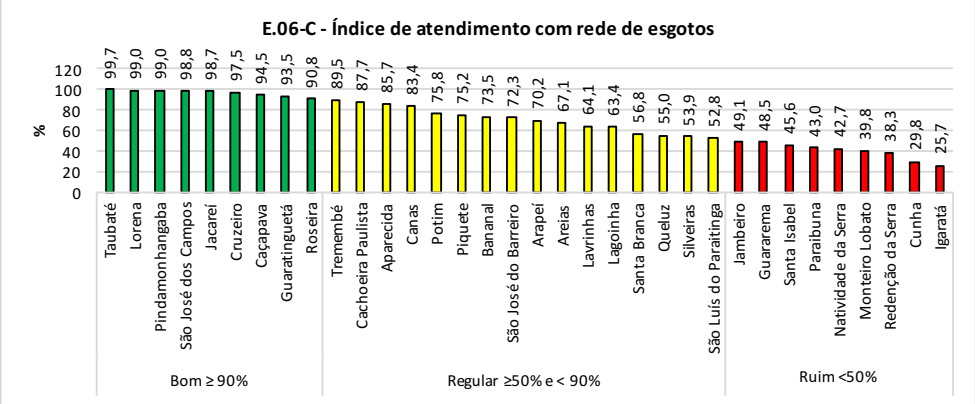
4.1.7.2.2.2. Coleta de esgoto por município

Na avaliação da coleta de esgoto por município são considerados os dados dos parâmetros E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgotos); e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado).

4.1.7.2.2.2.1. Índice de atendimento com rede de esgotos (E.06-C)

Analisando-se os dados, referentes a 2018, do parâmetro E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgotos (%), por município, observa-se que nove municípios possuem abrangência na coleta de esgoto superior a 90%, entre eles destacam-se Taubaté (99,7 %), Lorena (99,0 %)e Pindamonhangaba (99,0%). Na classe Regular encontram-se 16 municípios e, na classe Ruim, têm-se nove municípios sendo que os municípios de Igaratá e Cunha se destacam com os piores resultados, possuindo abrangência da coleta inferior a 30% (**VI-104**).

Figura VI-104 – E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgotos, por município – 2018.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

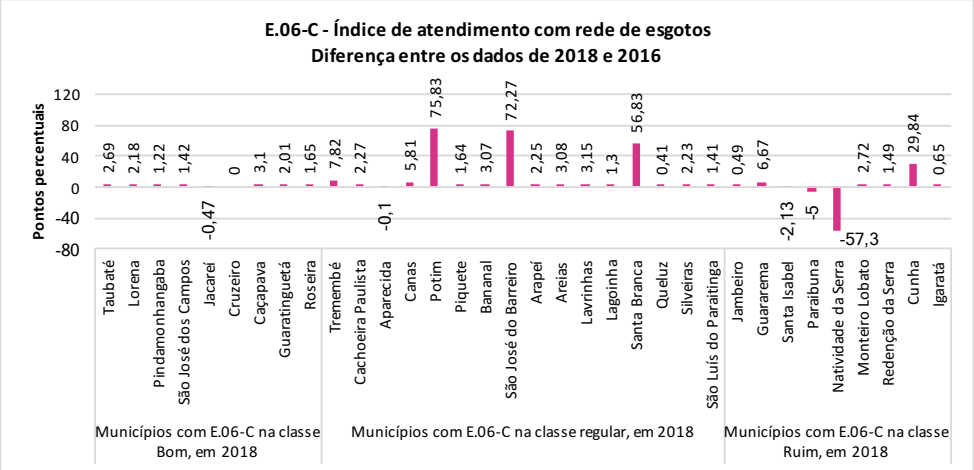
Comparando-se os dados de 2016 e 2018 (**Figura VI-105**), observa-se que:

- Entre os municípios com Índice de atendimento com rede de esgotos classificado como Bom, em 2018, Jacareí é o único que sofre redução na abrangência da coleta, com uma perda de 0,5 ponto percentual, e Cruzeiro é o único que manteve a mesma abrangência. Os demais municípios ampliaram a abrangência da coleta de esgoto, entre eles destacam-se Taubaté e

Lorena com aumento de, respectivamente 2,7 e 2,2 pontos percentuais; Roseira também se destaca como o único município que passou da classe Regular para a Bom;

- Entre os municípios com Índice de atendimento com rede de esgotos classificado como Regular, em 2018, apenas Aparecida sofreu involução (menos 0,1 ponto percentual), os demais municípios ampliaram a abrangência da coleta de esgoto, entre eles destacam-se Tremembé e Canas, com aumento, respectivamente de 7,8 e 5,8 pontos percentuais. Cabe pontuar que Potim, Santa Branca e São José do Barreiro, em 2016 não disponibilizaram informação; e
- Entre os municípios com Índice de atendimento com rede de esgotos classificado como Ruim, em 2018, Natividade da Serra, Paraibuna e Santa Isabel sofreram involução, com destaque para Paraibuna com redução de 57,3 pontos percentuais. Os demais municípios ampliaram a abrangência da coleta de esgoto, entre eles destaca-se Guararema com aumento de 6,7 pontos percentuais. Cabe pontuar que Cunha, em 2016, não disponibilizou informação.

Figura VI-105 - E.06-C - Índice de atendimento com rede de esgotos – diferença 2018 e 2016.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.2.2.2.2. Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (R.02-B)

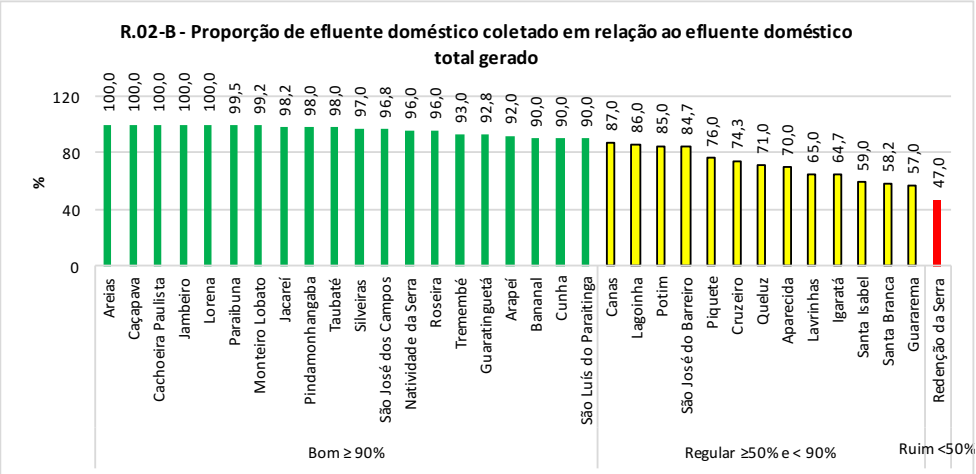
Analisando-se os dados, referentes a 2019, do parâmetro R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%), por município, observa-se que: 20 municípios coletam 90% ou mais do esgoto doméstico gerado, entre eles destacam-se Areias, Caçapava, Cachoeira Paulista, Jambeiro e Lorena com 100%; 13 municípios enquadram-se na classe Regular; e apenas um município, Redenção da Serra, coletando apenas 47% do esgoto gerado, situa-se na classe Ruim (**VI-106**).

Comparando-se os dados de 2016 e 2019 (**Figura VI-107**), observa-se que:

- Entre os municípios com o parâmetro R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado) classificado como Bom, em 2019, apenas Guaratinguetá reduziu a proporção de esgoto coletado em relação ao total gerado, os demais municípios ampliaram essa proporção, destacando-se Monteiro Lobato e Paraibuna com aumento, respectivamente, de 20,83 e 13,5 pontos percentuais;

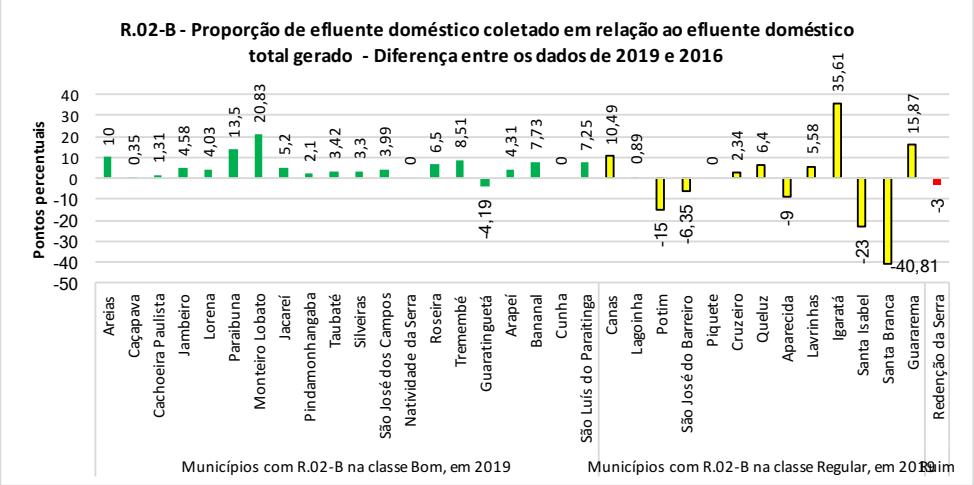
- Entre os municípios com o parâmetro R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado) classificado como Regular, em 2019, cinco sofreram redução da proporção do esgoto coletado, destacando Santa Branca, com menos 40,81 pontos percentuais; sete computaram aumento, destacando-se Igaratá com acréscimo de 35,61 pontos percentuais; e um, Piquete, manteve a mesma proporção; e
- Redenção da Serra, único município na classe Ruim, apresentou queda de 3 pontos percentuais, passando de 50%, em 2016, para 47%, em 2019.

Figura VI-106 - R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado, por município – 2019.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-107 - R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado – Diferença 2019 e 2016.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

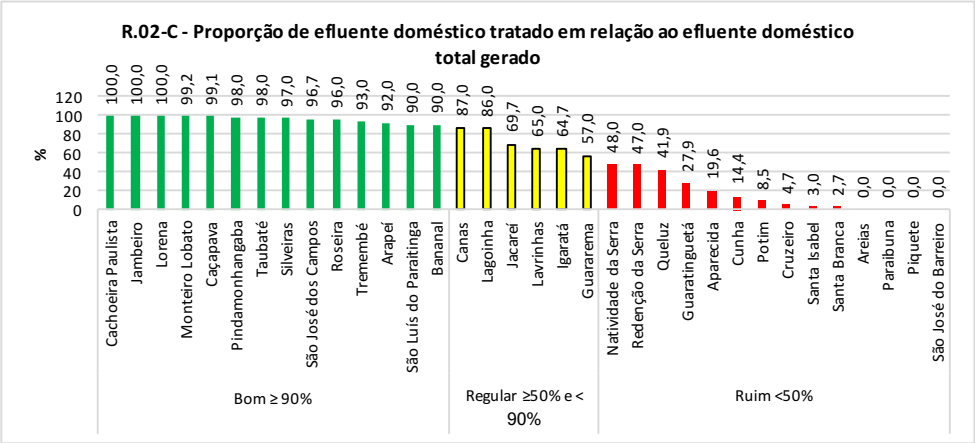
4.1.7.2.2.3. Tratamento de esgoto por município

A situação referente ao tratamento de esgoto em cada município é retratada por meio dos parâmetros R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado) e R.02-D (Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica), P.05-C (Carga orgânica poluidora doméstica gerada) e P.05-D (Carga orgânica poluidora doméstica remanescente).

4.1.7.2.2.3.1. Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (R.02-C)

Analisando-se os dados, referentes a 2019, do parâmetro R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (%), por município, observa-se que: 14 municípios tratam menos que 50% do esgoto doméstico gerado, entre eles destacam-se Areias, Paraibuna, Piquete e São José do Barreiro que não tratam nenhuma parcela do esgoto gerado; seis municípios enquadram-se na classe Regular; e 14 município, situam-se na classe Bom, destacando-se Cachoeira Paulista, Jambeiro e Lorena que tratam 100% do esgoto gerado (**VI-108**).

Figura VI-108 - R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado, por município – 2019.

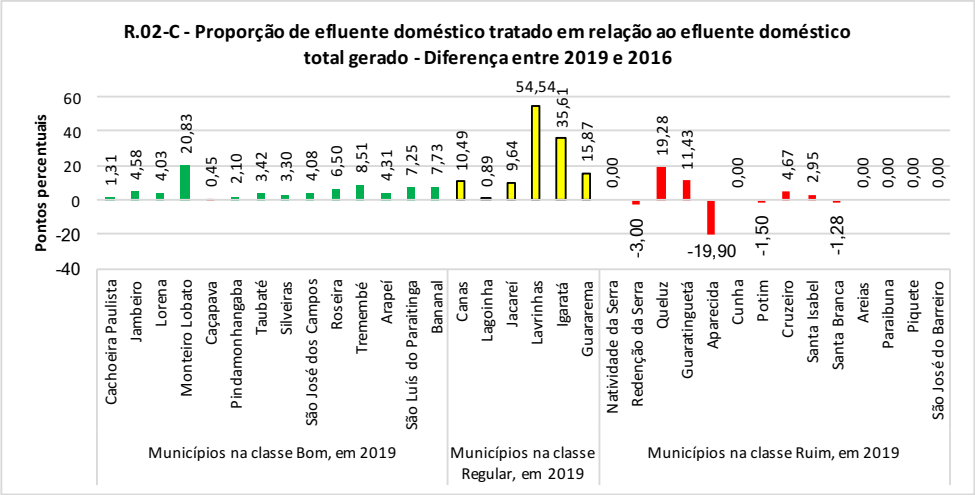


Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Comparando-se os dados de 2016 e 2019 (**Figura VI-109**), observa-se que:

- No grupo de 14 municípios na classe Ruim, em 2019, quatro sofreram redução da proporção de esgoto tratado em relação ao esgoto gerado, entre eles Aparecida destaca-se com menos 19,90 pontos percentuais. A redução de três pontos percentuais sofrida por Redenção da Serra implicou sua queda da classe Regular para a Ruim. Natividade da Serra e Cunha não alteraram a proporção de esgoto tratado, bem como Areias, Paraibuna, Piquete e São José do Barreiro que não trataram nenhuma parcela do esgoto gerado, em ambos os anos considerados;
- Todos os seis municípios na classe Regular, em 2019, apresentaram evolução em relação a 2016. Entre esses municípios destacam-se aqueles que, em 2016, encontravam-se na classe Ruim, são eles: Lavrinhas, com aumento de 54,5 pontos percentuais; Igaratá, com incremento de35,6 pontos percentuais; e Guararema, com mais 15,9 pontos percentuais; e
- Todos os 14 municípios na classe Bom, em 2019, apresentaram evolução em relação a 2016. Entre esses municípios destacam-se aqueles que, em 2016, encontravam-se na classe Regular, são eles: Monteiro Lobato, com aumento de 20,8 pontos percentuais; Tremembé, com aumento de 8,5 pontos percentuais; São Luís do Paraitinga, com mais 7,2 pontos percentuais; Roseira com mais 6,5 pontos percentuais; e Arapeí com mais 4,3 pontos percentuais.

Figura VI-109 – R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado, por município – diferença entre 2019 e 2016.

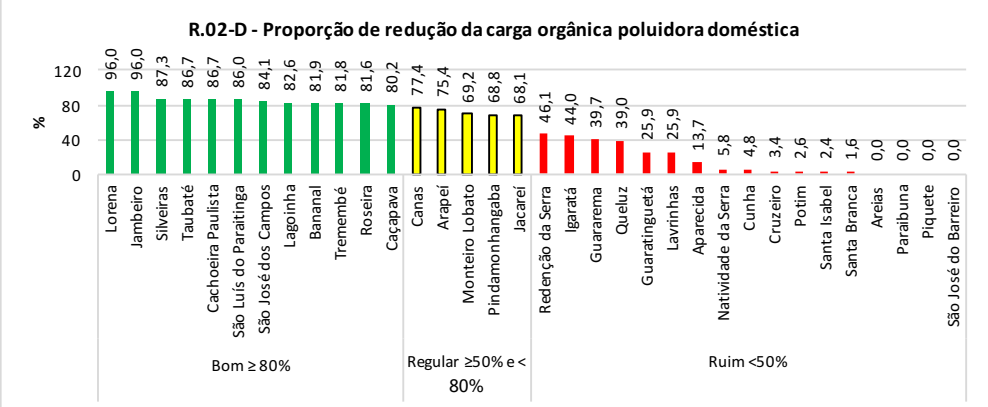


Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.2.2.3.2. Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (R.02-D)

Analisando-se os dados, referentes a 2019, do parâmetro R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (%), por município, observa-se que: 17 municípios removem menos que 50% carga orgânica, entre eles destacam-se Areias, Paraibuna, Piquete e São José do Barreiro que não removem nenhuma parcela da carga orgânica poluidora doméstica; cinco municípios enquadram-se na classe Regular; e 12 município, situam-se na classe Bom, destacando-se Jambeiro e Lorena que reduzem 96 % da carga orgânica (**VI-110**).

Figura VI-110 - R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica, por município – 2019.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

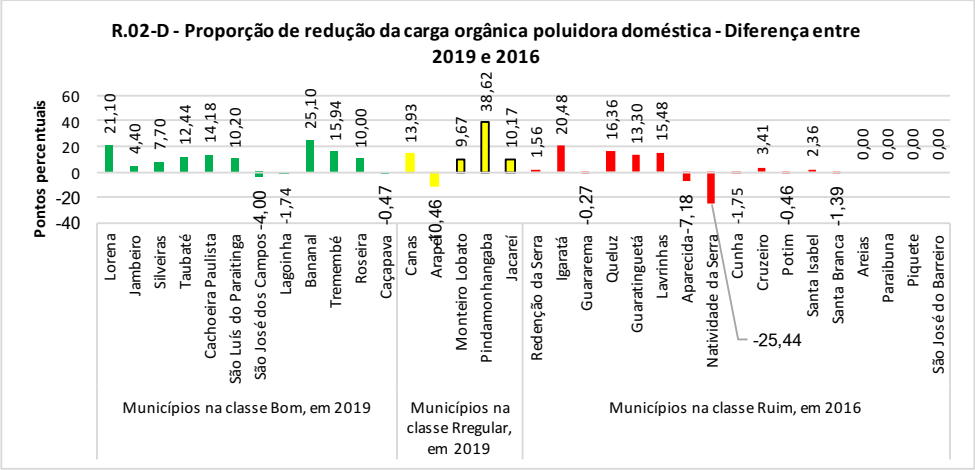
Comparando-se os dados de 2016 e 2019 (**Figura VI-111**), observa-se que:

- Entre os municípios na classe Bom, em 2019, oito (Bananal, Cachoeira Paulista, Lorena, Roseira, São Luís do Paraitinga, Silveiras, Taubaté e Tremembé) estavam, em 2016, na classe Regular. O maior aumento é registrado pelo município de Bananal, com mais 25,10 pontos percentuais, seguido por Lorena (21,10 pontos percentuais). Nesse grupo de municípios, apenas três registram involução, são eles: São José dos Campos, com menos

quatro pontos percentuais; Lagoinha com menos 1,74 ponto percentual; e Caçapava, com menos 0,47 ponto percentual;

- No grupo de municípios na classe Regular, em 2019, a maior evolução é apresentada por Pindamonhangaba, com aumento de 38,62 pontos percentuais implicou sua saída da classe Ruim, na qual se encontrava, em 2016. O único município desse grupo que apresentou involução é Arapeí, com menos 10,46 pontos percentuais; e
- Entre os municípios na classe Ruim, em 2019, destacam-se Igaratá, com aumento de 20,48 pontos percentuais, Queluz com mais 16,36 pontos percentuais e Lavrinhas com mais 15,48 pontos percentuais. Já, entre os seis municípios desse grupo que sofreram involução, destaca-se Natividade da Serra, com menos 25,44 pontos percentuais.

Figura VI-111 – R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica, por município – diferença 2019 e 2016.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

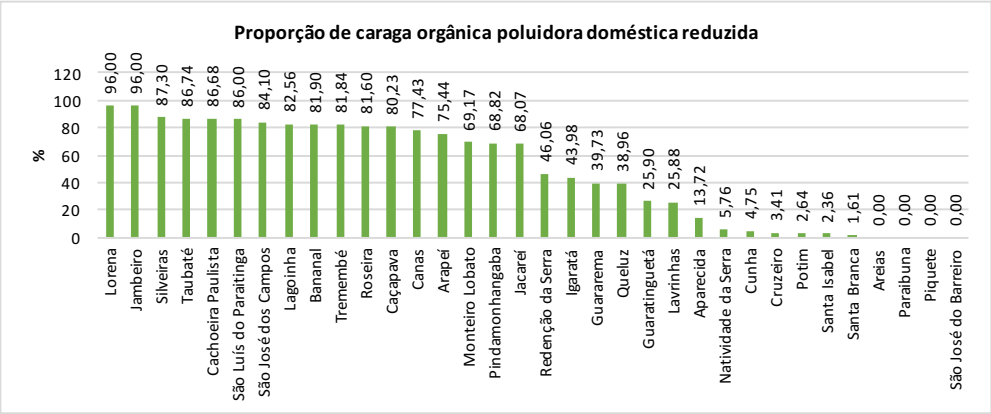
4.1.7.2.2.3.3. Carga orgânica reduzida e remanescente

Os dados de 2019, referentes à proporção de carga orgânica poluidora doméstica reduzida, em relação ao total gerado, mostram que Lorena e Jambeiro chegam a reduzir 96 % da carga orgânica gerada; na sequência, tem-se: 10 municípios que reduzem entre 80% e 90%; cinco municípios que reduzem entre 60% e 80%; quatro municípios na faixa de redução de 30% a 60%; três municípios entre 10% e 30%; seis municípios entre 1% e 10%; e quatro municípios que não reduzem sua carga orgânica poluidora doméstica gerada (**Figura VI-112**).

Com essa situação de proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica gerada, os dados de 2019 (**Figura VI-113**) mostram que:

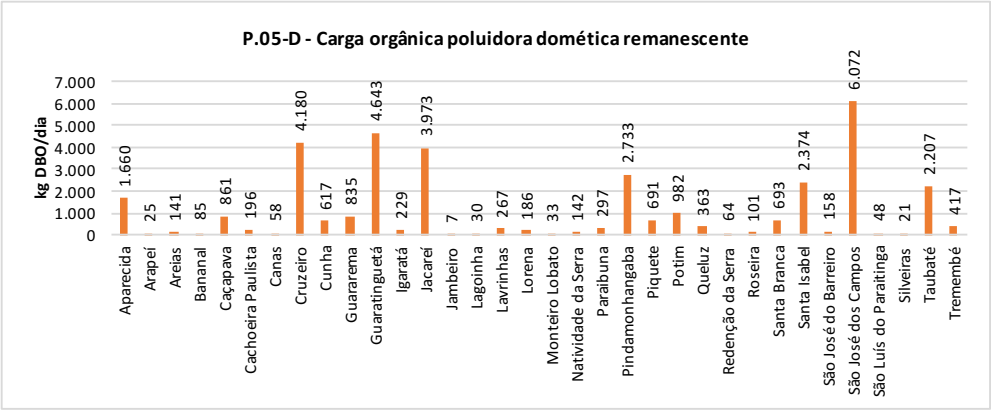
- A maior carga orgânica poluidora doméstica remanescente é liberada pelo município de São José dos Campos, seguido pelos municípios de Guaratinguetá, Cruzeiro, Jacareí, Pindamonhangaba, Santa Isabel e Taubaté; e
- Jambeiro se destaca com a menor carga remanescente.

Figura VI-112 - Carga orgânica poluidora doméstica reduzida, por município – 2019.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-113 - Carga orgânica poluidora doméstica remanescente, por município – 2019.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.2.2.4. ICTEM - Indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana do município (R.02-E)

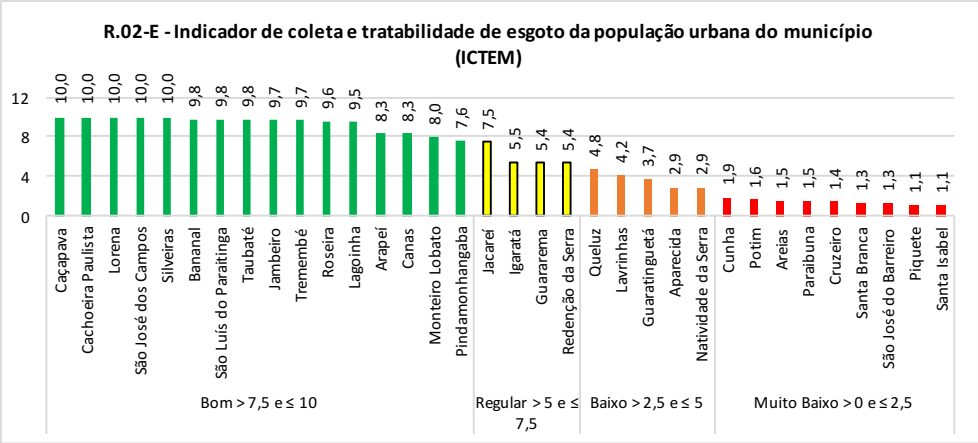
Analisando-se os dados, referentes a 2019, do parâmetro R.02-E - Indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana do município (adimensional), por município, observa-se que: 16 municípios têm a eficácia do sistema de esgotamento sanitário na classe Bom, entre eles destacam-se Caçapava, Cachoeira Paulista, Lorena, São José dos Campos e Silveiras com pontuação máxima; quatro municípios enquadram-se na classe Regular; cinco situam-se na classe Baixo, destacando-se Aparecida e Natividade da Serra com a pior pontuação desse grupo; e nove município estão na classe Muito Baixo, todos com pontuação similar, destacando-se Piquete e Santa Isabel com a pontuação mais baixa (**VI-114**).

Comparando-se os dados de 2016 e 2019 (**Figura VI-115**), observa-se que:

- Entre os municípios na classe Bom, em 2019, apenas Jambeiro e Arapeí perderam pontos. Destacam-se, ainda, nesse grupo, Caçapava que manteve a pontuação máxima em ambos os anos e Lagoinha que manteve a nota 9,5;
- Na classe Regular, o destaque fica com Redenção da Serra que, entre 2016 e 2019 não apresentou melhoria;
- Na classe Baixo, destacam-se Aparecida e Natividade da Serra, que perderam pontos; e

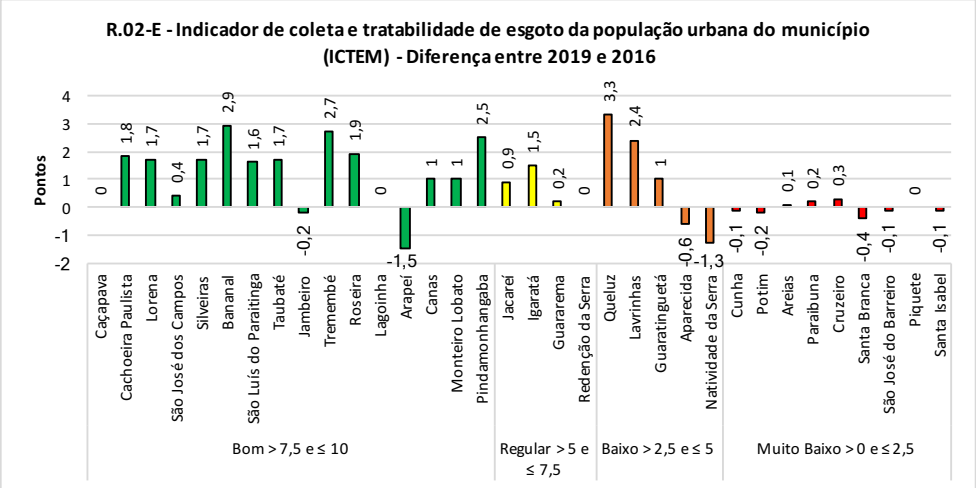
- Na classe Muito Baixo, Piquete não apresenta qualquer melhoria e Cunha, Potim, Santa Branca, São José do Barreiro e Santa Isabel perderam pontos.

Figura VI-114 – R.02-E - Indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana do município - 2019.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-115 – R.02-E - Indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana do município – diferença entre 2019 e 2016.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.2.3. Conteúdo complementar

Este conteúdo complementar apresenta:

- Espacialização dos parâmetros dos indicadores de esgotamento sanitário, por município;
- Infraestrutura de esgotamento sanitário, por município;
- Pontos de lançamento de efluentes;
- Esgotamento sanitário em área rural; e
- Esgotamento sanitário em perspectiva.

4.1.7.2.3.1. Espacialização dos parâmetros dos indicadores de esgotamento sanitário

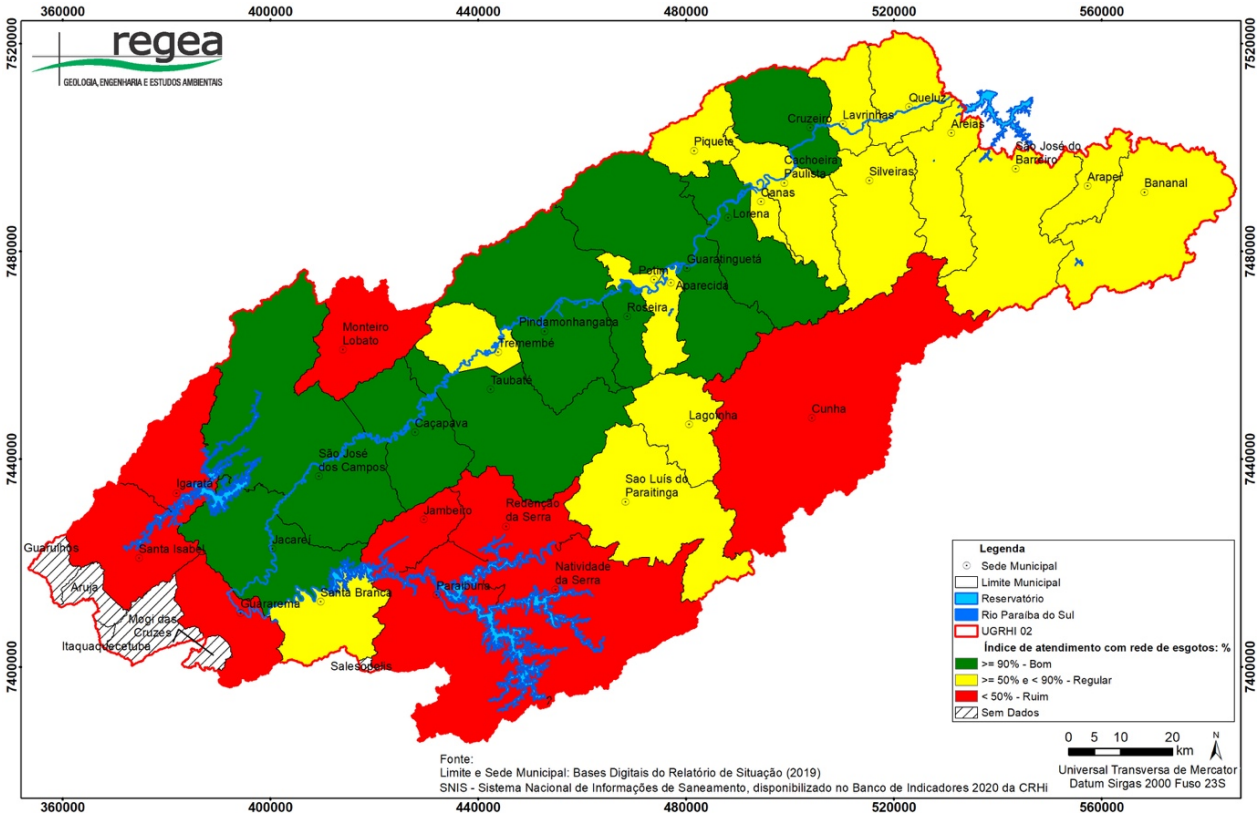
Os dados dos parâmetros E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto), especializados por município, mostram, na classe Ruim, dois municípios, Cunha e Monteiro Lobato, isolados, e dois agrupamentos de município na região sul da UGRHI 02. Um agrupamento contém quatro municípios (Jambeiro, Paraibuna, Natividade da Serra e Redenção da Serra) e o outro, três municípios vizinhos (Guararema, Santa Isabel e Igaratá) (**Figura VI-116**).

Os dados de proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (R.02-B), mostram que apenas Redenção da Serra, situado em zona de predominância de municípios na classe Bom, está na classe Ruim, e Lagoinha e Roseira na classe Regular. Destac-se, ainda, que a classe Regular predomina nas bordas Norte e Sudoeste da UGRHI 02 (**Figura VI-117**).

Quanto ao tratamento dos esgotos coletados, a distribuição espacial dos dados do parâmetro R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado) mostra uma situação preocupante de disseminação de concentrações de municípios na classe Ruim pela UGRHI (**Figura VI-118**). O mesmo se verificando com a espacialização dos dados do parâmetro R.02-D (Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica), como pode ser visto na **Figura VI-119**.

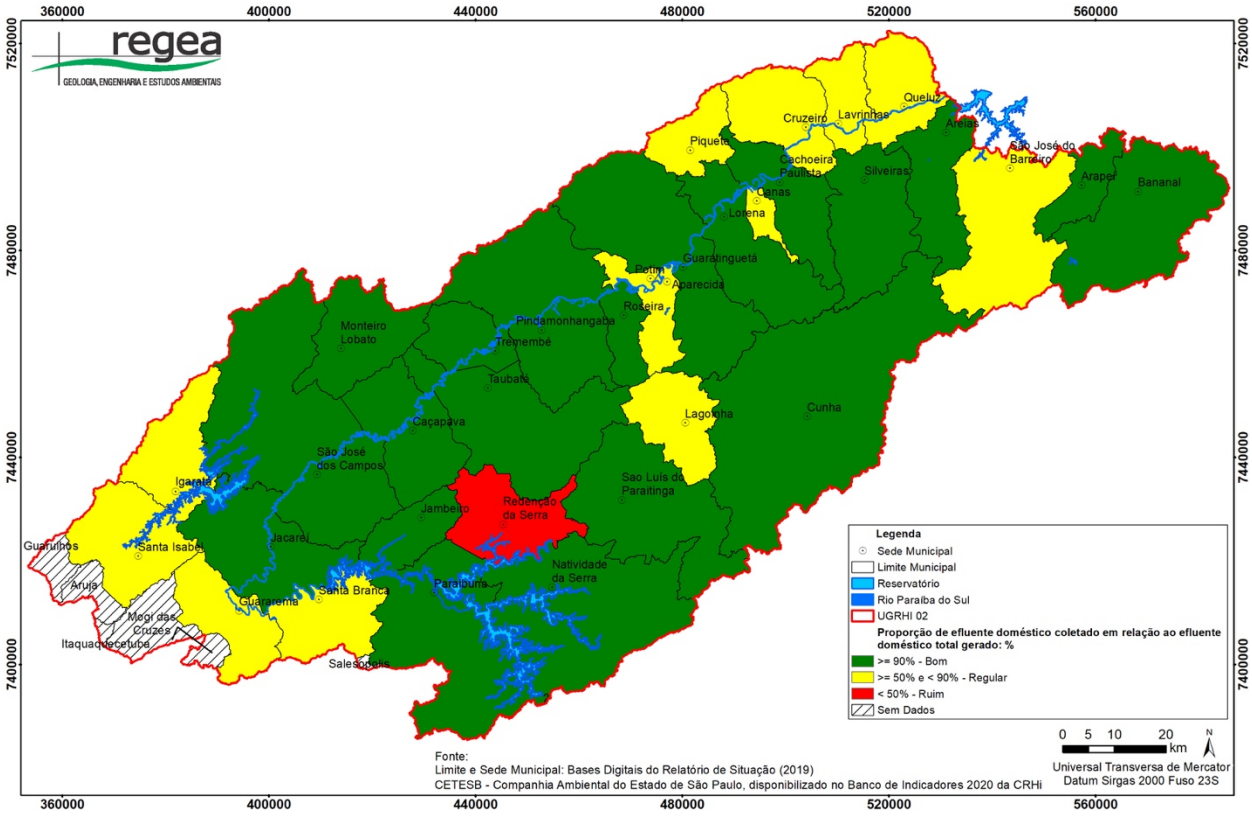
A distribuição espacial dos dados do ICTEM, indicador esse que integra aspectos de coleta e tratamento de esgoto, mostra um município crítico na área central da UGRHI 02 (Potim) e oito municípios crítico em área de borda da UGRHI, são eles Santa Isabel, Santa Branca, Paraibuna, Cunha, São José do Barreiro, Areias, Cruzeiro e Piquete (**Figura VI-120**).

Figura VI-116 - Índice de atendimento com rede de esgoto (E.06-C) - 2018.



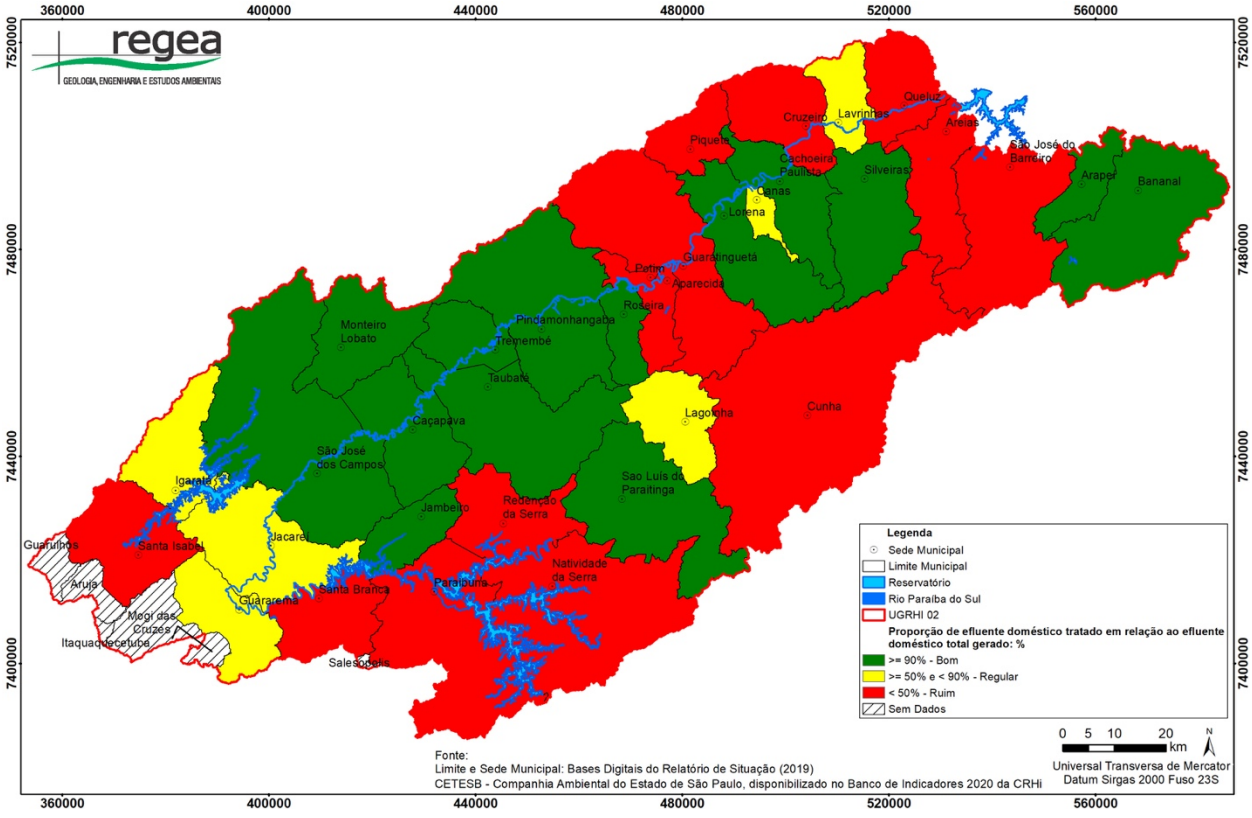
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-117 - Efluente doméstico coletado versus efluente doméstico total gerado (R.02-B) - 2019.



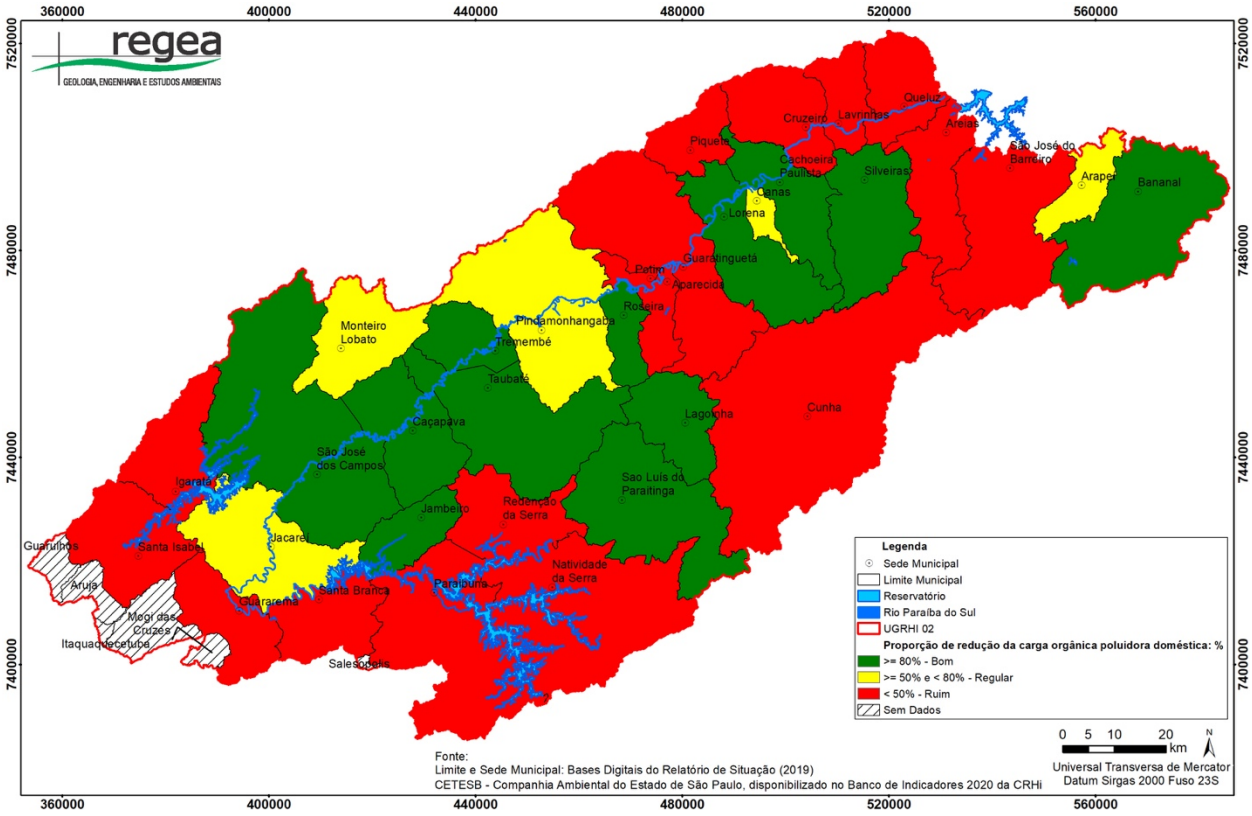
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-118 – Efluente doméstico tratado versus efluente doméstico total gerado (R.02-C) - 2019.



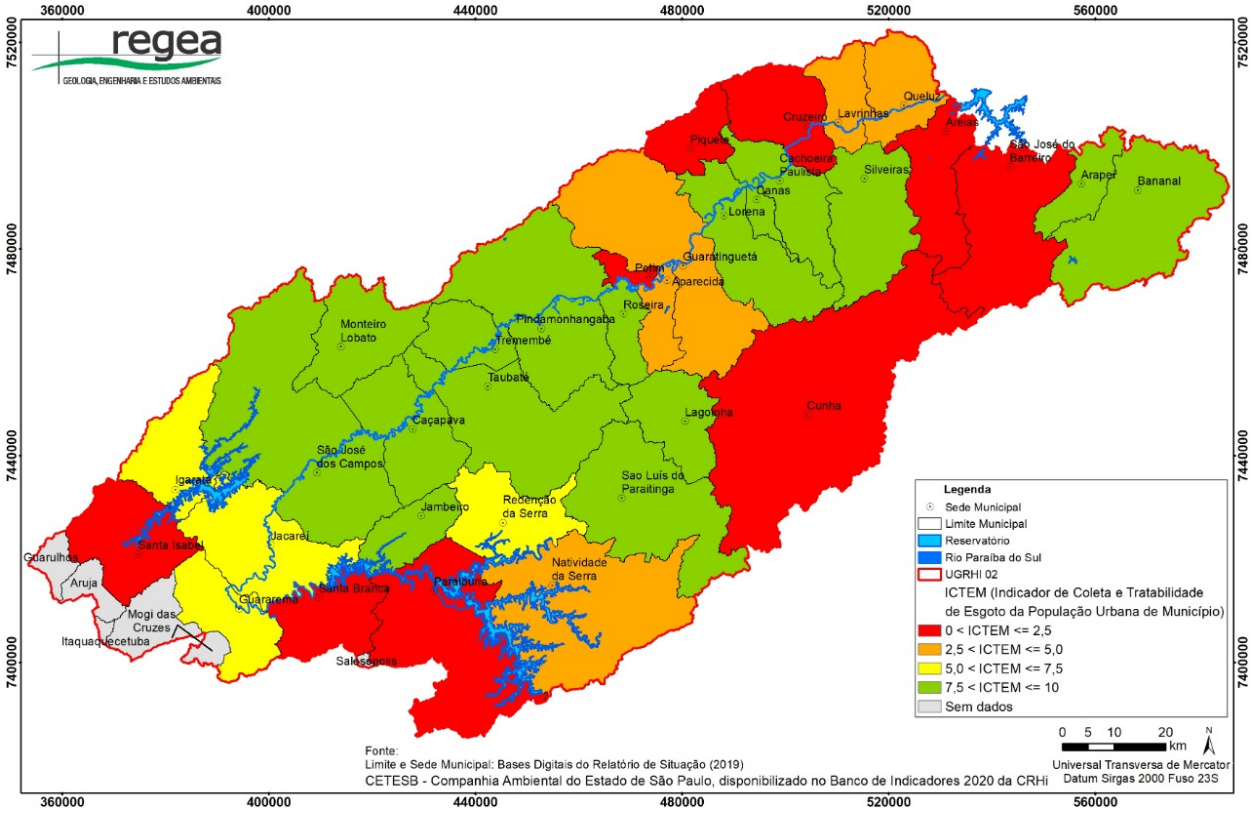
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-119 – Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (R.02-D) - 2019.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-120 – ICTEM – Indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana - 2019.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.2.3.2. Infraestrutura de esgotamento sanitário por município

Neste item são apresentadas, por município com sede na UGRHI 02, informações referentes à infraestrutura de esgotamento sanitário, bem como a avaliação do sistema de esgotamento sanitário existente.

4.1.7.2.3.2.1. Aparecida

No município de Aparecida a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pelo Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Aparecida.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto se limitou a ser medíocre, com E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) classificado como Regular (85,7%), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também está na classe Regular (70%), em 2019. Já o tratamento de esgoto, em 2019, foi considerado ruim, com R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (19,1%) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (13,7%). Com essa situação, estima-se que Aparecida contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 1.660 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta baixa pontuação (2,9).

O município de Aparecida possui apenas um sistema de esgotamento sanitário, que atende a área urbana sede e possui a seguinte infraestrutura, de acordo com Aparecida (2011) e Aparecida (2018):

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos possui 97,65 km de extensão, com diâmetros variando entre 100 mm e 150 mm. A idade média da rede coletora é 50 anos. Parte da rede foi executada em PVC e parte em manilha cerâmica. Os trechos existentes de rede coletora são interligados por caixas de concreto e poços de visita. Dados referentes a 2017 mostram que o sistema de coleta conta com: (1) 12.446 ligações de esgoto, sendo 11.471 ativas; (2) 12.688 economias ativas, dessas 10.819 são residenciais; (3) e o volume de esgoto coletado é de $1.504,17.10^3$ m^3/ano;
- Linha de recalque – a linha de recalque é composta por tubulações de ferro fundido com 400 mm de diâmetro. Essas tubulações, segundo o SAAE-Aparecida apresentam problemas de vazamento e rompimento frequentemente;
- Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) – o sistema dispõe de nove estações elevatórias de esgoto:
    - Estação Elevatória de Esgoto JK - situada na avenida Presidente Juscelino Kubitschek, nº 38, bairro Santo Afonso, dispõe de uma área de 249 m^2 e direciona o efluente diretamente para a ETE. Tem capacidade para operar com três bombas submersíveis;
    - Estação Elevatória Jardim Paraíba - situada na avenida Sólon Pereira, nº 2.000, bairro Jardim Paraíba, dispõe de uma área de 285 m^2. Não está operando, pois quando a elevatória foi construída foi instalado um aterro elevando a sua cota, inviabilizando assim o seu funcionamento;
    - Estação Elevatória de Esgoto Magic Park - situada na rua Benedito Sales Vieira, nº 1.000, dentro do antigo Magic Park, no bairro Jardim Paraíba, dispõe de uma área de 270 m^2, possui duas bombas e direciona o efluente para EEE JK;

- Estação Elevatória de Esgoto Itaiguara - situada na rua Itaiguara, no 13, bairro Itaguaçu, dispõe de uma área de 306 m^2, possui duas bombas e direciona o efluente para a EEE Magic Park;
- Estação Elevatória de Esgoto Itapitanga - situada na rua Itapitanga, nº 1.230, bairro Itaguaçu, dispõe de uma área de 244 m^2, possui duas bombas e direciona o efluente para a EEE Itaiguara;
- Estação Elevatória de Esgoto São Francisco - situada na rua Benedito Garcia dos Reis, nº 1.200, bairro São Francisco, dispõe de uma área de 58 m^2, possui duas bombas e direciona o efluente diretamente para a ETE;
- Estação Elevatória de Esgoto Rosa de Ouro - situada na rua Moreninha Maria da Conceição, nº 150, bairro Residencial Rosa de Ouro, dispõe de uma área de 216 m^2, direciona o efluente diretamente para ETE. Destaca-se que é a única EEE do sistema que possui poço pulmão;
- Estação Elevatória de Esgoto Sonho Meu - situada na travessa Negro Reis, s/n, bairro Vila Mariana, dispõe de uma área de 216 m^2, mas encontra-se inativa devido à ausência de ligação de rede. Deveria direcionar os efluentes para EE Rosa de Ouro; e
- Estação Elevatória de Esgoto Vila Mariana - situada na rua Maria Felippo, s/n, bairro Vila Mariana, dispõe de uma área de 234 m^2. A EEE direciona o efluente in natura para um braço morto do rio Paraíba do Sul, o adequado seria encaminhar para a EEE Sonho Meu, porém a mesma encontra-se inativa.

- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – o município de Aparecida possui uma ETE, localizada na rua José Correa da Silva, s/n, no bairro Santa Terezinha, ocupando área de 0,17 km^2. Todo efluente que a ETE recebe passa pelo poço de visita de chegada, que dispõe de um gradeamento destinado à retenção de material grosseiro, sendo, em seguida, direcionados para o poço de sucção. Posteriormente o efluente é encaminhado para o desarenador, que dispõe de gradeamento na entrada para sólidos grosseiros, permitindo que pequenos objetos sejam encaminhados para o sistema. Logo em seguida, o esgoto é direcionado para o aerador composto por quatro câmaras; a sala de bomba presente nos aeradores tem capacidade de operar com três bombas sopradoras. Na sequência, o efluente segue para os decantadores. O lodo do decantador é direcionado para a elevatória de lodo para ser recalcado para o adensador. O efluente do decantador segue para a chicana, onde deve receber uma dosagem de cloro, sendo, por fim liberado para o corpo receptor (rio Paraíba do Sul); e
- Laboratório – existem instalações, mas o laboratório nunca entrou em operação.

Outras informações importantes sobre o esgotamento sanitário de Aparecida são:

- A área rural do município não é atendida pelo sistema de coleta de esgoto, sendo o efluente gerado lançado à céu aberto ou direcionado para fossas sépticas; e
- Para os domicílios que possuem fossa, tanto da área urbana quanto rural, o SAAE disponibiliza o serviço do caminhão limpa fossa, que realiza a sucção desse efluente.

Vallenge (2018) avaliou o sistema de esgotamento sanitário de Aparecida e identificou inúmeros problemas e desconformidades:

- A rede coletora encontra-se parcialmente cadastrada, sendo que a atualização mais recente ocorreu em 2005. Não há cadastramento atualizado da rede, o que favorece a ocorrência de

ligações clandestinas e dificulta a conservação das mesmas, levando à necessidade de reparos ou até substituições;

- Os bairros Ponte Alta e Jardim Paraíba são aqueles que mais requerem manutenção contra os entupimentos, o que é ocasionado devido à baixa declividade nas localidades;
- As tubulações da linha de recalque apresentam problemas de vazamento e rompimento frequentes;
- Na EEE JK foram observados: bomba queimada; poço de visita sem gradeamento para reter materiais sólidos grosseiros; ausência de cesto para retirada desses materiais; registro de entrada danificado, impedindo seu fechamento para realização de manutenções na elevatória; volante de dois registros de saída danificado; válvulas de retenção inadequadas, pois, seu uso é destinado para sistemas de água, podendo assim danificar as bombas e ocasionar a sua inutilização; ausência de gerador ou poço pulmão, desse modo, quando ocorre a falta de energia ou necessidade de manutenção, o efluente acumula-se nos poços de visita mais próximos até transbordarem, sendo direcionados para as vias públicas ou para valas de drenagem; na sala de comando da EEE JK constatou-se a necessidade de limpeza e a inexistência de extintor; e na parte externa dessa EEE verificou-se a falta de iluminação, ausência de placa de identificação, cerca elétrica com defeito, portão deteriorado, afundamento de parte do pavimento onde há deslocamento de caminhão e ausência do equipamento de ancoragem para ligar o cinto de segurança dos operários;
- Estação Elevatória Jardim Paraíba e Estação Elevatória de Esgoto Sonho Meu encontram-se inativas;
- Na EEE Magic Park foram observados: uma bomba danificada; o poço de visita (PV) de chegada encontra-se sem gradeamento e dispositivo para remoção dos sólidos; as válvulas de retenção são inadequadas para estações elevatórias de esgoto, podendo danificar as bombas; ausência de poço pulmão; ausência de gerador; ausência de equipamento de ancoragem para ligar o cinto de segurança dos operários, dificultando a manutenção do sistema; ausência de extintor de incêndio; a talha do guincho não foi projetada adequadamente, pois quando as bombas são içadas para manutenção a estrutura arqueia, quase se rompendo por não suportar a carga; inexistência de placa de identificação; e falta de limpeza da sala de comando, decorrente da ausência de uma torneira no local;
- Na EEE Itaiguara foram observados: uma bomba danificada; válvula de retenção ser inadequada para uso em estações elevatórias de esgoto; a casa do gerador encontra-se suja com elevada quantidade de areia, devido a alagamentos ocasionados em decorrência de a cota de implantação da elevatória ser inferior a cota do arruamento; PV de chegada não possui gradeamento para impedir a entrada de matérias sobrenadantes e cesto para retirada dos mesmos; ausência de extintor, placa de identificação e iluminação; defeito no portão de entrada da EEE; e ausência de trava de ancoragem para cinto de segurança no poço de sucção;
- Na EEE Itapitanga foram observadas: uma bomba queimada; a bomba que funciona dispõe de vazão inferior a necessária, não sendo suficiente para recalcar o esgoto demandado; inexistência de placa de identificação; ausência de gerador ou poço pulmão; ausência de gradeamento no PV de chegada; válvulas de retenção inadequadas; ausência de iluminação e de extintor de incêndio;
- Na EEE São Francisco foram observados: falta de gradeamento no PV de chegada, ocasionando acúmulo de areia, e de dispositivo para remoção desse material; registro danificado; poço de sucção com quantidade elevada de materiais sobrenadantes e ausência de

trava de ancoragem para fixar cinto de segurança; ausência de placa de identificação, iluminação e extintor na sala de comando; ausência de gerador ou poço pulmão; e uso de válvulas de retenção inadequadas para esgoto;

- NA EEE Rosa de Ouro foram observados: uma bomba danificada; ausência de gradeamento e cesto para retirada dos materiais sólidos que ficam contidos no PV de chegada; válvulas de retenção inapropriadas para efluentes proveniente de esgoto; inexistência de gerador; na área externa verificam-se a falta de capinação, próximo ao local de bombeamento o solo apresenta afundamento, o cercado de proteção encontra-se danificado e o suporte utilizado na retirada da bomba não é adequado;
- Na EEE Vila Maria foram observados: direcionamento do efluente in natura para um braço morto do rio Paraíba do Sul, pois a EEE Sonho Meu, que receberia esse esgoto, encontra-se inativa; uma bomba queimada; não há PV de chegada e poço de gradeamento; no poço de sucção ocorre bastante acúmulo de areia no fundo, onde foi recentemente foi limpo; a sala de comando carece de limpeza e não dispõe de extintor; o poço de sucção não possui cobertura e em época de chuva intensa o volume a ser recalcado aumenta; os registros de entrada estão quebrados e as válvulas de retenção utilizadas, além de estarem danificadas, são inadequadas para efluentes provenientes de esgoto; ausência de iluminação tanto na área externa quanto interna;
- Na ETE foram observados: o gradeamento do poço de visita de chegada encontra-se danificado, não cumprindo sua função de reter parte dos sólidos antes de serem direcionados para o poço de sucção; uma bomba danificada; duas válvulas de retenção inadequadas; o painel de controle está com o horimetro danificado; o gradeamento na entrada do desarenador, é larga permitindo que pequenos objetos sejam encaminhados para o sistema; as comportas que direcionam o efluente ao desarenador estão danificadas; a calha parshall do desarenador não possui medidor de vazão; a frequência de limpeza do desarenador não é adequada, desse modo sua funcionalidade não está sendo eficaz; a rosca para remocado da areia nunca operou, sendo que antigamente o material era removido manualmente com o auxílio de pás; a frequência de limpeza das câmaras do aerador não é adequada; duas bombas avariadas; o processo de decantação não encontra-se operando, pois um dos decantadores encontra-se com o motor da ponte quebrado e o outro está sem a borracha de vedação da roda da ponte; a elevatória de recalque do lodo para o adensador não está operante, pois as bombas não são adequadas para bombeamento de lodo, assim, o adensador nunca funcionou; a ponte encontra enferrujada e o fundo do tanque possui efluente parado; o reservatório de cloro e a bomba dosadora encontram-se inoperante, pois estão apresentando vazamentos, logo, não está sendo realizada a dosagem de cloro; o local do reservatório de cloro é isolado, entretanto não possui ralo de proteção, assim todo cloro que vaza dele, segue para a rede de drenagem; toda a infraestrutura envolta do reservatório de cloro está sendo deteriorada devido ao gás liberado pelo cloro;
- No laboratório foram observados: o galpão no qual era para ser instalado o laboratório, a sala de administração, o almoxarifado, entre outros, está sendo utilizado como depósito. O local apresenta problemas estruturais (trincas), porta quebrada e as salas carecem de limpeza, tendo sido observada a presença de insetos venenosos como aranhas e escorpiões. Próximo ao galpão localiza-se a centrifuga, que nunca operou. O laboratório de análises não dispõe de equipamentos suficientes para realizar a análise do esgoto, sendo assim o mesmo nunca foi operado; e
- No corpo receptor (rio Paraíba do Sul) – além dos efluentes da ETE, são lançados, no rio Paraíba do Sul, esgotos provenientes de domicílios que não são estão ligados à rede coletora.

Em síntese, a avaliação de Aparecida (2018) evidencia que o município de Aparecida, quanto ao esgotamento sanitário, sofre com deficiência técnica (instalações inoperantes; uso de válvulas inadequadas; instalações mal executadas; ausência de elementos que protegem o sistema; ausência de elementos que protegem os funcionários, etc.) e deficiência de gerenciamento (ausência de programa de manutenção preventiva e corretiva do sistema e omissão na solução de problemas). A deficiência técnica e a deficiência de gerenciamento se traduzem em ineficácia e ineficiência, que, juntas, acarretam coleta e tratamento esgoto inadequados, com consequente contaminação das águas, e desperdício de dinheiro público.

4.1.7.2.3.2.2. Arapeí

No município de Arapeí a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde outubro de 1999.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Arapeí, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (70,2 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (92 %), em 2019. Já o tratamento de esgoto apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (92 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) na classe Regular (75,4%), em 2019. Com essa situação, estima-se que Arapeí contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 25 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (8,3).

Arapeí possui dois sistemas de esgotamento sanitário, um que atende a área urbana sede e outro que serve o conjunto habitacional da CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo. Dados de 2021, do site da Sabesp[55], indicam que o sistema de esgotamento sanitário da área urbana sede de Arapeí abrange 808 ligações de esgoto, 846 economias de esgoto, rede coletora com 6,7 km de extensão e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 7,9 L/s.

O sistema de esgotamento sanitário da área urbana sede de Arapeí possui a seguinte infraestrutura, de acordo com Arapeí (2011) e Univap (2012):

- Rede coletora - cerca de 90% da rede coletora são compostos por tubos cerâmicos com diâmetro de 150 mm e o restante em PVC, tendo uma extensão total de 5,8 km, atendendo 435 ligações e 450 economias;
- Coletor tronco - não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Linhas de recalque - não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Estação Elevatória de Esgotos (EEE) – situada na rua Maria de Lourdes Rodrigues s/n, não há informações disponíveis sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – situada na Estrada dos Tropeiros, s/n, não há informações disponíveis sobre suas características e operação.

O sistema de esgotamento sanitário, implantado para atender a um conjunto habitacional da CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo, trata por fossa filtro apenas 8% do volume coletado no Município. Esse sistema é composto por ETE

[55] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=436

com tanque séptico e filtro anaeróbio. A ETE atente cinco ligações, num total de 175 habitantes (5 X 35), com taxa de retorno de 80% (120 L/hab.dia), sendo o tratamento do tipo fossa filtro. O tanque séptico possui volume útil de 14,13 m^3 e recebe 37,8 m^3/dia de esgoto. O filtro anaeróbio possui volume útil de 12,84 m^3. O lançamento do efluente tratado é realizado no córrego Alambari (Classe 2).

Não há avaliação recente sobre os sistemas de coleta e tratamento de esgoto de Arapeí, nem informações sobre os efluentes lançados em corpos d'água após tratamento. Assim, a principal recomendação é o estabelecimento urgente de um processo contínuo de divulgação de informações por parte da Sabesp e da Prefeitura.

4.1.7.2.3.2.3. Areias

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário no município de Areias é operada pela Secretaria Municipal de Obras, Planejamento e Saneamento da Prefeitura do Município.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Areias, apresentou, em 2018, E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (67,1%) e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (100 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, não há informações disponíveis. Com essa situação, estima-se que Areias contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 141 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação muito baixa (1,5).

De acordo com Areias (2011), o sistema de esgotamento sanitário de Areias limita-se à rede coletora de esgoto existente na área urbana sede. Havia, em 2011, um projeto desenvolvido pela empresa Ecopreserv para a implantação de uma estação de tratamento de esgoto (ETE) do tipo compacta, a utilizar sistema de lodos ativados e ser instalada em uma área de 17.000 m^2. Contudo, informações do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2019) demonstram que não há ETE operando atualmente no Município.

Conforme Areias (2011), o sistema existente possui as seguintes características:

- Rede Coletora – a rede coletora de esgotos é antiga, com idade entre 60 e 70 anos, em 2010, e possui 8 km de extensão e poços de visita (PV) distribuídos ao longo da área atendida. Não há sistemas de direcionamento, sendo todo o encaminhamento por gravidade. Dados do SNIS (2019) apontam que: (1) não houve aumento da extensão da rede coletora; (2) há 1.200 ligações ativas e 1.200 economias residenciais ativas; (3) 2.600 pessoas foram atendidas pelo sistema de esgoto sanitário do município; (4) a rede coletou volume de 116 por 1.000 m^3/ano. Todo o esgoto coletado é lançado "in natura" em seis pontos distintos do ribeirão Vermelho;
- Interceptores e emissários – o Município não dispõe de interceptores ou emissários; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – não há ETE operando atualmente no município.

A principal necessidade do Município é a instalação de uma estação de tratamento de esgotos. Dados de Ceivap (2020) informam que Areias é um dos municípios inscritos na 1º edição do Protratar – Programa de Tratamento de Águas Residuárias e, em outubro de 2020, as obras de ampliação do sistema de esgotamento sanitário já se encontravam em execução, com previsão de atendimento de 3.896 pessoas até 2023.

Cabe agora acompanhar a evolução das estruturas em implantação para analisar a situação do Município em um futuro próximo e, para isso, recomenda-se que as informações referentes às

novas estruturas sejam inseridas no Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, administrado pelo Ceivap.

4.1.7.2.3.2.4. Bananal

No município de Bananal, a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde fevereiro de 1977.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Bananal, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (73,5%), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (90 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Bananal apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (90 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (81,9 %), em 2019. Com essa situação, estima-se que Bananal contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 85 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (9,8).

O Município possui dois sistemas: o Sistema Isolado Sede, que serve a área urbana sede, e o Sistema Isolado Rancho Grande, que serve o distrito de mesmo nome. De acordo com dados do site da Sabesp[56], esses sistemas totalizam 3.389 ligações de esgoto, 3505 economias de esgoto, 18,6 km de redes coletoras de esgoto e duas estações de tratamento de esgoto que somam capacidade de 25,6 L/s.

Sistema Isolado Sede

O Sistema Isolado Sede, de acordo com Bananal (2011), possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora e coletores tronco – a rede coletora de esgotos é composta de tubos cerâmicos, ferro fundido e PVC. Essa rede atende grande parte do Município, com exceção dos bairros de Recanto Verde e “Km 12”;
- Interceptores – o sistema possui cinco interceptores:
  - Interceptor Rio Bananal (Margem Direita): recebe o esgoto da margem direita do rio Bananal e tem como destino a estação elevatória Matadouro;
  - Interceptor Rio Bananal (Margem Esquerda): recebe o esgoto da margem esquerda do rio Bananal e tem como destino a estação elevatória Laranjeiras;
  - Interceptor São Laurindo: recebe o esgoto da margem esquerda do córrego São Laurindo e segue até a estação elevatória Laranjeiras;
  - Interceptor Lavapés: recebe o esgoto da margem esquerda do rio Lavapés, com destino à estação elevatória Matadouro; e
  - Interceptor Final: conduz todo o esgoto encaminhado à estação elevatória Matadouro até a ETE.
- Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) – o Sistema Isolado Sede conta com seis estações elevatórias de esgoto, sendo elas:
  - EEE Matadouro: potência de 25 cv e vazão de 23,3 L/s;

[56] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=63

- EEE Laranjeiras: potência de 4 cv e vazão de 6,9 L/s;
- EEE Canta Galo: potência de 2,5 cv e vazão de 4,4 L/s;
- EEE Bom Retiro: potência de 6 cv e vazão de 9,7 L/s;
- EEE Palha: potência de 7 cv e vazão de 5,0 L/s; e
- EEE ETE-Lagoa: potência de 2 cv e vazão de 10,8 L/s.

- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – o sistema possui uma estação de tratamento de esgoto (ETE Bananal), a ser acessada por uma travessa da avenida César Augusto Gonçalves. Essa ETE recebe em sua lagoa facultativa, com área de 17.100 m^2, todo o esgoto coletado no município. As unidades de tratamento preliminar são compostas por gradeamento e caixa de areia, e medidor de vazão do tipo calha Parshall. O efluente final tratado é lançado no rio Bananal, enquadrado como Classe 2.

Sistema Isolado - Distrito Rancho Grande

O distrito de Rancho Grande não possuía sistema de esgotamento sanitário, de acordo com Bananal (2011), porém em 2018 foi inaugurada uma ETE no local, além de 1.258 metros de redes coletoras e 77 ligações domiciliares, o que diminuirá o lançamento de efluentes no córrego das Antilhas (SABESP, 2018). Já os bairros supracitados Recanto Verde e Km 12, não são atendidos por rede coletora, sendo o efluente gerado direcionado para fossas negras ou fossas sépticas, ou lançados "in natura" nos córregos próximos aos domicílios.

Não há informações sobre as características e operação da ETE recém-inaugurada.

4.1.7.2.3.2.5. Caçapava

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário no município de Caçapava é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde abril de 1975.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Caçapava, apresentou, em 2018, E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Bom (94,5%) e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Bom (100 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Caçapava apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (99,1 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (80,2%), em 2019. Com essa situação, estima-se que Caçapava contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 861 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação máxima (10,0).

O Município possui três sistemas: Sistema Sede, Sistema Caçapava Velha e Sistema Piedade/Guamirim. De acordo com dados do site da Sabesp[57], esses sistemas totalizam 287,7 km de redes coletoras, atendendo 30.469 ligações e 32.956 economias; sete estações de tratamento que somam capacidade de 295,6 L/s.

[57] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=72

Sistema Isolado Sede

De acordo com Caçapava (2011) o Sistema Sede, que atende quatro bacias de esgotamento (Norte, Oeste, Leste e Centro) possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos é constituída de PVC e manilha cerâmica, com diâmetros entre 150 mm e 400 mm. Possui 158,40 km de extensão, 1.980 poços de visita (PV) e atende 21.407 ligações e 22.764 economias;
- Coletor tronco – o coletor tronco possui extensão total de 3.018,95 metros, diâmetros entre 300 mm e 600 mm e 37 poços de visita (PV);
- Interceptor – constituído de manilha cerâmica, com extensão total de 4.393,20 metros, diâmetros entre 300 mm e 500 mm e 54 PV;
- Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) – o Sistema Sede do município dispõe de quinze estações elevatórias de esgoto bruto, responsáveis por encaminhar os esgotos para as ETEs:
  - EEE Jardim Primavera - localizada na rua de Túlio Giulio, nº 294, no bairro Jardim Primavera;
  - EEE Santa Isabel - localizada na rua Oliveira China, nº 415, no bairro de Vila Santa Isabel;
  - EEE Vila Galvão - localizada na rua Capitão Airton de Araújo, nº 140, no bairro de Vila Galvão;
  - EEE Parque Eldorado - localizada na rua Alberto de Moraes Borges, nº 05, no bairro Parque Eldorado;
  - EEE Vera Cruz - localizada na avenida Vera Cruz, nº 1025, no bairro Jardim Vera Cruz;
  - EEE Vila Quirino - localizada na rua Izabel Augusta Arantes, nº 245, no bairro de Vila Quirino;
  - EEE Jardim Panorama - localizada na rua Antonio Guedes Tavares, nº 1400, no bairro Jardim Panorama;
  - EEE Vitória Vale - localizada na rua Delfim Lourenço Cunha, nº 415, no bairro Residencial Vitória Vale;
  - EEE Aldeias Da Serra - localizada na rua Ângelo Rizzo, nº 320, no bairro Aldeias da Serra;
  - EEE Santa Helena - localizada na rua das Azaleias, nº 250 - Quadra 12, no bairro Residencial Santa Helena;
  - EEE Village Das Flores - localizada na rua Tereza Ramos dos Santos, n° 461, no bairro Village das Flores;
  - EEE Tigrão - localizada na travessa Geraldo Balduques, n° 210, no bairro do Grama;
  - EEE São Miguel - localizada na avenida Edimir Viana de Moura, n° 1936, no bairro de Vila São Miguel;
  - EEE Norte - localizada na rua Antônio Guedes Tavares, n° 01, no bairro Vila Menino Jesus;
  - EEE Nova Caçapava - localizada na rua de Túlio Giulio, n° 05, no bairro Jardim Primavera;
- Emissário e linhas de recalque – constituídos de manilha cerâmica, possuem 14.423,56 metros de extensão, 16 PVs e diâmetros entre 100 mm e 600 mm;

- Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) – o Sistema Sede possui três estações de tratamento de esgoto, todas com o rio Paraíba do Sul, enquadrado como Classe 2, como corpo receptor:
  - ETE Central - localizada na avenida dos Mineiros, s/n, no bairro de Vila Paraíso, iniciou seu funcionamento em 1973 e possui vazão média de projeto de 171 L/s. É composta por uma lagoa de estabilização facultativa (250 metros de comprimento, 178 m de largura e 1,5 m de profundidade), com área superficial de 44.500 m^2 e volume útil de 66.750 m^3. Possui gradeamento médio mecanizado, desarenador de fluxo ascendente com remoção mecanizada e medição de vazão através de calha Parshall sem medidor eletrônico;
  - ETE Leste - localizada rua Fernando Navajas, s/n, no bairro de Vila André Martins, iniciou seu funcionamento em 1974 e possui vazão média de projeto de 90 L/s, porém a vazão tratada, em 2011, era de 45 L/s. É composta por uma lagoa aerada seguida de lagoa de sedimentação (208 metros de comprimento, 93 m de largura e 2,5 m de profundidade), com área superficial de 19.344 m^2 e volume útil de 48.360 m^3. Possui seis aeradores, cada um com 25 poços de visita (PV), gradeamento grosseiro médio manual, medição de vazão através de calha Parshall sem medidor eletrônico, e realiza desinfecção final por cloro gás. Os resíduos da ETE são acumulados "in loco", em tanque de impermeabilização e possui sistema de controle de odor; e
  - ETE Oeste - localizada na avenida Marechal Castelo Branco, s/n, no bairro de Vila Caiçara, iniciou seu funcionamento em 1993 e possui vazão média de projeto de 49 L/s. É composta por uma lagoa aerada seguida de tanque de sedimentação (206 metros de comprimento, 123 m de largura e 2,4 m de profundidade) com área superficial de 25.338 m^2 e volume útil de 60.811 m^3. Possui gradeamento grosseiro médio e fino manual, desarenador de fluxo horizontal com remoção manual e medição de vazão através de calha Parshall sem medidor eletrônico. A eficiência média na remoção de DBO é de 95%.

Sistema Caçapava Velha

De acordo com Caçapava (2011) o Sistema Caçapava Velha – que atende o barro de mesmo nome e apresentou, em 2011, índice de coleta de 72,4% – possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora, coletores tronco, interceptores, linhas de recalque e emissários: extensão total de 10.854,24 metros;
- Estação Elevatória de Esgoto EEE I da Cowan: localizada na rua Pau Brasil, nº 360, não há informações sobre suas características e operação;
- Estação Elevatória de Esgoto EEE 2 Gavião Monteiro: localizada na rua Bernardo Gavião Monteiro, nº 198, não há informações sobre suas características e operação;
- ETE Caçapava Velha – iniciou seu funcionamento em 1995. Possui vazão média de projeto de 7,52 L/s, gradeamento grosseiro médio manual, caixa de areia com fluxo horizontal e remoção manual, e realiza medição de vazão através de calha Parshall, sem medidor eletrônico. O efluente final não possui sistema de desinfecção e seu corpo receptor é o córrego da Boçoroca, enquadrado como Classe 2. As duas lagoas possuem as seguintes características:
  - Lagoa anaeróbica - comprimento de 37,25 metros; largura de 26,25 metros; profundidade de 2,5 metros; área superficial de 978 m^2; e volume útil de 2.445 m^3; e
  - Lagoa facultativa - comprimento de 105 metros; largura de 31,5 metros; profundidade de 1,5 metros; área superficial de 3.307,5 m^2; e volume útil de 4.961,25 m^3.

Sistema Piedade/Guamirim

De acordo com Caçapava (2011) o Sistema Piedade/Guamirim – que atende os bairros de mesmo nome e apresentou, em 2011, índice de coleta de 72,4% – esse sistema possui o ribeirão Nossa Senhora da Ajuda do Bom Retiro como corpo receptor e foi projetado para receber uma estação elevatória de esgoto (EEE Piedade), com vazão média de 4,50 L/s, um interceptor (Interceptor Piedade) com 5.000 metros e 150 mm de diâmetro e uma estação de tratamento de esgoto (ETE Piedade), com vazão média de 2,85 L/s, com intuito de atender os efluentes do bairro Piedade integralmente, visto que somente a área central do bairro dispunha de redes coletoras de esgoto, que posteriormente os lançava "in natura" nos córregos próximos (CAÇAPAVA, 2011).

Principais observações

Ainda com base em Caçapava (2011), teve-se conhecimento da existência de 70 loteamentos irregulares no Município, os quais se encontravam, em 2011, em processo de regularização. À época, apenas sete bairros eram atendidos pela rede coletora. Entre os domicílios não atendidos, foram contabilizados 4.830, que acabam por utilizar soluções como fossas negras ou sépticas, ou lançam os esgotos diretamente sobre o solo ou em cursos d'água do entorno.

4.1.7.2.3.2.6. Cachoeira Paulista

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário no município de Cachoeira Paulista é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde agosto de 1975.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Cachoeira Paulista, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (87,7%), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (100 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Cachoeira Paulista apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (100 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (86,7%), em 2019. Com essa situação, estima-se que Cachoeira Paulista contribua com 196 kg DBO/dia para a deterioração da qualidade das águas superficiais. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação máxima (10,0).

De acordo com Cachoeira Paulista (2011), o Município dispõe de três sistemas de esgotamento sanitário: Sistema Isolado Sede, Sistema Isolado Quilombo e Sistema Isolado Embaú. Dados de 2021, do site da Sabesp[58], indicam que esses sistemas totalizam 10.919 ligações de esgoto, 11.160 economias de esgoto, rede coletora com 72,3 km de extensão e duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) que somam capacidade de tratamento de 110,4 L/s

Sistema Isolado Sede

De acordo com Cachoeira Paulista (2011) e Sabesp (2017), o Sistema Isolado Sede, que atende a área urbana sede de Cachoeira Paulista, possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora com 72,3 km;
- Coletores tronco – esse sistema dispõe de quatro coletores tronco:

[58] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=459

  - CT Minhoca - possui dois trechos, um com extensão de 1,26 km e 200 mm de diâmetro e o outro com extensão de 0,83 km e 300 mm de diâmetro;
  - CT Moinho I - também possui dois trechos. Um possui extensão de 0,45 km e 200 mm de diâmetro e o outro possui extensão de 0,15 km e 300 mm de diâmetro;
  - CT Moinho II - possui extensão de 0,32 km e diâmetro de 200 mm;
  - CT CDHU - possui extensão de 0,36 km e diâmetro de 200 mm.
- Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) – o Sistema Sede é composto por sete estações elevatórias de esgoto que, até 2013, lançavam os efluentes diretamente no rio Paraíba do Sul, sem tratamento prévio. Após a instalação da ETE Cachoeira Paulista, as estações elevatórias são responsáveis por direcionar os efluentes para tratamento na mesma. São elas:
  - EEE Margem Esquerda;
  - EEE Vila Carmem;
  - EEE 1 Jd. Nova Cachoeira;
  - EEE 2 Jd. Nova Cachoeira;
  - EEE CDHU;
  - EEE 1 Jd. da Fonte;
  - EEE 2 Jd. da Fonte.
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – o Sistema Principal dispõe da ETE Cachoeira Paulista, que foi inaugurada em 2013 (Sabesp, 2013) e pode ser acessada através da avenida Roseira, no bairro Jardim Trabalhista. Essa ETE utiliza lagoa de estabilização facultativa e possui capacidade nominal de 104 L/s. Tem como corpo receptor o rio Paraíba do Sul, enquadrado como Classe 2.

Sistema Isolado Quilombo

O Sistema Isolado Quilombo, responsável pela coleta de esgoto dos bairros Quilombo e Buraco Quente, dispõe de uma estação elevatória, utilizada no segundo bairro citado. Todo o esgoto coletado nesse sistema é lançado *in natura* no córrego Rio Piquete.

Sistema Isolado Embaú

O Sistema Isolado Embaú atende os cerca de 2.000 habitantes dos bairros de Embaú e Várzea dos Cunhas. Esse sistema dispõe da seguinte infraestrutura

- Rede coletora – não há informações específicas;
- Estação Elevatória de Esgoto – há três EEE:
  - EEE Embaú 1 - responsável pelo esgotamento do bairro Embaú;
  - EEE Embaú 2 -responsável pelo esgotamento do bairro Embaú; e
  - EEE Várzea dos Cunhas - responsável pelo esgotamento do bairro Várzea dos Cunhas.
- ETE Embaú – o sistema Embaú dispõe, desde 2002, de uma ETE responsável por tratar o esgoto coletado nesse sistema. A ETE possui capacidade nominal de 6,43 L/s e é composta de gradeamento, caixa de areia, reator anaeróbico de fluxo ascendente do tipo RAFA, filtro aeróbio, decantador secundário e sistema de desinfecção por hipoclorito de sódio. O lodo produzido é disposto em leitos de secagem, e, após tratamento, o efluente é lançado no

córrego Rio Branco, que apresenta $Q_{7,10}$ de 80 L/s. Em 2011, a capacidade para cobrir suas necessidades já era insuficiente.

Principais observações

De acordo com Sabesp (2017), a existência das duas ETEs mostra-se suficiente para cobrir as necessidades estimadas no quesito tratamento, porém aponta-se a necessidade de mais estações elevatórias, de aumento da quantidade de ligações e da ampliação das redes e coletores em 17 km, para contemplar assim a demanda do sistema de coleta e afastamento de esgotos previsto.

4.1.7.2.3.2.7. Canas

O município de Canas possui sistema de esgotamento sanitário operado pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde julho de 1997.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Canas, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (83,4%), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Regular (87,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Canas apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Regular (87,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Regular (77,4 %), em 2019. Com essa situação, estima-se que Canas contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 58 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (8,3).

De acordo com Canas (2011), o Município dispõe apenas de um sistema de esgotamento sanitário. Dados de 2021, do site da Sabesp[59], indicam que esse sistema totaliza 1.494 ligações de esgoto, 1.507 economias de esgoto, rede coletora com 8,1 km de extensão e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 13,5 L/s.

De acordo com Canas (2011) e Canas (2020), o sistema de esgotamento sanitário de Canas possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora e coletores troncos – a maior parte da rede coletora de esgotos é de PVC e possui diâmetro de 150 mm e extensão de 8,1 km;
- Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEE) – o Município dispõe de cinco estações elevatórias de esgoto. Apenas a EEE Canas V não dispõe de sistema de gradeamento composto por cesta para retenção de material sólido; e nenhuma delas possui comunicação via rádio com o centro de operação. São elas:
    - EEE Canas 1 - localizada na rua general Homero O. Marcondes, nº 651, Centro. Seu modelo é ABS EJ 50BX n° 197, com vazão máxima de 19,44 m^3/h, altura manométrica de 17,8 mca, potência de 5 HP e voltagem de 220 V;
    - EEE Canas 2 - localizada na rua João Mendes de Almeida, nº 1.000, bairro Santa Terezinha. Seu modelo é ABS AFP 100 403 N° 1013, com vazão máxima de 57,5 m^3/h, altura manométrica de 8,9 mca, potência de 3,5 HP e voltagem de 220 V. Responsável, junto com a EEE Canas IV, por encaminhar o esgoto até a ETE;

[59] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=465

  - EEE Canas 3 - localizada na rua Projetada (Santa Terezinha) Antônio C. dos Santos – Rua Dois, R 10. Seu modelo é ABS HOB 851T N°0314, com vazão máxima de 60,5 m^3/h, altura manométrica de 6,0 mca, potência de 3,0 cv;
  - EEE Canas 4 - localizada na rua do Meio, s/n. Possui 2 bombas - (1) modelo ABS HOB 851T N°0314, com vazão máxima de 60,5 m^3/h, altura manométrica na vazão máxima de 6,0 mca, potência de 3,0 cv e voltagem de 220 V; (2) amperagem de 15 A, potência de 4 HP e voltagem de 220 V;
  - EEE Canas 5 - localizada na rua Jorge Domingos Quintas, nº 501, CDHU Canas B. Seu modelo é EJ 10 B STD, com vazão máxima de 58,5 m^3/h, altura manométrica de 2,0 mca, potência de 0,75 cv, voltagem de 220 V e rotação de 1.750 rpm;
- Linhas de recalque: o município dispõe de três linhas de recalque:
  - LR da EEE-1 - 480 metros de extensão, em ferro fundido e 75 mm de diâmetro;
  - LR da EEE-2 - 390 metros de extensão e 100 mm de diâmetro;
  - LR da EEE-final - 603 metros de extensão, em ferro fundido e diâmetro de 150 mm.
- Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Canas situa-se à margem direita do ribeirão de Canas, tendo acesso pela rua do Meio, próximo à estrada do Dique. O sistema de tratamento se dá por lagoa facultativa, com capacidade total de tratamento de 13,5 L/s. Os efluentes são desinfectados com cloro e lançados no ribeirão de Canas, enquadrado como Classe 2. O lodo gerado na lagoa facultativa fica decantado no fundo da mesma, sendo retirado conforme a necessidade, porém desde a instalação da lagoa, em 2003, essa retirada de lodo ainda não foi realizada (RHS, 2020); e
- Emissário Final – o emissário final do efluente tratado apresenta 50 metros de extensão e 200 mm de diâmetro.

De acordo com Canas (2011), havia defasagem de coleta nas localidades de Caninhas, Dona Ana, rua do Meio e bairro da Tulha, que não eram atendidos pelo sistema de coleta de esgoto. A publicação também identificou a existência de alguns pontos assoreados na lagoa facultativa da ETE, mas julgou as EEEs em condições adequadas. De acordo com a publicação RHS (2020) estava programada a primeira limpeza para retirada do lodo da lagoa (fato supracitado), a ser secado e enviado ao Aterro de Resíduos, assim como a implementação de aeradores para aumentar a eficiência de remoção de matéria orgânica; e foi identificada a ocorrência de interferências das descargas pluviais na rede de esgotos, o que acarreta em vazões além dos volumes projetados, transbordamentos, entupimentos, refluxos e ainda arrastam as colônias de bactérias da ETE, provocando redução de sua eficiência. Alguns programas estavam sendo elaborados e aplicados pela Prefeitura, contudo cabe acompanhar a evolução do problema.

4.1.7.2.3.2.8. Cruzeiro

O sistema de esgotamento sanitário de Cruzeiro é administrado pelo SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), uma autarquia subordinada à Prefeitura do Município.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Cruzeiro, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Bom (97,5%), em 2019, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Regular (74,3%), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Cruzeiro apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (4,7 %) e R.02-D (Proporção de

redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (3,4 %), em 2019. Com essa situação, estima-se que Cruzeiro contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga orgânica remanescente de 4.180 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação muito baixa (1,4).

De acordo com Cruzeiro (2020), o sistema de esgotamento sanitário do Município possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do município possui aproximadamente 294,80 km e é constituída em sua maioria de PVC e barro, com diâmetro de 150 mm. Atendia, em 2018, 79.808 habitantes (totalizando 28.333 ligações e 26.345 economias ativas) e de acordo com o SNIS (2019), esse contingente populacional aumentou para 80.143 habitantes (28.624 ligações e 27.319 economias ativas) em 2019, o que abrange um volume de 4.286,40 por 1.000m^3/ano, de esgoto coletado. Em área urbana a coleta é de 100%, sendo que os esgotos são lançados sem tratamento nos corpos receptores, pois a ETE Central ainda está em instalação;
- Interceptores – no projeto da ETE Central (maiores detalhes adiante) está prevista a construção de oito interceptores a serem implementados em duas etapas do projeto, sendo na Fase 1: interceptor Lopes (1, 2, 3 e 4), interceptor Água Limpa e interceptor Barrinha, sendo que a maior parte deste último já foi executada; e na Fase 2: interceptor Paraíba ME 1, interceptor Paraíba ME 2, interceptor Paraíba, interceptor Itagaçaba e interceptor Conjunto Habitacional;
- Linhas de recalque – não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) – a estação elevatória de esgoto EEE Final encontra-se em instalação, como parte do sistema da ETE Central, para onde deverá direcionar todo o efluente recebido do Município;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Central, que vai receber todo o esgoto da área urbana do Município, até a data de elaboração deste Relatório, ainda não está operando. Cabe destacar que existem cinco ETEs em loteamentos (quatro em processo de readequação e uma em processo de instalação). As ETEs possuem as seguintes características:
    - ETE Central - encontra-se em processo de licenciamento junto à Cetesb e deverá atender 45% do Município, após término da 1º etapa de implantação, e 95% a 100% da demanda do Município, após a 2º etapa. Fica localizada às margens do rio Paraíba do Sul, próximo ao córrego da Barrinha, com acesso pela rua Voluntários Paulistas, s/n. O processo de tratamento de esgoto será composto de um sistema anaeróbio-aeróbio, ou seja, do tipo misto, com capacidade de 100 L/s e 200 L/s respectivamente. Nesse processo, o efluente deverá passar por tratamento anaeróbio do tipo Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) seguido de um sistema aeróbio com leito fixo para uma eficiente remoção de DBO da ordem de 90%, onde os efluentes tratados serão lançados por meio de dois emissários no rio Paraíba do Sul, Classe 2. A estação será composta, portanto, pelas etapas de pré-tratamento, tratamento secundário, desinfecção do efluente e desidratação de lodo, além de contar com casa de máquinas e administração;
    - ETE Mata Atlântica I - localiza-se nas proximidades da rodovia Deputado Nesralla Rubens e será viabilizada através da parceria SAAE/Fehidro. Se encontra em processo de revisão e licenciamento e deverá atender o bairro de Vila Juvenal e os moradores do conjunto habitacional MCMV (aproximadamente 3.000 habitantes), que atualmente não são atendidos pelo sistema de coleta e lançam seus esgotos à céu aberto. Trata-se de uma ETE compacta, composta de tratamento preliminar para separação de sólidos por meio de

gradeamento, tratamento primário para remoção de sólidos em suspensão, através de equipamentos como desarenadores e flotadores, tratamento secundário com o emprego de microrganismos para redução de carga orgânica, e, por fim, tratamento terciário para redução de nutrientes e desinfecção através de agente oxidante;

- ETE Metalúrgicos - localiza-se na rua João Pedro Ferreira, em área cercada e sem nenhuma identificação. O esgoto ali gerado passa inicialmente pela caixa gradeada, onde são retidos os materiais grosseiros de origem não orgânica, para então passar por tratamento do tipo fossa–filtro enterrada, onde é realizado um tratamento primário do efluente a fim de reduzir a carga orgânica do mesmo e minimizar o impacto ambiental gerado. O efluente final é lançado no córrego do Pontilhão, que se junta posteriormente ao córrego da Barrinha. Apresenta baixa eficiência na remoção de DBO, por isso seu sistema é muitas vezes considerado inadequado;
- ETE Santa Cecília - localiza-se na estrada municipal Cláudio Fortes, em local de restrito acesso, com cercamento e sem placa de identificação. O tipo de tratamento utilizado nessa unidade é por reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB) onde a matéria orgânica é degradada por meio de microrganismos anaeróbios ao mesmo tempo em que é feita a separação dos gases, sólidos e líquidos. Possui sistema by-pass, caso precise de manutenção no sistema. Conforme informações do SAAE, essa ETE não é eficaz pois não foi bem dimensionada em relação ao projeto do loteamento, mas já estão sendo feitas melhorias como a instalação de caixa de gradeamento, caixa de areia, e calha Parshall para tratamento primário dos efluentes. O efluente final é lançado no córrego do Pontilhão;
- ETE Vista Verde - localiza-se em uma travessa da rua Erick Von Sohsten Gama, no condomínio Residencial Vista Verde, em área sem cercamento e sem identificação. Essa ETE possui reator enterrado, leito de secagem de lodo, tanque de aeração e decantador, além de caixa de gordura, desarenador e calha Parshall a serem instalados. Utiliza o rio Água Limpa como corpo receptor e encontrava-se inoperante em 2020 por estar em processo de reativação; e
- ETE Ecovale: localiza-se em uma travessa da rodovia dr. Avelino Júnior, no bairro Distrito Industrial II. Não há informações sobre suas características e operação.

Cruzeiro (2020), em levantamento de campo, observou os seguintes problemas: (1) a edificação utilizada para armazenagem e o manuseio de produtos químicos da ETE Vista Verde encontrava-se em condições precárias; (2) outras estruturas dos componentes da ETE estão em processo de deterioração devido à falta de utilização e ausência de manutenção; (3) ocorrência de vazamento de efluente; e (4) presença de maus odores ao redor do reator que havia sido enterrado.

4.1.7.2.3.2.9. Cunha

O sistema de esgotamento sanitário de Cunha é administrado pela Prefeitura do Município por meio da Secretaria de Planejamento e Obras.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Cunha, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Ruim (29,8%), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (90 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Cunha apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (14,4 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (4,8 %), em 2019. Com essa

situação, estima-se que Cunha contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga orgânica remanescente de 617 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação muito baixa (1,9).

O sistema de esgotamento sanitário do município de Cunha se divide entre Sistema Sede e o Sistema Campos de Cunha. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2019, esses sistemas totalizavam: rede coletora de 27 km de extensão; 3.537 ligações de esgoto; 2.817 economias residenciais ativas; volume de esgoto coletado de 493 por 1.000 m^3/ano; e volume de tratamento de 236 por 1.000 m^3/ano.

Sistema Sede

Conforme Cunha (2011), o Sistema Sede, que atende a área urbana sede do Município, possui seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgoto desse sistema possui 23 km de extensão e atende 3.221 ligações de esgoto e 2.497 economias de esgoto;
- Linha de recalque – não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB) – não há informações disponíveis sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Cunha se localiza nas proximidades da rodovia Paulo Virgínio. Funciona pelo processo de lodos ativados convencional e possui como corpo receptor o córrego da Mantiqueira (ANA, 2019).

Sistema Campos de Cunha

Conforme Cunha (2011), o Sistema Campos de Cunha se localiza no distrito de mesmo nome e possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgoto desse sistema possui 4 km de extensão e atende 316 ligações e 320 economias, destinadas aos seguintes usos: uso comercial (13 ligações e 13 economias); uso público (três ligações e três economias); e uso residencial (300 ligações e 304 economias);
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Campos de Cunha se localiza na rua João Galvão Freire, s/n, funciona também pelo processo de lodos ativados convencional e possui como corpo receptor o ribeirão das Sete Cabeças (ANA, 2019). O Sistema Campos de Cunha já apresentava, em 2010, índice de tratamento de 100%.

Principais observações

Cunha (2011) aponta que:

- Os aglomerados rurais Monjolo, Jericó, Catioca, Paraitinga, Cedro, Paraibuna, Barra do Bie, Várzea do Tanque, Roça Grande e Bocaina não eram atendidos pelos serviços de coleta de esgoto do Município; e
- Tanto o Sistema Sede quanto o Sistema Campos de Cunha não possuíam índices de coleta de 100%.

É importante que se estruture soluções para universalizar o atendimento sanitário no Município de modo a evitar tanto uma situação insalubre para os moradores desses núcleos rurais, quanto um impacto negativo nos atuais sistemas vigentes, seja através da implantação de fossas sépticas individuais, no caso de domicílios mais esparsos, ou de sistemas de rede coletora e fossa-filtro compartilhados, no caso de núcleos mais adensados.

Adicionalmente, cabe destacar que se observam lacunas de informação quanto à infraestrutura existente.

4.1.7.2.3.2.10. Guararema

O município de Guararema possui sistema de esgotamento sanitário operado pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde maio de 1976.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Guararema, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Ruim (48,5%), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Regular (57,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Guararema apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Regular (57,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (39,7 %), em 2019. Com essa situação, estima-se que Guararema contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 835 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação média (5,4).

De acordo com Guararema (2011), o Município dispõe de três sistemas instalados (Sistema Sede, Sistema Luís Carlos e Sistema Guanabara/Parateí) e dois sistemas propostos (Sistema Maracatu/Agrinco e Sistema Industrial III/Nova Ponte Alta). Dados de 2021, do site da Sabesp[60], indicam que os sistemas em operação totalizam 6.362 ligações de esgoto, 6.742 economias de esgoto, rede coletora com 42,4 km de extensão e três Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 48,6 L/s.

Sistema Sede

A infraestrutura do Sistema Sede possui as seguintes características, de acordo com Guararema (2011):

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse sistema possui extensão de 34,48 km e diâmetro de 150 mm;
- Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) – o Sistema Sede dispõe de cinco estações elevatórias de esgoto:
  - EEE 1 Centro - responsável pelos esgotos do bairro Centro;
  - EEE 2 Nogueira - responsável pelos esgotos do bairro de mesmo nome;
  - EEE 3 Ipiranga - responsável pelos esgotos do bairro de mesmo nome;
  - EEE 4 Freguesia da Escada - responsável pelos esgotos do bairro de mesmo nome; e
  - EEE 5 Final - recebe os esgotos das demais EEEs, com exceção dos provenientes da EEE 4 (Freguesia da Escada) e é responsável por encaminhar para a ETE.

[60] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=494

- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – localiza-se próxima à rua João Barbosa Oliveira, 2.488, no bairro Freguesia da Escada. Possui capacidade nominal de tratamento de 33,08 L/s e apresentou, em 2015, vazão média de 23,20 L/s. O sistema de tratamento adotado é por lodos ativados em batelada (SBR Sequencing Batch Reactor) (ANA, 2019), dispondo de sistemas de gradeamento mecânico, desarenadores, tanques para enchimento, sistema de aeração e decantação de lodo. O efluente tratado é lançado no corpo receptor (rio Paraíba do Sul), enquadrado como Classe 2.

Sistema Luís Carlos

- Rede coletora – esse sistema dispõe de rede coletora de esgoto, porém não há maiores informações. Antes da instalação da ETE, os efluentes coletados por essa rede eram lançados "in natura" no córrego Jesuíno Franco, afluente do ribeirão Guararema. Apresentou índice de coleta de 41%, em 2010, e atualmente dispõe da ETE Luís Carlos;
- Emissário – dispõe de emissário de 250 metros de extensão e 150 mm de diâmetro, planejado para promover o afastamento do esgoto do núcleo urbano;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse sistema possui uma estação elevatória de esgotos (EEE Luís Carlos), localizada na Estrada Mun. Argemiro de Souza Melo, 1324. Possui capacidade para 2,0 L/s; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Luís Carlos se localiza na estrada Municipal Argemiro de Souza Melo, 1324, bairro Luís Carlos. Possui capacidade nominal de tratamento de 1,2 L/s. O processo de tratamento é o sistema convencional com reator anaeróbico (tipo UASB), reator aeróbio (tipo filtro aeróbico submerso), decantador lamelar secundário, sistema de desinfecção, sistema de aeração com sopradores de ar. O efluente tratado é lançado no ribeirão Guararema.

Sistema Guanabara / Parateí

- Rede coletora – em 2011, o núcleo Nova Guanabara e o bairro Jardim Dulce não dispunham de rede coletora de esgotos. A área urbanizada do bairro Parateí já dispunha, parcialmente, assim como o bairro Colônia, porém ambos lançavam os efluentes no rio Parateí e no córrego João Pinto, respectivamente. Atualmente o sistema foi ampliado e conta com a ETE Parateí;
- Coletor tronco – o coletor tronco Parateí foi planejado para ser assentado pelas ruas do bairro de mesmo nome, com a função de veicular a vazão desse bairro somada à do núcleo Guanabara, o que se estimava totalizar 21,50 L/s. Sua estrutura é de 1.400 metros de comprimento e 300 mm de diâmetro;
- Interceptor – juntos, o sistema Guanabara e o subsistema Parateí possuem quatro interceptores:
    - Interceptor Lambari - localiza-se na margem direita do ribeirão Lambari e visa esgotar a integralidade do bairro Nova Guanabara, cuja vazão máxima horária estimada para final de plano, ou seja, 2040, é de 7,78 L/s. Sua constituição é de 1.700 metros de comprimento e 200 mm de diâmetro;
    - Interceptor Industrial - localiza-se na margem esquerda de córrego sem nome e deve conduzir a totalidade dos esgotos gerados no núcleo Nova Guanabara e no bairro Jardim Luiza até a travessia desse córrego, sob a via Dutra. A vazão de fim de plano (2040) estimada é de 12,23 L/s e sua estrutura possui 1.200 metros e 200 mm de diâmetro;

  - Interceptor Parateí Montante - nesse trecho de montante, estimou-se que o interceptor Parateí veicularia a mesma vazão retro, de 21,50 L/s, por isso sua estrutura de 1.900 metros de comprimento e 300 mm de diâmetro;
  - Interceptor Parateí Jusante - nesse trecho de jusante, recebe também a contribuição do bairro Jardim Dulce e segue pela margem direita do rio Parateí até a foz do córrego João Pinto. Estimou-se vazão veiculada de 28,0 L/s e estrutura de 1.200 metros de comprimento e 300 mm de diâmetro; e
  - Interceptor João Pinto - tem início no ponto de lançamento da rede coletora do bairro Colônia, seguindo pela margem esquerda do córrego João Pinto até sua foz, no rio Parateí. Veicula vazão de 4,2 L/s e sua estrutura possui 1.100 metros de comprimento e 150 mm de diâmetro.
- Linhas de recalque (LR) – a linha de recalque da EEE Guanabara veicula vazão de 7,78 L/s, proveniente da EEE de mesmo nome, e sua estrutura é de 700 metros de extensão e 100 mm de diâmetro; já a linha de recalque da EEE Industrial visa veicular vazão de 12,23 L/s e possui 1.300 metros de comprimento e 100 mm de diâmetro;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse sistema dispõe de três estações elevatórias de esgoto:
  - EEE Guanabara – situada a montante da travessia do ribeirão Lambari, sob a via Dutra, e recebe o efluente do interceptor Lambari, a EEE Guanabara deve recalcar seus esgotos para a rede coletora da parte alta do bairro Jardim Luiza, com capacidade de 7,78 L/s;
  - EEE Industrial – situada a montante da travessia do córrego sem nome, possui capacidade de 12,23 L/s e deve recalcar os efluentes, através de linha de recalque a ser assentada pelo tubulão da travessia e por via local que margeia o anel viário de interligação da via Dutra com a rodovia dos Trabalhadores, para o bairro Parateí; e
  - EEE Parateí - para essa estação elevatória de esgoto, estimou-se capacidade de 32 L/s de vazão máxima horária afluente em fim de plano, em 2040.
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Parateí se localiza na Estrada Benedito Pedro de Oliveira, 1305, bairro Parateí, próximo à divisa com o município de Santa Isabel. Possui capacidade nominal de tratamento de 14,29 L/s e apresentou, em 2015, vazão média de 9,40 L/s. Atua através de miscelânea de processos, com sistema de tratamento BIOLAC (Sistema de Cadeias Móveis Flutuantes) (ANA, 2019) e dispõe, durante a fase de tratamento, de sistemas de gradeamento mecânico, desarenadores, tanques com sistema de aeração e tanque de decantação de lodo. O efluente tratado é lançado no corpo receptor (rio Parateí).

Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgotos do Núcleo Maracatu / Agrinco

Guararema (2011) sugeriu a instalação da seguinte infraestrutura:

- Interceptor Maracatu – medidas sugeridas de 1.000 metros e 200 mm X 0,0020 m/m;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – estimou-se para a EEE Maracatu vazão de 12,25 L/s;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – estimou-se para a ETE Maracatu vazão de 7,72 L/s.

Sistema de Afastamento e Tratamento de Esgotos do Núcleo Industrial III / Nova Ponte Alta

O Núcleo Industrial III / Nova Ponte Alta (constituído pelos bairros Industrial III, Nova Ponte Alta e parcela do bairro Serrote) não dispõe de sistema de esgoto sanitário e por isso será

necessário implantar integralmente o sistema de coleta, composto das redes coletoras e das ligações domiciliares.

Guararema (2011) sugeriu a instalação da seguinte infraestrutura:

- Interceptor Putim – 5.000 metros e 150 mm de diâmetro;
- Interceptor Ponte Alta 2 – 2.500 metros e 150 mm de diâmetro;
- Interceptor Ponte Alta – 2.000 metros e 150 mm de diâmetro;
- EEE Maracatu – 6,50 L/s; e
- ETE Maracatu – 4,50 L/s de vazão média.

4.1.7.2.3.2.11. Guaratinguetá

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário do município de Guaratinguetá é operada pela SAEG – Companhia de Serviços de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá, que possui, desde 2008, Parceria Público-Privada (PPP) com a Iguá Saneamento.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Guaratinguetá, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Bom (93,5%), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Bom (92,8 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Guaratinguetá apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (27,9 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (25,9 %), em 2019. Com essa situação, estima-se que Guaratinguetá contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com 4.643 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação baixo (3,7).

De acordo com Guaratinguetá (2016), o município de Guaratinguetá conta com dois sistemas de esgotamento sanitário (Sistema Isolado Sede e Sistema Isolado Pedrinhas), que totalizam, segundo o SNIS (2019), 42.128 ligações totais (39.795 ativas), 39.579 economias residenciais ativas e rede coletora com 338,81 km de extensão.

Sistema Isolado Sede

O Sistema Isolado Sede, de acordo com informações de Guaratinguetá (2016), possui cinco subsistemas (Subsistema Vila Bela, Subsistema Campos do Galvão, Subsistema Pedregulho, Subsistema Jardim do Vale e Subsistema Primavera), descritos a seguir.

<u>Subsistema Vila Bela</u>

O Subsistema Vila Bela – que atende as localidades de Vila Bela, Chácara Santa Maria I, Chácara Santa Maria II, Chácara Vitória, Vila Regina, Pólo Industrial, Internacional Park, Vila Sapé, Engenheiro Neiva, Vila Paulista, Clube dos 500 e Jardim Vista Alegre – possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse subsistema possui 35 km de extensão, apresenta tubulação em manilha de barro vidrado, PVC e ferro fundido, e possui diâmetro de 150 mm;
- Coletor tronco – o coletor tronco utilizado é do tipo CT.VB.1 e apresenta 2,34 km de extensão, feito de tubo cerâmico, com diâmetro de 300 mm;

- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse subsistema dispõe de três estações elevatórias de rede, todas com 2 conjuntos de motor bomba, cada, além das seguintes características:
  - EE.VB.01: localiza-se na Jequitibás, no bairro Clube dos 500. Possui vazão de 20 L/s, altura manométrica de 10 mca e potência de 10 cv;
  - EE.VB.02: localiza-se na rua Vitória esquina com a rua Niterói. Possui vazão de 20 L/s, altura manométrica de 10 mca e potência de 10 cv;
  - EE.VB.03: localiza-se na rua Belo Horizonte, no cruzamento com a rua Curitiba. Possui vazão de 14,7 L/s, altura manométrica de 10 mca e potência de 6 cv;
- Linhas de recalque – a linha de recalque da EE.VB.01 é feita de PVC PBA, possui 171 metros e 50 mm de diâmetro; já as linhas referentes às EE.VB.02 e EE.VB.03 são feitas de PVC ferro fundido, com diâmetro de 100 mm e 200 mm, respectivamente; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse sistema dispõe da ETE Vila Bela, que possui capacidade de tratamento de 25 L/s e utiliza o processo de lodos ativados, por modalidade de aeração prolongada. Dispõe de unidades de tratamento preliminar para remoção de sólidos grosseiros e sedimentáveis; de medidor de vazão do tipo calha Parshall; de dois tanques de aeração, dois decantadores e dois adensadores por gravidade; leitos de secagem e laboratório, para realização das análises físico-químicas para, por fim, lançar o efluente final no córrego São José, afluente da margem direita do rio Paraíba do Sul.

Subsistema Campos do Galvão

O Subsistema Campos do Galvão – que atende as localidades Centro Histórico, Vila Alves, Jardim Tamandaré, Sucupira, Residencial Augusto Filippo, Jardim Nova Era, Jardim Padroeira, Vila Santa Maria, Alto de São João, Pedreira, Residencial David Fernandes Coelho, Chácara Selles, Vila Jacobelli, Campo do Galvão, Ilha dos Ingás e Residencial Esplanada – possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse subsistema possui 37,5 km, apresenta tubulação em manilha de barro vidrado, PVC e ferro fundido, e seus diâmetros vão de 200 mm a 300 mm;
- Coletores tronco – esse subsistema dispõe de quatro coletores tronco com as seguintes características:
  - CT.CG.1 - tubo cerâmico, com extensão de 1.860 metros e 250 mm de diâmetro;
  - CT.CG.2 - PVC, com extensão de 1.041 metros e 200 mm de diâmetro;
  - CT.CG.3 - concreto, com extensão de 621 metros e 400 mm de diâmetro; e
  - CT.CG.4 - possui extensão de 535 metros e 300 mm de diâmetro. Não há informação do material de fabricação.
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse subsistema dispõe de duas estações elevatórias, ambas com dois conjuntos de motor bomba, além das seguintes características:
  - EE.CG.01 - localiza-se na rua Argemiro dos Santos Filho, s/n. Possui vazão de 30 L/s, altura manométrica de 10 mca e potência de 10 cv;
  - EE.CG.02: localiza-se avenida Dr. João Batista Rangel Camargo, s/n. Possui vazão de 20,5 L/s, altura manométrica de 20 mca e potência de 15 cv;

- Linhas de recalque – ambas as linhas de recalque são feitas de PVC ferro fundido, sendo que a EE.CG.01 possui 240 metros e 200 mm de diâmetro e a EE.CG.02 possui 990 metros e 150 mm de diâmetro; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse subsistema possui a ETE Campos do Galvão, que também possui capacidade de tratamento de 25 L/s e utiliza o processo de lodos ativados, por modalidade de aeração prolongada. Possui unidades de tratamento preliminar para remoção de sólidos grosseiros e sedimentáveis; medidor de vazão do tipo calha Parshall; dois tanques de aeração, quatro decantadores e dois adensadores por gravidade; leitos de secagem e laboratório, para realização das análises físico-químicas para, por fim, lançar o efluente final no rio Paraíba do Sul, enquadrado como Classe 2.

Subsistema Pedregulho

O Subsistema Pedregulho – que atende as localidades Piagui, São Dimas, São Manoel, Aeroporto, Bela Vista, Alto Pedregulho, Pedregulho e Vila Conselheiro Rodrigues Alves – possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse subsistema possui 121 km, apresenta tubulação em manilha de barro vidrado, PVC e ferro fundido, e seus diâmetros vão de 150 a 300 mm;
- Coletores tronco – esse subsistema dispõe de dois coletores tronco com as seguintes características:
  - CT.PE.1 - PVC, com extensão de 2.500 metros e 300 mm de diâmetro; e
  - CT.PE.2 - PVC, com extensão de 7.000 metros e diâmetros de 300 e 400 mm.
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse subsistema dispõe de cinco estações elevatórias, cada uma com dois conjuntos de motor bomba, além das seguintes características:
  - EE.PE.01 - localiza-se na rua Kalil Francis, s/n, no bairro Jardim Rony. Possui vazão de 2,2 L/s, altura manométrica de 10 mca e potência de 4,5 cv;
  - EE.PE.03 - localiza-se na rua Alexandrina Ferreira Leite, s/n, no bairro Jardim São Manoel. Possui vazão de 15 L/s, altura manométrica de 10 mca e potência de 10 HP;
  - EE.PE.04 - localiza-se na rua Maria do Carmo Guimarães França, s/n, no bairro Jardim São Manoel. Possui vazão de 10 L/s, altura manométrica de 10 mca e potência de 4,5 HP;
  - EE.PE.06 - localiza-se rua Luís Ribeiro Castilho, s/n, no bairro Bosque dos Ipês. Possui vazão de 8,5 L/s, altura manométrica de 76 mca e potência de 25 HP; e
  - EE.PE.07 - localiza-se na rua Dois, s/n. Possui vazão de 15 L/s, altura manométrica de 32 mca e potência de 20 HP;
- Linhas de recalque – todas as linhas de recalque são feitas de PVC e ferro fundido, e possuem 100 mm de diâmetro, havendo variação nas extensões (EE.PE.01 - 210 metros; EE.PE.03 – 145 metros; EE.PE.04 – 140 metros; EE.PE.06 – 740 metros; EE.PE.07 – 242 metros); e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) - A ETE Pedregulho localiza-se na rua da ETE, nº 700, bairro Jardim Rony. De acordo com Guaratinguetá (2016), iniciou suas operações em 2016 e havia sido programada para utilizar sistema de lodos ativados, por modalidade de aeração prolongada, porém iniciou sua operação pelo processo de MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor), com tecnologia CMFF (Complete Mix Fixed Film), que dispensa a

recirculação de lodo do decantador secundário para o tanque de aeração. Previa-se que o módulo correspondente ao tanque de aeração já construído seria adaptado para conter dois tanques MBBR, em série, e um digestor aeróbio de lodo, porém não foi possível confirmar. Possui também as seguintes unidades: tratamento preliminar (grades e caixas de areia mecanizadas e calha Parshall); tanque MBBR 1 (972 m³); tanque MBBR 2 (972 m³); digestor aeróbio de lodo (1.836 m³); sistema de sopradores de ar; três decantadores; três conjuntos para bombeamento de lodo sedimentado para o digestor aeróbio; quatro adensadores; tanque de lodo adensado; três conjuntos para bombeamento de lodo adensado para a unidade de desaguamento; sistema de desaguamento de lodo (dois decanters centrífugos); sistema de desinfecção (tanque de hipoclorito de sódio, duas bombas dosadoras e tanque de contato com chicanas); casa de operação e cabine primária de energia. Usufrui do rio Paraíba do Sul (Classe 2) como corpo receptor.

Subsistema Jardim do Vale

O Subsistema Jardim do Vale – que atende as localidades Vila Paraíba, Nova Guará, Portal das Colinas, Cohab, Beira Rio, Parque do Sol, Jardim Esperança, Jardim do Vale e Alto Jardim do Vale – possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a extensão da rede coletora de esgotos desse subsistema é de 90 km, apresenta tubulação em manilha de barro vidrado e PVC e ferro fundido e seus diâmetros vão de 150 a 400 mm;
- Coletores tronco – esse subsistema não dispõe de coletores tronco, sendo o esgoto lançado *in natura* nos corpos d'água próximos; e
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse subsistema dispõe uma estação elevatória de esgoto, localizada na rua Geraldo Barbosa dos Reis, s/n, no bairro Jardim do Vale II. Possui dois conjuntos de recalque (1 ativo e 1 de reserva) com vazão de 15 L/s, altura manométrica de 25 mca e potência de 10 HP;

Subsistema Primavera

O Subsistema Primavera – que atende as localidades Vila Brasil, São Bento, Santa Rita, São Benedito, Piedade, Clube dos 500 e Pinheiral – possui apenas rede coletora, com extensão de 22 km, composta por tubulação em manilha de barro vidrado, PVC e ferro fundido, com diâmetro de 150 mm. Após a coleta, o esgoto é lançado *in natura* nos corpos d'água próximos.

Sistema Isolado Pedrinhas

De acordo com Guaratinguetá (2016), a rede coletora de esgotos desse sistema é pequena e por isso prevê-se sua ampliação, de modo a atender o trecho à noroeste do núcleo Pedrinhas e também o loteamento Monte Sonar, localizado mais ao norte.

A ampliação abrange a instalação de cerca de 500 metros de interceptor de fundo de vale, pois o trecho à noroeste citado se encontra em outra vertente, além de um interceptor com cerca de 800 metros de extensão, uma estação elevatória de esgoto e cerca de 950 metros de linha de recalque, visando atender o núcleo Monte Sonar.

Ambas as redes (existente e prevista) deverão lançar seus efluentes na EEE Pedrinhas, com recalque posterior à ETE Pedrinhas.

A ETE Pedrinhas se localiza próximo à estrada Presidente Tancredo Neves, s/n, no bairro Pedrinhas e utiliza o processo de lodos ativados, por modalidade de aeração prolongada (ANA,

2019), assim como as demais estações de tratamento apresentadas para esse município. Possui capacidade nominal de 1,0 L/s e seu corpo receptor é o ribeirão do Gomeral (Guaratingetá, 2011).

Principais observações

Nos núcleos residenciais de Guaratinguetá, que não dispõem de sistema de esgotamento sanitário, são utilizadas fossas negras ou fossas sépticas, sendo que essas últimas não atendem aos requisitos de remoção de carga orgânica e tampouco de segurança para os moradores.

Em núcleos com habitações afastadas umas das outras, Guaratinguetá (2011) sugeriu soluções alternativas como o fornecimento de fossas sépticas individuais à comunidade, a serem instaladas pelos próprios moradores sob orientação técnica da Operadora e cujos efluentes poderiam ser infiltrados no solo por meio de sumidouros; já para núcleos de pequeno porte com maior adensamento das habitações, sugeriu-se a instalação de sistema de rede coletora e fossa-filtro comunitário. Se houver algum corpo receptor nas proximidades, o efluente do filtro biológico pode sofrer desinfecção e ser lançado no corpo d'água; caso não haja, o efluente do filtro biológico pode ser infiltrado no solo por meio de sumidouros.

No caso do núcleo Santa Edwiges, o maior dos núcleos urbanos isolados do Município, havia a previsão de instalação de uma ETE (e respectivos sistemas de afastamento, rede de coleta e estação elevatória) a ser dimensionada para a vazão média afluente de 2,27 L/s, de acordo com Guaratinguetá (2011). Contudo, devido à ausência de dados atualizados e detalhados, não foi possível confirmar o andamento de tais implantações.

4.1.7.2.3.2.12. Igaratá

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário do município de Igaratá é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde julho de 1976.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Igaratá, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Ruim (25,7%), em 2018, pior desempenho da UGRHI 02, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Regular (64,7 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Igaratá apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Regular (64,7 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) na classe Ruim (44,0 %), em 2019. Com essa situação, estima-se que Igaratá contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 229 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação média (5,5).

De acordo com Igaratá (2011), o Município dispõe apenas de um sistema de esgotamento sanitário, que atende a área urbana sede do Município. Dados de 2021, do site da Sabesp[61], indicam que os sistemas em operação totalizam 1.503 ligações de esgoto, 1.577 economias de esgoto, rede coletora com 10,7 km de extensão e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 10,4 L/s.

[61] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=311

O sistema de esgotamento sanitário existente, segundo Igaratá (2011), dispõe da seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos dispunha, em 2010, de aproximadamente 10 km de extensão e tubulação constituída, em sua maioria, de manilha cerâmica, com diâmetro de 150 mm, com exceção do bairro Prainha, onde a rede coletora é de PVC. Nesse mesmo ano, alguns loteamentos não possuíam rede coletora, como: loteamento Rosa Helena, Bosque Jaguari, Chácara Jaguari, Recanto das Águas, Recanto de Igaratá e Mirante da Serra. Dados da Prefeitura de Igaratá (2017), mostram que o bairro do Bonsucesso também não era atendido pela rede coletora, e que acabara de ser aprovado o projeto de afastamento do sistema de tratamento de esgoto sanitário do bairro, a ser realizado por recurso conjunto com a Fehidro, com início previsto para o primeiro semestre de 2018;
- Interceptores e emissários – em 2010, aproximadamente 85% do volume de esgoto coletado era encaminhado à ETE por meio do emissário (por gravidade CDHU), constituído de ferro fundido, com 1.400 metros de extensão e diâmetro de 200 mm. Os outros 15% do esgoto coletado eram encaminhados pela linha de recalque Prainha;
- Linha de recalque – a linha de recalque Prainha é constituída de ferro fundido, com 2.500 metros de extensão e 150 mm de diâmetro;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o sistema de esgotos de Igaratá dispõe de duas estações elevatórias, a EEE CDHU e a EEE Prainha, equipadas com um único conjunto moto-bomba em operação, sem reserva, e atendem os bairros do CDHU e da Prainha;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – é possível acessar a ETE Igaratá através da estrada Monte Alegre, s/n. Essa ETE é constituída por uma lagoa facultativa do tipo primário, precedida por tratamento preliminar com gradeamento para retenção de material grosseiro e caixas de areia com dosagem de coagulante orgânico. Quando liberado, o efluente tratado segue para o corpo receptor da ETE, o ribeirão das Palmeiras, enquadrado como Classe 1 (o rio Jaguari e todos os seus afluentes até a sua barragem no município de Igaratá estão enquadrados como Classe 1, de acordo com o Decreto nº 10.755).

Cabe destacar que Igaratá (2011) chamava a atenção para o fato de que essa ETE estava próxima ao seu limite operacional e necessitava de ampliação para atender corretamente até o fim de plano, em 2040, quando a vazão estimada é de 17,56 L/s.

4.1.7.2.3.2.13. Jacareí

O órgão responsável pela prestação dos serviços públicos de esgotamento sanitário no município de Jacareí é o SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que a coleta de esgoto, no município de Jacareí, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Bom (98,7%), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Bom (98,2 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Jacareí apresentou R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Regular (69,7 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Regular (68,1 %), em 2019. Com essa situação, estima-se que Jacareí contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 3.973 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação média (7,5).

De acordo com o Jacareí (2011), o Município dispõe de um sistema principal e seis sistemas menores. Dados do SNIS (2019) apontam 620,16 km de extensão de rede coletora no Município, volume de esgoto coletado de 10.480,06 por 1.000 m^3/ano, 73.634 ligações ativas e 89.617 economias ativas (82.540 residenciais), em 2019.

Sistema Isolado Principal

O Sistema Isolado Principal, que atende a área urbana sede de Jacareí, de acordo com Jacareí (2011), possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do sistema principal possui tubulação constituída de manilha cerâmica, com diâmetro de 150 mm na região central da cidade, e com diâmetros de 125 mm a 350 mm, nas demais regiões. Essa rede não atendia, em 2008, os loteamentos Parque Mirante do Vale, Condomínio Vale Industrial Paulista, Jardim Coleginho e Nova Aliança III, que utilizavam fossas sépticas individuais;
- Coletores tronco - não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Interceptores e emissários – em 2010, aproximadamente 85% do volume de esgoto coletado era encaminhado à ETE por meio do emissário (por gravidade CDHU), constituído de ferro fundido, com 1.400 metros de extensão e diâmetro de 200 mm. Os outros 15% do esgoto coletado eram encaminhados pela linha de recalque Prainha;
- Linha de recalque – a linha de recalque Prainha é constituída de ferro fundido, com 2.500 metros de extensão e 150 mm de diâmetro;
- Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) – o sistema principal dispõe de quatro estações elevatórias de esgoto, EEE Aliança (Jardim Mesquita), EEE Santos Dumont (Jardim Liberdade), EEE Jardim Pitoresco e EEE Final (Jardim São José), que contam com gerador de energia elétrica, acionado automaticamente em caso de queda ou falta de energia na rede. O esgoto recolhido pelas EEE Santos Dumont e EEE Aliança é enviado para a EEE Final. Posteriormente os resíduos são encaminhados para a ETE Central por pressão, produzida pelo sistema de bombeamento automático (SAAE, 2021). Contudo, Consórcio Plansan 123 (2011) informa que o próprio SAAE forneceu uma listagem que, somando-se a pesquisas de campo citadas na publicação, detectou a existência de um total de 34 estações elevatórias de esgoto que são aproveitadas por esse sistema (**Tabela VI-57**); e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Central se localiza no bairro Jardim Santa Maria, podendo ser acessada através da avenida Malek Assad, próximo ao número 800. Possui área de 38 mil m² e em agosto de 2013 todo seu sistema entrou em operação (SAAE, 2021). Utiliza sistema anaeróbio (através de Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente), seguido de sistema aeróbio, com lodos ativados, adensador e centrífuga, e quando liberado, o efluente tratado segue para o corpo receptor (rio Paraíba do Sul), enquadrado como Classe 2. Atendia, em 2013, 108.554 habitantes e estima-se que atenderá, em 2035, 162.770 habitantes (ANA, 2017).

Tabela VI-57 - Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) de Jacareí.

EEE	Local	Bairro	Bomba/Marca	Potência (cv)
EE- 1	Av. Alberto Capucci, 120	Jd. das Oliveiras	ABS	5
EE-2	R. Assma J. Nader, 145	Cidade Jardim	FLYGT	3,2
EE-3	R. Major Laudelino José de Moraes, 308	Pq. Meia Lua	ABS	6
EE-4	R. Suzana de Castro Ramos, 550	Jd. do Vale	FLYGT	5
EE-5	Rua Sargento Felício da Silva, 83	Bandeira Branca	KSB	16,5
EE-6	R. Hélio Augusto de Souza, 07	Jd. Emília	ABS	3
EE-7	Av. Henrique Hasmann, s/nº	Jd. Maria Amélia	KSB	70
EE-8	R. "47", 66	Jd. Santa Marina	ABS	30
EE-9	R. Albuquerque, 01	Lagoa Azul	FLYGT	2,5
EE-10	Estrada do Porto Velho, 802	Porto Velho	FLYGT	6
EE-11	R. das Nenufas, 71	Santo A. Boa Vista	FLYGT	6,5
EE-12	R. das Petúnias, 540	Santo A. Boa Vista	KSB	3
EE-13	Estrada Nilo Máximo, 6220	Santo A. Boa Vista	KSB	5,5
EE-14	Rua Raphael José Ribeiro, 208	Bandeira Branca	SPV	4,3
EE-15	Av. "A", 119	Jd. Real	KSB	11,5
EE-16	Rua Antonio Pinto de C. Filho, 27	Terras de Santa Helena	KSB	3
EE-17	R. Potiguara, 22	Igarapés	ABS	30
EE-18	Av. Romulo Rossi, 550	Santo A. Boa Vista	SPV	3,5
EE-19	R. José Maria Salgado, 199	Pq. Meia Lua	FLYGT	2
EE-20	Rua Dr. Willian Fiood, 881	Terras de Santa Clara	ABS	3
EE-21	R. Vicente Klimeika, 11	Altos de Santana II	KSB	12
EE-22	Avenida Cândido Portinari, 379	Vila Branca	ABS	5
EE-23	Viela Volta Redonda, 154	Rio Comprido	ABS	7,5
EE-24	R. Rio Grande do Sul, 147	Rio Comprido	ABS	2,5
EE-25	Estrada Nadim Ruston, 100	Conj. 1º de Maio	FLYGT	10
EE-26	R. Raphael Sola Sanches, 195	Vila Garcia	FLYGT	10
EE-27	R. Cezarina Ribeiro, 353	Chácaras Marília	FLYGT	5
EE-28	R. Antonio Garcia Romero, 277	Vila Garcia	ABS	1
EE-29	R. Potiguara, 109	Igarapés	ABS	5
EE-30	Av. "A", s/nº	Pq. dos Sinos	ABS	5
EE-31	Rua Armando de A. Pereira, 280	Residencial Santa Paula	-	-
EE-32	Rua Apolônio de C. Pinto, 11	Jd. Conquista	-	-
EE-33	Rua Mário B. de Souza, 81	Nova Aliança	-	-
EE-34	Rod. Euryale de Jesus Zerbine, 3307	Bandeira Branca	-	-

Fonte: Site do SAAE (https://www.saaejacarei.sp.gov.br/index.php/qualidade-da-agua).

Sistema Villa Branca

O Sistema Villa Branca, de acordo com Jacareí (2011), possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – não há informações disponíveis sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Villa Branca se localiza na avenida Portinari, s/n, no loteamento Villa Branca. Utiliza sistema de lodos ativados convencionais, dispõe de decantador e tanque de aeração, com capacidade para 13,06 L/s. Essa ETE recebe os descartes de chorume do Aterro de Resíduos municipal em troca da disposição dos lodos desidratados nas ETEs do Município. Atendia, em 2013, 11.427 habitantes e estima-se que deva atender, em 2035, 29.176 habitantes (ANA, 2017).

Sistema São Silvestre

O Sistema São Silvestre, de acordo com Jacareí (2011), possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – dispõe de três estações elevatórias de esgoto, porém não há informações sobre suas características e operação; e

- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a estação de tratamento de esgoto São Silvestre foi implantada em 2005 e se localiza na rua Rafael Sola Sanches, próximo ao número 1.000, no bairro Vila Garcia. É constituída por uma lagoa facultativa primária, precedida de tratamento preliminar com gradeamento e caixas de areia, com capacidade nominal para 10 L/s. O efluente tratado segue para o corpo receptor (rio Paraíba do Sul), enquadrado como Classe 2. Cabe destacar que, em 2011, julgou-se que o atendimento desta ETE já era deficitário em cerca de 40% de sua capacidade, sendo recomendados, portanto, ampliação da ETE em 10 L/s no curto prazo e de mais 5 L/s no médio prazo, e a realização de estudos para verificar a viabilidade de alteração da lagoa de facultativa para aerada, visando aumentar a capacidade, sem necessidade de alterar as instalações básicas existentes.

Sistema Bandeira Branca

O Sistema Bandeira Branca, de acordo com Jacareí (2011), possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Sistema Bandeira Branca usufrui da EEE 34, que recalca a vazão do efluente da ETE Bandeira Branca até o corpo receptor, o rio Paraíba do Sul;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Bandeira Branca se localiza na rodovia General Eyrale de Jesus Zerbine, s/n, bairro Bandeira Branca. Iniciou suas operações por volta de 2010 (ANA, 2019) com sistema de lodos ativados convencionais por batelada (dispondo de tanque de aeração e de adensamento de lodo, além de centrífuga de lodo), com capacidade para 19,44 L/s. Em 2020 iniciaram-se as obras de implantação do 4º tanque, visando aumentar a capacidade dessa ETE. Estima-se que atenderá a partir de agora 12.500 moradores do bairro Bandeira Branca, além dos bairros Estância Porto Velho, Jardim Panorama e algumas localidades da região oeste (Prefeitura Municipal de Jacareí, 2020).

Sistema Parque Meia Lua

O Sistema Parque Meia Lua, de acordo com Jacareí (2011), possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – o Sistema Parque Meia Lua dispõe de rede coletora de esgoto a recobrir praticamente toda a área urbanizada do bairro;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse sistema dispunha, já em 2011, de quatro estações elevatórias de esgoto, porém não há informações sobre suas características e operação;
- ETE Parque Meia Lua – essa estação de tratamento de esgotos foi implantada em 2005 e se localiza na estrada Lagoa Azul, próxima ao número 300, no bairro Parque Meia Lua. Possui capacidade para 25,0 L/s de vazão nominal, utiliza sistema de lodos ativados por batelada e possui tanque de aeração, tanque de adensamento de lodo e leito de secagem. O efluente tratado segue para o corpo receptor (rio Comprido), enquadrado como Classe 2 (ANA, 2017). Cabe destacar que a previsão de atendimento plenamente satisfatório dessa ETE era até 2020, sendo calculado que a partir de então passou a operar com eficiência reduzida até a data de final de plano, 2040, quando deve alcançar deficiência de 5% de sua capacidade (JACAREÍ, 2011). Atendia, em 2013, 8.981 habitantes e estima-se que deva atender, em 2035, 15.577 habitantes (ANA, 2017); e
- Laboratório – esse sistema possui um laboratório para as análises físico-químicas dos efluentes.

Sistema 22 de abril

O Sistema 22 de abril, de acordo com Jacareí (2011), possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) - o sistema existente no núcleo 22 de Abril dispõe de uma estação elevatória de esgoto; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) - a ETE 22 de Abril se localiza na avenida Três de Julho, no loteamento 22 de Abril, e foi implantada à margem esquerda do rio Parateí, seu corpo receptor. É do tipo compacta, com capacidade para 4 L/s e utiliza processos anaeróbios (reator anaeróbio de fluxo ascendente - UASB) e aeróbios (biofiltro aerado submerso), seguido de decantador e sistema de desinfecção final. Sugeriu-se, em 2011, ampliação da ETE de modo a ter um novo módulo com capacidade para 0,50 L/s. Atendia, em 2013, 2.599 habitantes e estima-se que atenda, em 2035, 3.484 habitantes (ANA, 2017).

Sistema Santa Paula

O Sistema Santa Paula, de acordo com Jacareí (2011), possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) - não há informações disponíveis sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Santa Paula se localiza na rua Vercelli, s/n, no loteamento Santa Paula, a menos de 300 metros da divisa com São José dos Campos. Utiliza sistema do tipo Fossa-Filtro (fossa séptica seguida de filtro anaeróbico/biológico (ANA, 2019). Atendia, em 2013, 8.347 habitantes e estima-se que deva atender, em 2035, 11.189 habitantes (ANA, 2017).

Em Jacareí há ainda outros sistemas de tratamento de esgotos isolados, principalmente dentro de condomínios residenciais como Santa Helena, Santa Paula, Nova Aliança, Jardim do Marquês, Vila Romana e Parque dos Sinos, sendo este último considerado ativo pelos dados espaciais da ANA, de 2019. Tais sistemas são constituídos de fossas sépticas e filtros anaeróbios. Devido à falta de informações discriminadas, por parte do SNIS e do SAAE, por bairros e distritos, não é possível verificar a atual situação do esgotamento sanitário desses loteamentos.

4.1.7.2.3.2.14. Jambeiro

O município de Jambeiro possui sistema de esgotamento sanitário operado pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde novembro de 1977.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Jambeiro, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Ruim (49,1 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (100 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Jambeiro apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (100 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (96,0 %). Com essa situação, estima-se que Jambeiro contribua apenas com 7 kg DBO/dia para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (9,7).

De acordo com Jambeiro (2011), o Município dispõe apenas de um sistema de esgotamento sanitário. Dados de 2021, do site da Sabesp[62], indicam que os sistemas em operação totalizam 1.246 ligações de esgoto, 1.246 economias de esgoto, rede coletora com 12,4 km de extensão e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 6 L/s.

De acordo com Jambeiro (2011), o sistema de esgotamento sanitário do Município possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos é constituída de tubos cerâmicos e possuía em 2011, 8 km de extensão, atendendo 875 economias. Os bairros Canaã II, Estância Santa Bárbara I e II, Tapanhão, Jardim das Oliveiras e Alpes do Jambeiro não eram atendidos pela rede coletora. Havia projeto para implantação de sistema de coleta de esgotos no bairro Jardim das Oliveiras, porém, devido à falta de informações atualizadas disponíveis, não foi possível confirmar o andamento dessas instalações;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – todo o esgoto coletado é encaminhado para a EEE Final, composta de uma bomba submersível, com capacidade de 10 L/s. Essa estação elevatória encaminha o esgoto para a ETE por meio de linha de recalque;
- Linha de recalque – o sistema dispõe de linha de recalque com 710 metros de extensão e 100 mm de diâmetro;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Jambeiro se localiza no bairro Santa Clara, sendo acessado pela rodovia Professor Júlio da Paula Moraes. Essa ETE é constituída por tratamento preliminar, reator anaeróbio de fluxo ascendente, filtro anaeróbio, filtro aeróbio, decantador de fluxo horizontal e câmara de contato. Devido aos problemas de funcionamento do sistema de injeção de oxigênio do filtro aeróbio, este passou a funcionar como filtro anaeróbio. O lodo removido nos decantadores é encaminhado por meio de estação elevatória de lodo para o reator anaeróbio, sendo o excesso extraído deste reator por descarga de fundo e encaminhado para leitos de secagem. O efluente tratado é lançado no corpo receptor (rio Capivari), enquadrado como Classe 2 (ANA, 2017).

Cabe ressaltar que a ETE Jambeiro possui capacidade nominal para 3,69 L/s, o que já em 2011 mostrava-se insuficiente para sua contribuição média de cerca de 6,0 L/s, de acordo com Jambeiro (2011) que, pensando em solucionar essa defasagem, sugeriu as seguintes intervenções: ampliação da rede coletora em 1.775 metros até 2040 (final do PMSB); e, a curto prazo, aumento de 680 ligações de esgoto; substituição dos conjuntos motor bomba da EEE Final para 2 x 12 L/s; e ampliação da ETE em 3,80 L/s.

Para que os núcleos Canaã, Santa Bárbara e Tapanhão sejam atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário, Jambeiro (2011) sugeriu as seguintes intervenções: rede coletora de 3.365 metros; 815 ligações de esgoto; estações elevatórias de 1,10 L/s (EEE Canaã) e 5,80 L/s (EEE Final); linha de recalque do tipo DN 75 mm de 2.700 metros; interceptor do tipo DN 150 mm de 8.900 metros no curto prazo e de 10.400 metros no médio prazo; e ETE completa de 3,52 L/s x 2.000 habitantes. Para o esgotamento de Canaã concebeu-se dois interceptores pelas margens da represa Santa Branca, afluentes a EEE Canaã, que recalcará os esgotos para o ponto alto da rodovia dos Tamoios, a partir de onde seguirá por gravidade até a EEE Final, que reunirá a totalidade dos esgotos destes três núcleos. Dados de ANA (2017) demonstram que a ETE Canaã em planejamento possui estimativa de atendimento, em 2035, de 597 pessoas.

[62] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=181

4.1.7.2.3.2.15. Lagoinha

No município de Lagoinha a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde agosto de 1976.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Lagoinha, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (63,4 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Regular (86,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Lagoinha apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Regular (86,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) na classe Bom (82,6 %). Com essa situação, estima-se que Lagoinha contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 30 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (9,5).

De acordo com Lagoinha (2011), o Município dispõe apenas de um sistema de esgotamento sanitário. Dados de 2021, do site da Sabesp[63], indicam que o sistema em operação totaliza 1.522 ligações de esgoto, 1.524 economias de esgoto, rede coletora com 14,5 km de extensão e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 9,0 L/s.

O sistema de esgotamento do Município, segundo Lagoinha (2011), conta com a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos de Lagoinha possui extensão total de 14,5 km e diâmetro de 150 mm, e é constituída, em sua maioria, de material cerâmico, sendo apenas 10% feito de PVC;
- Coletor tronco – o coletor tronco é constituído de manilha cerâmica e possui diâmetro de 150 mm;
- Interceptor – o sistema dispõe de dois emissários de manilha cerâmica, de 150 mm. Um interceptor é responsável pelo encaminhamento de aproximadamente 14% do volume de esgoto coletado no Município, correspondente ao bairro do Senóbio para EEE. O outro interceptor, que recebe contribuição da região central de Lagoinha, é responsável pelo encaminhamento por gravidade do restante do esgoto coletado no Município até a ETE;
- Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB) – o sistema de esgotamento de Lagoinha dispõe de uma estação elevatória de esgoto bruto (EEEB Senóbio), localizada a aproximadamente 800 metros da ETE Lagoinha. Funciona 5 horas por dia, possui automação local e utiliza uma bomba submersível ABS-AFP para recalcar esgotos do bairro Senóbio até o poço de visita (PV) final, a montante da ETE. A vazão de projeto é de 2,5 L/s e, em 2011, estava em operação com 1,0 L/s;
- Linha de recalque – a linha de recalque é constituída de manilha cerâmica, com extensão total de aproximadamente 800 metros e diâmetro de 150 mm. A linha opera como conduto forçado até um PV localizado a montante da ETE;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Lagoinha se localiza na estrada do Mandutinho, s/n, no bairro Campinas. Essa estação de tratamento é constituída por uma lagoa aerada, que atende a todas as bacias de esgotamento do município e utiliza tratamento preliminar constituído de gradeamento e caixa de areia; tratamento secundário por Lagoa

[63] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=186

Aerada que utiliza três aeradores superficiais de 5 cv de potência; seguido de tratamento por escoamento superficial no solo e sistema de desinfecção. O efluente tratado é lançado no corpo receptor (córrego Botucatu), enquadrado como Classe 2.

O restante do Município, que não faz parte dos 98% atendidos pela rede de coleta citados anteriormente, utiliza fossas sépticas ou lança os efluentes *in natura* nos córregos do entorno. Lagoinha (2011) chama a atenção para: inexistência de bomba reserva na estação elevatória de esgoto bruto, sendo necessário recorrer a Taubaté quando preciso, o que acarreta em extravasamento do poço de sucção até que a unidade seja reposta; reclamações de moradores do entorno da ETE em relação à odores desagradáveis.

4.1.7.2.3.2.16. Lavrinhas

No município de Lavrinhas a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde novembro de 1985.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Lavrinhas, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (64,1 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Regular (65,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Lavrinhas apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Regular (65,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) na classe Ruim (25,9 %). Com essa situação, estima-se que Lavrinhas contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 267 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação baixa (4,2).

De acordo com a 1º Revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, elaborado pela Prefeitura Municipal de Lavrinhas (LAVRINHAS, 2019), o Município dispõe de três sistemas de esgotamento sanitário: Sistema Sede/Mavisou, Sistema Capela do Jacu e Sistema Pinheiros. Dados de 2021, do site da Sabesp[64], indicam que os sistemas em operação totalizam 1.668 ligações de esgoto, 1.680 economias de esgoto, rede coletora com 15,5 km de extensão e três Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) que somam capacidade de tratamento de 20,3 L/s.

Sistema Sede/Mavisou

O Sistema Sede/Mavisou, de acordo com Lavrinhas (2019), dispõe da seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do Sistema Sede/Mavisou atendia, em 2019, 1.220 ligações e 1.225 economias;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Sistema Sede/Mavisou dispõe de cinco estações elevatórias. Uma delas, a EEE 9, está localizada na rua André Ângelo de Andrade e recebe os efluentes da parte alta dos bairros Jardim Mavisou e Village Campestre. Não há informações sobre as outras EEEs;
- Linha de recalque – há três linhas de recalque servindo o Sistema Sede/Mavisou:
  - Linha 1: encaminha o esgoto da estação elevatória localizada no centro do bairro Jardim Mavisou (denominada EEE 9-A), oriundo da bacia superior, para a bacia inferior;

[64] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=526

  - Linha 2: percorre a rua André Ângelo de Andrade (onde se localiza a estação elevatória EEE 9) e trecho da rodovia Júlio Fortes, conectando a EEE à ETE Sede/Mavisou;
  - Linha 3: recalca o esgoto da EEE localizada na Praça Padre Gastão do Prado Mendes, oriundo dos bairros Centro e Niterói, para a ETE Sede/Mavisou; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Sede/Mavisou possui vazão de 13,29 L/s e dispõe de sistema com tratamento preliminar do efluente, gradeamento e desarenador. Em seguida, passa por tratamento secundário biológico com reator de anaeróbio de fluxo ascendente seguido de filtro aerado submerso, além de um sistema de sedimentação secundária para separação sólido-líquido. A estação conta com um tanque de contato para desinfecção do efluente em atendimento aos requisitos legais. O efluente tratado é lançado no rio Jacu.

Sistema Capela do Jacu

O Sistema Capela do Jacu, de acordo com Lavrinhas (2019), dispõe da seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do núcleo Capela do Jacu está implementada integralmente na área urbana desse núcleo, atendendo, em 2019, 248 ligações e 249 economias (Sabesp, 2019);
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Sistema Capela do Jacu dispõe de uma estação elevatória de esgoto, porém não há informações disponíveis sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Capela do Jacu é constituída de tanque séptico, filtro aeróbio submerso e emissário final, e possui capacidade nominal de 2,83 L/s. O efluente tratado é lançado no rio Jacu.

Sistema Pinheiros

O Sistema Pinheiros, de acordo com Lavrinhas (2019), dispõe da seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – essa rede atendia, em 2019, 48 ligações e 48 economias;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Sistema Pinheiros dispõe de três estações elevatórias, porém não há informações sobre suas características e operação;
- Interceptor – o interceptador Jacuzinho foi implantado ao longo do córrego de mesmo nome, com extensão de 1.300 metros e 150 mm de diâmetro e o Interceptor Comprido foi implantado ao longo do córrego sem nome, com extensão de 900 m e 150 mm de diâmetro. Ambos atendem ao Sistema Pinheiros;
- Emissários – o emissário Pinheiros, instalado na confluência dos interceptores Jacuzinho e Comprido, possui 500 metros de extensão e 150 mm de diâmetro e encaminha os efluentes até a ETE Pinheiros;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Pinheiros possui vazão de 4,14 L/s. O sistema contém tratamento preliminar do efluente, com gradeamento e desarenador. Em seguida, tratamento secundário biológico com reator anaeróbio de fluxo ascendente seguido de filtro aerado submerso e um sistema de sedimentação secundária para separação sólido-líquido. A estação conta com um tanque de contato para desinfecção do efluente (em atendimento aos requisitos legais), que posteriormente é lançado no corpo receptor (córrego Jacuzinho).

Principais observações

Em síntese, é possível avaliar que o Município vem se estruturando para atender as demandas atuais e não apresenta problemas em suas instalações e processos de tratamento. De acordo com PML (2019), o sistema de esgotamento do Município não apresenta problemas operacionais nas unidades utilizadas para coleta, afastamento e tratamento dos esgotos, além de ser realizado controle de eficiência das ETEs em laboratório (regularizado pelo Inmetro), da Divisão de Controle Sanitário da própria concessionária, e pela Cetesb, que fiscaliza periodicamente todo o sistema de esgotamento sanitário e também realiza coletas e análises para verificação da eficiência das estações de tratamento.

4.1.7.2.3.2.17. Lorena

No município de Lorena a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde setembro de 1975.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Lorena, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Bom (99,0 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Bom (100 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Lorena apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (100 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (96,0 %). Com essa situação, estima-se que Lorena contribua com 186 kg DBO/dia para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação máxima (10).

De acordo com Lorena (2011) o Município dispõe de apenas um sistema de esgotamento sanitário. Dados de 2021, do site da Sabesp[65], indicam que o sistema em operação totaliza 31.293 ligações de esgoto, 32.577 economias de esgoto, rede coletora com 201,3 km de extensão e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 355,2 L/s.

O sistema de Lorena, segundo Lorena (2011), possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos de Lorena é constituída de PVC e manilha cerâmica, com diâmetros que variam entre 100 mm e 600 mm ;
- Coletor tronco – o sistema dispõe de dois coletores tronco (CT-1 e CT-2) que totalizam 13,9 km de extensão. Ambos são constituídos de concreto, manilha cerâmica e PVC, com diâmetros entre 150 mm e 800 mm;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEEB) – o sistema dispõe de doze estações elevatórias de esgoto bruto, sendo que todas possuem um único conjunto moto-bomba, à exceção da EEE Cabelinha:
    - EEE Jardim Portugal - localizada à margem esquerda do rio Paraíba do Sul, atende ao bairro Vila Portugal;
    - EEE Vila Cristina - localizada à margem esquerda do rio Paraíba do Sul. Seu emissário (de ferro fundido, com 1,6 km de extensão e 150 mm de diâmetro) é responsável por encaminhar à ETE as contribuições dos bairros Vila Portugal e Vila Cristina;

[65] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=189

- EEE Vila Brito - localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul, atende ao bairro de mesmo nome;
- EEE Vila Nunes - localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul, atende aos bairros Santa Rita do Sapé e Vila Simão;
- EEE Santiago - localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul, atende aos bairros Vila Figueira, Vila Luís Salomão, Vila Prudente, Cabelinha, Centro, Vila Dom Bosco e Olaria;
- EEE Cecap - localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul, atende aos bairros Comerciário I, II e Vila Cecap;
- EEE Vila Geny - localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul, atende ao bairro de mesmo nome;
- EEE Vila Simão - localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul;
- EEE Santa Rita - localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul, atende ao bairro de mesmo nome;
- EEE Comerciários I - localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul, atende ao bairro de mesmo nome;
- EEE Comerciários II - localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul, atende ao bairro de mesmo nome; e
- EEE Cabelinha (Final) - localizada à margem direita do rio Paraíba do Sul. Dispõe de dois conjuntos moto-bomba que trabalham alternadamente com sistema automatizado, telemetria e telecomando, e seu emissário (de Ferro Fundido, com extensão de 870 metros e 600 mm de diâmetro) é responsável pelo encaminhamento da maior parcela de esgoto de Lorena à ETE.

- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a estação de tratamento de esgoto, com área de 52.000 m² e localizada no bairro da Cabelinha (acesso pela estrada Estadual), opera 24 horas por dia. O sistema de tratamento é composto por gradeamento, duas lagoas anaeróbias e duas lagoas facultativas; e
- Emissário final - o sistema dispõe de um emissário final com 188 metros de extensão, divididos em dois trechos, que conduzem o efluente final tratado por gravidade até seu lançamento no corpo receptor (rio Paraíba do Sul), enquadrado pelo Decreto Estadual nº10.755 de 22/11/1977 como Classe 2:
  - Primeiro Trecho - de ferro fundido, possui 184 metros de extensão e 800 mm de diâmetro;
  - Segundo Trecho - possui 4 metros de extensão, com canal de concreto em secção retangular com 1 metro de largura. Realiza escoamento à céu aberto.

As principais observações apresentadas em Lorena (2011) são:

- Os domicílios em área rural ou afastados das redes coletoras dos núcleos urbanos utilizam tanto fossas negras ou fossas sépticas, como no bairro Santa Lucrécia, por exemplo, aonde aproximadamente 60% das residências possuem fossa séptica, quanto lançam os esgotos “in natura” nos córregos do entorno. Nesse mesmo bairro presenciou-se o descarte de efluentes de lavagem de chiqueiro sendo lançados no ribeirão Tabuão. No bairro Novo Horizonte foram observados lançamentos;

- Há conflito da rede coletora de esgotos do município com as galerias de águas pluviais, o que acarreta periodicamente em obstruções. Em 2009 foram registrados 1.500 episódios de obstruções nas redes coletoras e 840 obstruções nas ligações. Houve registros de contribuição de esgoto doméstico atingindo as tubulações por onde escoam os córregos Mondesir e Mandi;
- A rede coletora se restringe à área urbana do município, sendo que as áreas rurais abrangem grande parte de seu território. O bairro Santa Lucrécia, supracitado, poderia dispor de tratamento conjunto dos esgotos gerados nas residências por meio de tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro; já em bairros como o Campinho, onde as moradias se encontram mais dispersas, poderia ser utilizado o mesmo método, porém com sistemas individuais;
- As estações elevatórias não contam com sistemas de alarme e controle para o caso de parada das bombas, o que pode acarretar em extravasamento de esgoto bruto em unidades do sistema e refluxo para residências, ou mesmo poluição dos corpos d´água devido ao lançamento de esgoto "in natura". Somente quatro estações possuem bomba reserva, sendo que apenas as EEEs Jardim Portugal, Vila Cristina e Cabelinha possuem previsão para instalação de geradores de emergência; e
- A ETE não dispõe de sistema de automação local, telemetria ou telecomando e o esgoto tratado não recebe nenhum tipo de desinfecção final antes de ser lançado no corpo receptor. O lodo gerado no processo de tratamento tem como destinação prevista a disposição em Aterro de Resíduos.

4.1.7.2.3.2.18. Monteiro Lobato

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário no município de Monteiro Lobato é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde fevereiro de 1978.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Monteiro Lobato, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Ruim (39,8 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (99,2 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Monteiro Lobato apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (99,2 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) na classe Regular (69,2 %). Com essa situação, estima-se que Monteiro Lobato contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 33 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (8,0).

De acordo com Monteiro Lobato (2011) o Município dispõe de três sistemas de esgotamento sanitário: Monteiro Lobato, Souzas e São Benedito. Dados de 2021, do site da Sabesp[66], indicam que os sistemas em operação totalizam 792 ligações de esgoto, 800 economias de esgoto, rede coletora com 10,2 km de extensão e três Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 9,6 L/s.

[66] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=406

Sistema Sede

O Sistema Sede, de acordo com Monteiro Lobato, dispõe da seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do Sistema Sede é constituída, em grande parte, de manilha cerâmica, com diâmetro de 150 mm e extensão de 6,9 km;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Sistema Sede possui duas estações elevatórias:
  - EEE Vila Esperança: composta por uma bomba submersível com potência de 1,0 cv; vazão de 1,86 L/s; altura manométrica de 5,80 mca; e linha de recalque (de PVC com 75 mm) com 675,4 metros. É responsável por recalcar o esgoto do bairro Nova Esperança até um poço de visita (PV) existente na Rodovia SP-50, km 13;
  - EEE Final – Vila Iracema: composta por uma bomba submersível com potência de 10,0 cv e linha de recalque (de feita de ferro fundido com 150mm) com 464,75 metros de extensão. É responsável por recalcar o esgoto do Sistema Sede até a ETE Monteiro Lobato;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse sistema possui uma estação de tratamento de esgoto, a ETE Monteiro Lobato, localizada próximo às margens do rio Buquira. O sistema de tratamento utiliza tanques sépticos e filtros anaeróbios em série. Dispõe de dois tanques sépticos, dois filtros anaeróbios de leito fixo com fluxo ascendente e dois leitos de secagem de lodo. Possui capacidade nominal de 6 L/s e tratava, em 2011, 5,6 L/s; e
- Emissário final - O emissário final do Sistema Sede possui 472 metros de extensão (sendo 467 metros em tubo cerâmico e 5 metros em ferro fundido), com diâmetro de 150 mm. O efluente final tratado é lançado no rio Buquira, enquadrado como Classe 1 (ANA, 2017).

Sistema Souzas

O Sistema Souzas, de acordo com Monteiro Lobato (2011), dispõe da seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do Sistema Souzas possui extensão de 1,1 km;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – não há informações disponíveis sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse sistema dispõe atualmente de uma estação de tratamento de esgoto (ETE Souzas), localizada na estrada da Gruta, no bairro dos Souzas. Foi implantada para ser uma estação do tipo compacta, com intuito de atender os domicílios que não eram contemplados pelo Sistema Sede. De acordo com croqui elaborado pela Cobrape (2016) para o Atlas Esgotos da ANA, de 2017, a ETE Souzas possui tratamento por reator anaeróbio de fluxo ascendende (UASB), seguido de filtro anaeróbio. O efluente final tratado é lançado no rio Buquira, enquadrado como Classe 1, e estima-se que atenda 409 pessoas, em 2035 (ANA, 2017).

Sistema São Benedito

O Sistema São Benedito, de acordo com Monteiro Lobato (2011), dispõe da seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – não há informações disponíveis sobre suas características e operação;
- EEE - não há informações disponíveis sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse sistema dispõe atualmente de uma estação de tratamento de esgoto (ETE São Benedito – Monteiro Lobato), localizada no bairro São

Benedito. De acordo com desenho esquemático elaborado pela Cobrape (2016) para o Atlas Esgotos da ANA, de 2017, essa estação utiliza o sistema Fossa-Filtro, possui vazão afluente estimada de 0,4 L/s e carga DBO de 9,2 kg/dia. O efluente final tratado também é lançado no rio Buquira, enquadrado como Classe 1, e estima-se que atenda 170 pessoas, em 2035 (ANA, 2017).

Principais observações

De modo geral, pode-se concluir que as defasagens de coleta e tratamento de esgoto no município de Monteiro Lobato estão sendo sanadas nos últimos anos com a implantação de novas ETEs e o incremento das estruturas de coleta e tratamento já existentes. Contudo, cabe frisar a importância de um sistema de informações com dados atualizados a respeito do tema, já que a Sabesp não disponibiliza informações discriminadas por sistema de esgotamento e os relatórios de esgotamento sanitário municipal do Atlas Esgotos da ANA, apesar de publicados em 2017, fornecem informações de 2013.

4.1.7.2.3.2.19. Natividade da Serra

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário no município de Natividade da Serra é operada pela Prefeitura Municipal, através do Departamento de Água e Esgoto (DAE).

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Natividade da Serra, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Ruim (42,7 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (96,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Natividade da Serra apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (47,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (5,8 %). Com essa situação, estima-se que Natividade da Serra contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 142 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação baixa (2,9).

De acordo com Natividade da Serra (2011), o Município possui apenas um sistema de esgotamento sanitário. Dados do SNIS (2019) apontam que, de forma geral, o Município possui 35 km de extensão de rede coletora, com 1.600 ligações totais (1.300 ativas) e 1.300 economias residenciais ativas, o que em 2019 atendeu 2.781 habitantes em área urbana e 72 habitantes em área rural, e coletou volume de 100 por 1.000 m^3/ano.

O Sistema Natividade da Serra, de acordo com Natividade da Serra (2011), dispõe da seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – o sistema de esgotamento sanitário do Município conta com redes coletoras e ligações domiciliares que atendem somente a área urbana, sendo todo o esgoto coletado encaminhado à ETE. Cabe ressaltar que a rede é antiga e já apresentava, em 2011, sinais de deterioração em toda sua extensão;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – não há informações sobre as estações elevatórias existentes. Em 2011 havia a intenção, conjuntamente ao projeto mencionado adiante de readequação da ETE, de implementar três estações elevatórias para compor o sistema de afastamento: a primeira próxima ao portão de acesso da ETE; a segunda para recirculação de lodo para o tanque de aeração; e, por fim, uma terceira estação que encaminharia o lodo de descarte para os leitos de secagem; e

- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse sistema dispõe de uma estação de tratamento de esgoto (ETE Natividade da Serra), localizada na avenida Benedito Matarazzo Sobrinho, s/n. Essa ETE é composta por tanque de aeração, decantadores e sistema de desinfecção por cloro e seu corpo receptor é a represa Paraibuna.

Existe um projeto, com recursos financeiros do Projeto Água Limpa, que inclui a readequação da ETE existente com vazão média de 9,49 L/s, do tipo lodos ativados, constituída de tratamento preliminar, tanque de aeração, decantadores, estação elevatória de recirculação, desinfecção por hipoclorito de sódio e descloração por bissulfito de sódio em tanque de contato, com desidratação do lodo em leitos de secagem.

De acordo com Natividade da Serra (2011), somente alguns núcleos rurais de Natividade da Serra possuem atendimento do sistema de esgotamento sanitário principal, como o distrito do Bairro Alto, onde 20% dos domicílios são atendidos pela rede coletora, que posteriormente lança o esgoto *in natura* na represa Paraibuna. O esgoto não coletado também é lançado *in natura* na represa Paraibuna ou no córrego dos Martins, que corta o bairro. Os demais bairros citados não possuem rede coletora e se utilizam das seguintes soluções:

- Bairro Pouso Alto - apenas 10 domicílios contam com fossas sépticas. O restante das casas encaminha suas contribuições para o córrego próximo ou as dispõe diretamente no solo;
- Bairro Pouso Altinho - nesse bairro o esgoto é lançado diretamente nos córregos próximos, pois somente alguns domicílios possuem fossa séptica;
- Bairro Vargem Grande - foram implantadas 15 fossas sépticas individuais com recursos do Fehidro, porém observou-se que aproximadamente 115 famílias ainda lançavam seus esgotos no ribeirão Grande sem tratamento; e
- Bairro Palmeiras - possui cerca de 50 moradias e também foi beneficiado com a implantação de 15 fossas sépticas com recursos do Fehidro, entretanto a maior parte dos esgotos são lançados “in natura” no rio Paraibuna.

Cabe, ainda, mencionar que Natividade da Serra (2011) destaca a defasagem de dados e a dificuldade em obter informações acerca dos sistemas existentes no Município.

4.1.7.2.3.2.20. Paraibuna

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário no município de Paraibuna é operada pela Caepa - Companhia de Água e Esgoto de Paraibuna, que obteve, em 2015, concessão para executar serviços de água e esgotamento sanitário na zona urbana do município e nos bairros do Cedro, Espírito Santo, Teles e São Germano (Prefeitura Municipal de Paraibuna, 2018).

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Paraibuna, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Ruim (43,0 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (99,5 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Paraibuna apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (0,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (0,0 %). Com essa situação, estima-se que Paraibuna contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 297 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação muito baixa (1,5).

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário de Paraibuna, de acordo com Caepa (2020) e Paraibuna (2011), dispõe de:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos possui aproximadamente 38 km de extensão, é constituída de PVC ou manilha cerâmica e foi instalada por volta dos anos 1960. Seus diâmetros variam entre 85 mm e 150 mm e dispõe de cerca de 30 poços de visita (PV) e/ou terminais de inspeção e limpeza. Registrou-se, em três pontos principais e em diversos pontos menores ao longo do rio, a ocorrência de lançamento de esgoto *in natura* a jusante do rio Paraíba do Sul. Dispunha de 3.180 ligações residenciais e 3.442 economias residenciais; 259 ligações e 259 economias voltadas ao uso comercial ou de serviços; três ligações e três economias para uso público; e uma ligação e uma economia destinadas ao uso social. Em área urbana, o índice de coleta era de 100% (PARAIBUNA, 2011);
- Interceptor – PARAIBUNA (2011) sugere, ciente da ETE em vias de implementação, a instalação de interceptor de aproximadamente 7 km de extensão como parte do sistema de afastamento de esgotos, porém não há dados que confirmem a existência do mesmo;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – não há informações disponíveis sobre as características das EEE integradas à ETE já em operação. Como parte do planejamento do sistema de afastamento de esgotos da ETE em vias de implantação, Paraibuna (2011) sugere três estações elevatórias de esgoto, com estimativas elaboradas a partir da distribuição da população no município:
  - EEE 1 – situada na margem esquerda do rio Paraíba do Sul, tem capacidade para recalque de 17,6 L/s;
  - EEE 2 – situada na margem direita do rio Paraíba do Sul, tem capacidade para recalque de 4,4 L/s;
  - EEE Final – responsável pelo encaminhamento de todo o esgoto coletado até a ETE, deve possuir vazão de 22,13 L/s.
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e Estação Produtora de Água de Reuso (EPAR) – em 2020 foi inaugurado um complexo com área total de 2.000 m², localizado próximo à Vila Camargo, com uma ETE e uma EPAR (EPAR José Toledo Diniz), que visam atender 12.240 habitantes. O sistema possui capacidade de tratamento de esgoto de 2.000 m^3/dia, através da combinação de biorreator de sistema anaeróbio com tratamento aeróbio, e a estimativa de remoção da carga orgânica é de 90%. As fases do processo de tratamento são compostas por uma estação elevatória de esgoto bruto, pré-tratamento, reatores tipo UASB e lodos ativados, separação dos sólidos, desinfecção do efluente e desidratação do lodo, que possibilitarão reuso da água. Em um primeiro momento, apenas os efluentes provenientes dos bairros Bela Vista, Jardim Primavera, Alto da Boa Vista e Vila Camargo são tratados pela EPAR (CAEPA, 2020).

De acordo com Paraibuna (2011), o Condomínio Renato Bertoli já possuía, em 2011, um sistema isolado com utilização de fossa séptica. Entre os demais domicílios em zona rural, principalmente os esparsos, era comum verificar o lançamento dos efluentes *in natura* no rio Paraíba do Sul e em outros corpos d´água próximos.

4.1.7.2.3.2.21. Pindamonhangaba

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário no município de Pindamonhangaba é operada pela Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde abril de 1975.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Pindamonhangaba, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Bom (99,0 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Bom (98,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Pindamonhangaba apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (98,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) na classe Regular (68,8 %). Com essa situação, estima-se que Pindamonhangaba contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 2.733 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (7,6).

De acordo com Pindamonhangaba (2011) o Município dispõe de três sistemas de esgotamento sanitário: Pindamonhangaba, Moreira César e Araretama. Dados de 2021, do site da Sabesp[67], indicam que os sistemas em operação totalizam 56.343 ligações de esgoto, 61.156 economias de esgoto, rede coletora com 483,3 km de extensão e três Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 566,7 L/s.

Sistema Pindamonhangaba

De acordo com Pindamonhangaba (2011), o Sistema Pindamonhangaba, que atende a área urbana sede do Município, possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora desse sistema atende 29.393 ligações e 31.067 economias, (uso residencial 26.706 ligações e 28.380 economias; uso comercial 2.342 ligações e 2.342 economias; uso industrial 110 ligações e 110 economias; outros usos 235 ligações e 235 economias). Esse sistema abrange 71% das ligações do Município (PMP, 2018);
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Sistema Pindamonhangaba dispõe de 28 estações elevatórias (**Tabela VI-58**). Cabe ressaltar que a EEE Água Preta é a única que conta com telemetria para o seu monitoramento e controle do nível do poço de sucção;
- Interceptores e emissários – o emissário final desse Sistema, constituído de cimento amianto possui 322,80 metros de extensão e 700 mm de diâmetro;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Sede localiza-se na rua Alexandre Muassab, s/n, no bairro Crispim e é responsável pela região central e bairros adjacentes. É composta por sistema australiano de tratamento com três módulos em paralelo (lagoa anaeróbia em série, seguida de lagoa facultativa). O efluente, após tratamento, é lançado no rio Paraíba do Sul, enquadrado como Classe 2, apresentando no ponto de recepção $Q_{7,10}$ superior a 103.200 L/s. Essa ETE é constituída pelas seguintes unidades e estruturas:
    - Sistema Antigo - (1) lagoa anaeróbia, com 10.080 m^2 de área e 31.320 m^3 de volume; (2) lagoa facultativa com 43.200 m^2 de área e 38.880 m^3 de volume. A vazão projetada foi de 90 L/s;
    - Sistema Novo - (1) duas lagoas anaeróbias em paralelo, com área de 8.379 m^2 e volume de 25.137 m^3, cada lagoa; (2) duas lagoas facultativas em paralelo com área total de 43.200 m^2 e volume total de 52.044 m^3. A vazão de projeto foi de 309 L/s.

[67] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=100

Tabela VI-58 – Sistema Pindamonhangaba: Estações Elevatórias de Esgoto.

Denominação	Conjunto Moto-Bomba (nº)	Tipo de Bomba	Motor (cv)	HM (m.c.a)	Vazão final (L/s)	Localização
EEE Quartel	1	Submersível	40	12	154,17	Rua Projetada nº 48
EEE2 Final	1	Submersível	100	25	237,22	Rua Inácio Ribeiro Aguiar nº 87
EEE2 Final	1	Reautoescorvante	50	16	228,33	Rua Inácio Ribeiro Aguiar nº 87
EEE Apae	1	Submersível	3	7	8,33	R Glorita Homem de Mello, s/nº
EEE Jardim Carangola	1	Submersível	5	12	12,50	Rua Suíça nº 1760
EEE Vila Rica	1	Submersível	6	20	9,44	Rua Manoel Marcondes Romeiro nº 1
EEE Vila Prado	1	Submersível	25	24	28,06	Rua 01 Loteamento Vila Prado nº 201
EEE Andrade	1	Submersível	4	20	5,00	Rua Alfredo Molinari s/nº
EEE Vila Verde	1	Submersível	10	22	13,89	Rua Alfredo Molinari s/ nº
EEE Parque Do Ypê	1	Submersível	1	6	7,50	Rua José Temer nº 116
EEE1 Cidade Nova	1	Submersível	15	17	25,83	Rua Mogi das Cruzes s/nº
EEE2 Cidade Nova	1	Submersível	3	10	12,22	Rua 15 de Novembro s/nº
EEE3 Cidade Nova	1	Submersível	22,5	26	20,00	Rua Gastão Vidigal Neto s/nº
EEE Jardim MorumbI	1	Submersível	10	13	14,44	Rua A Água Preta s/nº
EEE Cidade Jardim	1	Submersível	10	14	21,67	Rua José Antonio dos Santos s/nº
EEE Água Preta	1	Submersível	40	28	47,22	Rodovia Antiga Rio/SP Km nº 135
EEE Castolira	1	Submersível	16,5	15	25,83	Rua Salvador nº 39
EEE Curtume	1	Submersível	40	29	47,78	Av. Projetada s/nº
EEE Distrito Industrial	sd	Submersível	10	28	9,72	Estr. Municipal do Socorro nº 3151
EEE Campinas	1	Submersível	10	13	23,06	Av. Benedito Mario da Silva nº 179
EEE Água Preta 2	1	Submersível	3,5	18	1,67	-
EEE Beira Rio	1	Submersível	2	10	8,89	Estrada Antonio Jesus de Miranda
EEE Cruz Pequena	1	Submersível	5	30	3,06	Estrada Municipal da Cruz Pequena s/ nº
EEE Feital 1	1	Submersível	15	25	16,67	Estr. João Francisco da Silva s/nº
EEE Feital 2	1	Submersível	3	11	5	Rua Gastão Vidigal Neto s/nº
EEE Feital 3	1	Submersível	3	11	6,39	Rua 1 Parque Industrial s/nº
EEE Beira Rio 1	1	Submersível	2	10	8,89	Av. Theodorico C. de Souza nº 3580
EEE ETE Sede	1	Submersível	5	12	7,7	Rua Alexandre Muassab s/nº

sd = sem dado.

Fonte: Pindamonhangaba, 2011.

Sistema Moreira César

De acordo com Pindamonhangaba (2011), o Sistema Moreira César, que atende o Distrito de Moreira César, possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora desse sistema atende 8.682 ligações e 9.036 economias (uso residencial 8.307 ligações e 8.661 economias; uso comercial 309 ligações e 309 economias; uso industrial 16 ligações e 16 economias; e outros usos 50 ligações e 50 economias). Esse Sistema abrange 20% das ligações do município (PMP, 2018);
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o sistema dispõe de cinco estações elevatórias, todas com bomba do tipo submersível e um conjunto moto-bomba:
  - EEE Paulino de Jesus - localiza-se na rua João Eugenio de Macedo nº 80. Possui motor com potência de 45 cv, altura manométrica de 11 mca e vazão final de 12,50 L/s;
  - EEE São João - localiza-se na travessa das Palmeiras, s/n. Possui motor com potência de 5 cv, altura manométrica de 12 mca e vazão final de 17,50 L/s;
  - EEE Vila São José - localiza-se na avenida Cinco, s/n. Possui motor com potência de 25 cv, altura manométrica de 28 mca e vazão final de 23,33 L/s;
  - EEE Terra dos Ipês - localiza-se na rua Estado do Pará, nº 167. Possui motor com potência de 5 cv, altura manométrica de 13 mca e vazão final de 10,50 L/s;
  - EEE Mantiqueira - localiza-se na rua 45 (Residencial Mantiqueira), s/n. Possui motor com potência de 15 cv, altura manométrica de 20 mca e vazão final de 16,60 L/s.

- Interceptores e emissários – o emissário final é de ferro fundido e possui 36 metros de extensão e 400 mm de diâmetro;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Moreira César localiza-se na avenida Mário de Souza (Mário Marreta), s/n, no Residencial Primavera, e é responsável pela região do Distrito Moreira César. Essa ETE possui vazão de projeto de 63 L/s e também utiliza sistema australiano de tratamento (lagoa anaeróbia em série, seguida de lagoa facultativa). O efluente, após tratamento, é lançado no córrego Boçoroca (um braço morto do rio Paraíba do Sul), enquadrado como Classe 2, apresentando no ponto de recepção um $Q_{7,10}$ superior a 384 L/s. As lagoas de tratamento possuem as seguintes características:
  - Lagoa anaeróbia – área de 6.431,04 m^2 e 14.092,03 m^3 de volume; e
  - Lagoas facultativas – área total de 42.075 m^2 e volume de 80.015 m^3.

Sistema Araretama

De acordo com Pindamonhangaba (2011), o Sistema Araretama possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora desse sistema atende 3.652 ligações e 3.703 economias (uso residencial 3.510 ligações e 3.561 economias; uso comercial 117 ligações e 117 economias; uso industrial 5 ligações e 5 economias; e outros usos 20 ligações e 20 economias). Esse Sistema abrange 9% das ligações do município (PMP, 2018);
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o sistema dispõe de uma estação elevatória (EEE Araretama) que se localiza na rua Padre José Luiz Garcia de Oliveira, s/n. Possui três conjuntos de moto-bomba, bomba do tipo submersível, motor com 25 cv de potência, altura manométrica de 18 mca e vazão final de 28 L/s;
- Interceptores e emissários – o emissário final desse Sistema é de ferro fundido e possui 15 metros de extensão e 400 mm de diâmetro; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Araretama localiza-se na rua Padre José Luiz Garcia de Oliveira, nº 1, no Bairro Araretama, e utiliza sistema de lodos ativados por batelada. Essa ETE é constituída pelas seguintes unidades: elevatória de esgoto bruto, com três bombas submersas (sendo uma reserva), potência de 25 cv, altura manométrica de 14 m.c.a. e vazão de 216 m^3/h; gradeamento; medidor de vazão de entrada; dois raspadores de areia; dois removedores de areia (rosca transportadora); dois reatores biológicos com medidas de 17m x 17m x 5m, volume unitário de 1.445 m^3 e área de 289 m^2, e volume total de 2890 m^3 e área total de 578 m^2; três sopradores de ar Robuschi (sendo um reserva), com potência de 29,2 cv e vazão de ar de 1800 m^3/h; tanque de acúmulo composto por tanque de terra de 25 x 38 metros de base e 4 metros profundidade, com inclinação de 1:2 no talude e volume útil de 500 m^3 e duas bombas submersas (sendo uma reserva), com potência de 7,5 cv e vazão de 159 m^3/h; tanque de contato com 22,5 m x 30 m x 1 m, área de 675 m^2 e volume de 675 m^3; tanques de armazenamento de lodo com 10,5 m x 6,0 m x 1,0 m, área de 63 m^2 e volume de 63 m^3; tanque de adensamento com 22,5 m x 6,0 m x 1,0 m, área de 135 m^2 e volume de 135 m^3; medidores de vazão de saída; edificações diversas; casa de cloração; reservatório com 5$m^{3;}$ casa dos sopradores; casa de desidratação por centrífuga; sistema alternativo de bag para desidratação do lodo; casa de gerador de energia; laboratório; subestação transformadora de energia; e guarita. Após tratamento o efluente é lançado no rio Una (enquadrado como Classe 2), apresentando, no ponto de recepção, $Q_{7,10}$ superior a 397 L/s.

Pindamonhangaba (2011) destaca que há domicílios afastados, tanto em zona rural quanto em núcleos considerados urbanos, que por se encontrarem afastados dos trechos mais adensados e

não usufruírem integralmente do sistema de coleta e tratamento principal, lançam os efluentes *in natura* nos córregos próximos ou utilizam soluções como fossas negras ou sépticas. São eles:

- Núcleos Mandu, Bonsucessso, Kanegai, Trabijú, Piracuama e Oliveiras - contam com 718 residências que totalizam 2.699 habitantes (563 famílias). Dessas famílias, 432 tratam o esgoto através de fossas negras, 120 utilizam fossas sépticas e 11 lançam seus efluentes a céu aberto;
- Núcleos Massaim, Cruz Pequena, Cruz Grande, Colméia, Buraqueira, Rola, Pinga, Tetequera, Graminha, Nogueiras, Ribeirão Grande e das Bicas - totalizam 545 famílias, das quais 262 utilizam fossas e 69 contam com a rede pública de coleta e afastamento de esgoto. Esses sistemas individuais foram construídos e operados por conta dos próprios moradores e não contam com qualquer tipo de tratamento de esgoto regular pela operadora Sabesp; e
- Bairros Shangrilá e Goiabal - não são atendidos pela Sabesp e estão em área de expansão urbana do Município, porém, estão localizados nas proximidades da Rodovia Dutra, do lado oposto ao restante da área urbana sede. Devido ao seu crescimento populacional, demandam um sistema de esgoto local, já incluído nos planos de investimentos da Sabesp.

Em síntese, pode-se dizer que o município de Pindamonhangaba possui estrutura robusta de saneamento, com ETEs bem consolidadas e índices altos de coleta e tratamento em área urbana. Pindamonhangaba (2011) aponta que as estruturas, instalações, equipamentos e outros componentes relacionados a coleta, afastamento e tratamento de esgoto gerado encontravam-se em bom estado de conservação, com manutenção preventiva regular; contudo, algumas lagoas apresentavam assoreamento à época da coleta dos dados e ressalta a importância de consolidar a implantação de esgotamento sanitário em núcleos afastados e com rápida expansão, como Shangrilá e Goiabal.

4.1.7.2.3.2.22. Piquete

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário do município de Piquete é operada pela empresa Águas Piquete, um braço da Iguá Saneamento, desde 2010.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Piquete, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (75,2 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Regular (76,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Piquete apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (0,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (0,0 %). Com essa situação, estima-se que Piquete contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 691 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação muito baixa (1,1).

De acordo com Piquete (2011), o Município possui apenas um sistema de esgotamento sanitário, cuja rede coletora apresenta as seguintes características:

- É composta, na maior parte, de manilha cerâmica com diâmetros que variam entre 100 mm e 150 mm e possui aproximadamente 24 km de extensão;
- Como não há tratamento, todo o esgoto bruto coletado é lançado *in natura* nos córregos do Bambuzinho, São Miguel A e São Miguel B, nos ribeirões Benfica e Sertão e no rio Piquete; e

- Dados do SNIS (2019) apontam rede coletora com extensão de 29,14 km, existência de 3.989 ligações totais (3.579 ativas), 3.468 economias residenciais ativas e volume coletado de 653 por 1.000 m^3/ano, o que abrange população de 10.720 habitantes. De acordo com Piquete (2016), em caso de necessidade de manutenção na rede coletora de esgoto é utilizado um caminhão hidro vácuo e os resíduos gerados são destinados para a ETE de Guaratinguetá.

Ainda de acordo com Piquete (2011):

- A rede coletora de esgotos se encontrava em estado de operação inadequado, com interferência da rede de esgoto nas galerias pluviais e que não havia nenhum poço de visita (PV) ao longo da rede;
- No bairro Benfica, 90% residências existentes eram atendidas por fossas sépticas, que estavam também sendo instaladas nos bairros dos Marins, São José e Meia Lua, pela CAB Piquete S/A. Atualmente essa empresa não é mais responsável pelo esgotamento do Município e, devido à defasagem de dados atualizados ou discriminados por bairros e/ou distritos, tornou-se inviável confirmar a situação atual dos mesmos e se o atendimento pretendido de 100% de instalação de fossas sépticas foi alcançado; e
- Em 2010, uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) encontrava-se em vias de instalação, com obras iniciadas em janeiro de 2009 e previsão de entrega em 2012 (com respectivas estruturas associadas como interceptores, coletor tronco e duas estações elevatórias de esgoto bruto). Contudo, dados do PMGIRS (2016) demonstram que em 2016 essa ETE não se encontrava em operação e dados do SNIS (2019) apontam que não foi realizado nenhum tratamento nos esgotos coletados no Município.

Assim, pode-se concluir que, de forma geral, o Município necessita reformular a estrutura de esgotamento sanitário já existente, dar continuidade a instalação de uma estação de tratamento e demais estruturas associadas e acompanhar a expansão dos bairros atendidos por fossa séptica para oferecer melhor cobertura.

4.1.7.2.3.2.23. Potim

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário do município de Potim é operada pelo SAAEP – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Potim, criado em 1995 por meio de Lei Municipal.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Potim, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (75,8 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Regular (85,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Potim apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (8,5 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (2,6 %). Com essa situação, estima-se que Potim contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 982 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação muito baixa (1,6).

De acordo com Potim (2011) e Potim (201p), o Município conta apenas um sistema de esgotamento sanitário, o qual possui a seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos possui aproximadamente 35,29 km de extensão, é constituída de manilha cerâmica e de PVC, com diâmetros entre 150 mm e 200 mm e existe há cerca de 20 anos. Todo o escoamento dos efluentes ocorre por gravidade, sendo lançados

no rio Paraíba do Sul, no ribeirão de Potim e nos respectivos afluentes. Dados do Censo do IBGE informam que essa rede atendeu, em 2010, 4.470 domicílios, o que representa 96,4% do total (POTIM 2019). Dados do SNIS (2019) apontam que: 19.397 habitantes foram atendidos pelo esgotamento sanitário, sendo que 1.089 deles não se encontravam em área urbana; há 5.915 ligações ativas e 5.520 economias residenciais ativas; coletou-se volume de esgoto de 1.760 (por 1.000 m^3/ano);

- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – não há EEE no sistema de esgotamento sanitário de Potim (POTIM, 2019);
- Linha de recalque - não há LR no sistema de esgotamento sanitário de Potim (POTIM, 2019); e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – o Município possui duas ETEs, uma localizada no bairro Miguel Vieira e outra no bairro Vila Olívia, porém ambas se encontram desativadas.

Os domicílios na zona rural que não são atendidos pela rede coletora principal, sendo costume lançar os esgotos em fossas negras ou fossas sépticas, como é o caso do bairro Soares (POTIM, 2011). Conforme (POTIM, 2019), entre os domicílios localizados em bairros que não usufruíam da rede coletora principal, 68 deles utilizavam fossa séptica (o que representa 1,4% do total), 101 utilizavam outra solução de saneamento (2,2% do total) e seis domicílios não possuíam banheiro. Já o bairro Chácara Tropical, apesar de atendido pela rede coletora, costuma requerer com frequência serviços de manutenção por conta de entupimento nas mesmas, o que ocorre devido à localização desse bairro em área de baixa declividade.

4.1.7.2.3.2.24. Queluz

No município de Queluz a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde agosto de 1980.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Queluz, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (55,0 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Regular (71,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Queluz apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (41,9 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (39,0 %). Com essa situação, estima-se que Queluz contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 363 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação baixa (4,8).

De acordo com o Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Queluz, elaborado pela Prefeitura do Município em 2018 (QUELUZ, 2018), há apenas um sistema de esgotamento sanitário. Dados de 2021, do site da Sabesp[68], indicam que os sistemas em operação totalizam 2.513 ligações de esgoto, 2.555 economias de esgoto, rede coletora com 14,4 km de extensão e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 22,9 L/s.

O sistema de esgotamento sanitário do Município, segundo Queluz (2018) dispõe da seguinte infraestrutura:

- Rede coletora – a rede coletora é composta por tubos de PVC e cerâmicos, com 150 mm de diâmetro;

[68] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=580

- Interceptores e emissários – esse sistema não possui interceptores ou emissários;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o sistema de esgotamento sanitário de Queluz dispõe de nove estações elevatórias, responsáveis por recalcar o esgoto para a ETE. Todas as EEE possuem bomba reserva em caso de necessidade; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Queluz localiza-se no bairro Estrela da Dutra e utiliza sistema de tratamento misto. Dispõe de pré-tratamento através de gradeamento, destinado à retenção de material grosseiro, seguido da etapa de desarenação, filtro anaeróbio de fluxo ascendente (RAFA), filtro aeróbio submerso, sistemas de desinfecção e de desidratação de lodo. Após tratamento o efluente é lançado no rio Paraíba do Sul, enquadrado como Classe 2. Em 2018, o sistema encontrava-se em ampliação.

As economias não atendidas pelo sistema principal, como por exemplo os aglomerados rurais, utilizam fossas negras ou sépticas, ou lançam os esgotos nos córregos do entorno. De acordo com Queluz (2018), o bairro Fogueteiro não possui rede coletora e, por isso, sugeriu que fossem conectados ao sistema sede. Queluz (2011) já havia apontado tal situação no bairro, sete anos antes, e proposto que fossem implantados sistemas conjuntos para tratar os esgotos gerados nas residências por meio de tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro, para vazão média estimada de 1 L/s. Recomenda-se aqui que haja acompanhamento dessas proposições, de modo a serem realmente realizadas, podendo assim levar o Município a um esgotamento universal e evitar possíveis efeitos deletérios.

4.1.7.2.3.2.25. Redenção da Serra

No município de Redenção da Serra a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde julho de 1980.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Redenção da Serra, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Ruim (38,3 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Ruim (47,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Redenção da Serra apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (48,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (46,1 %). Com essa situação, estima-se que Redenção da Serra contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 64 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação média (5,4).

De acordo Redenção da Serra (2011), no Município há apenas um sistema de esgotamento sanitário. Dados de 2021, do site da Sabesp[69], indicam que o sistema em operação totaliza 752 ligações de esgoto, 757 economias de esgoto, rede coletora com 8,3 km de extensão e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 6,0 L/s.

[69] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=582

O sistema de esgotamento sanitário do Município, composto de duas sub-bacias de esgotamento denominadas Sub-Bacia 1 e Sub-Bacia 2, apresenta, segundo Redenção da Serra (2011), as seguintes características:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos possui é constituída quase integralmente de tubulações de manilha cerâmica, sendo apenas alguns trechos de PVC, com diâmetros entre 100 mm e 200 mm;
- Coletor tronco – o sistema dispõe de um coletor tronco, de manilha cerâmica, com 300 metros de extensão e 200 mm de diâmetro;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – há uma estação elevatória responsável pelo esgoto gerado na Sub-bacia 2, que é encaminhado, junto à linha de recalque, para um poço de visita (PV) da Sub-bacia 1. Em seguida os esgotos de ambos os subsistemas seguem por gravidade até a ETE;
- Linha de recalque - a linha de recalque do sistema principal consiste em uma tubulação de PVC, com 100 metros de extensão e 50 mm de diâmetro;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Redenção da Serra localiza-se na avenida Dez de Fevereiro e é responsável por tratar todo o esgoto coletado no Município. Atua através do processo de valo de oxidação. O tratamento abrange as seguintes etapas: após passar pela caixa de entrada da ETE, o esgoto segue para uma caixa de areia com formato retangular e, em seguida, é encaminhado para o sistema biológico (valo de oxidação), de onde segue para o decantador. No processo biológico existe a recirculação do lodo que é realizada por meio de uma estação elevatória de lodo, a qual recebe a parcela da parte sólida (lodo) do decantador e a retorna para o valo. O excesso retirado do sistema segue para o leito de secagem e, após este processo de redução do teor de umidade, o lodo desidratado segue para a destinação final. De acordo com Redenção da Serra (2018), essa ETE produz 500 kg de lodo/mês, a ser destinado ao Aterro de Resíduos de Tremembé. Já o efluente tratado segue, por gravidade, através de emissário final, para o corpo receptor (represa Paraibuna/Paraitinga); e
- Emissário final – constituído de PVC, com 150 mm de diâmetro e 50 metros de extensão.

Como o atual sistema principal atende somente a área urbana, os domicílios em áreas rurais, condomínios particulares ou mesmo os localizados na chamada Cidade Velha, antiga sede do Município, não possuem atendimento pela rede coletora e utilizam soluções individuais, como fossas negras ou sépticas, ou o descarte dos esgotos *in natura* nos córregos próximos.

As principais observações (diagnóstico e sugestões) que constam de Redenção da Serra (2011), são:

- Bairro Pinheirinho - utilizam fossas negras ou lançam os esgotos *in natura* no ribeirão dos Afonsos. Sugestão: instalação de rede coletora, tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro para vazão de 1,0 L/s;
- Bairro Paineras - dispõe de 20 domicílios que, em sua maioria, possuem fossas negras como solução. Sugestão: instalação de rede coletora e sistema coletivo de tratamento de esgotos;
- Bairro Lagoa - esse bairro pode ser dividido entre o trecho que possui um condomínio de chácaras (composto por 60 casas) localizado às margens do reservatório Paraibuna/Paraitinga, operado pela Cesp – Companhia Energética de São Paulo e o trecho que possui um condomínio de casas de médio-padrão, localizado nas Áreas de Preservação Permanente (APP) da mesma represa, e que despeja grande parte do esgoto *in natura* na

mesma. Com relação às chácaras, a Prefeitura Municipal havia obtido recursos, por meio de parceria com a Fundação Alston, para implantação de 25 fossas biodigestoras. No caso do condomínio não há planejamento registrado;

- Palmital - essa comunidade é formada por 35 domicílios, sendo que apenas uma pequena parte dispõe de fossa negra. O restante das casas lança os esgotos in natura no ribeirão Palmital ou diretamente sobre o solo. Sugestão: instalar rede coletora e sistema coletivo de tratamento de esgotos;
- Carapeba - localizado próximo à rodovia Oswaldo Cruz, possui cerca de 30 residências, algumas delas com fossas negras. O restante dos domicílios lança seu esgoto diretamente *in natura* no córrego dos Afonsos. Sugestão: instalar rede coletora e sistema coletivo de tratamento de esgotos;
- Cidade Velha - antiga sede do Município, o bairro Cidade Velha localiza-se às margens da represa e possui aproximadamente 30 residências, que não possuem rede de esgoto. Essa área, de propriedade da CESP, encontra-se ocupada, porém o Município pretendia instalar esgotamento sanitário e transformá-la num centro de visitação turística.

Observa-se que o Município possuía readequações previstas para alguns dos núcleos não atendidos pelo sistema, porém, considerando que apenas 47 % do esgoto gerado é coletado e que não há dados disponíveis sobre as ações em andamento, devido à falta de um sistema de informações atualizado, pode-se dizer que o Município necessita de ampliação da rede coletora e demais estruturas associadas e da implantação de alternativas conjuntas para os núcleos não urbanos, ou irá se encontrar sempre defasado em relação ao aumento da população e aos possíveis espraiamentos urbanos.

4.1.7.2.3.2.26. Roseira

No município de Roseira a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde agosto de 1976.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Roseira, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Bom (90,8 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Bom (96,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Roseira apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (96,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (81,6 %). Com essa situação, estima-se que Roseira contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 101 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (9,6).

De acordo Roseira (2011), no Município há dois sistemas de esgotamento sanitário (Sistema Roseira Sede e Sistema Roseira Velha). Dados de 2021, do site da Sabesp[70], indicam que os sistemas em operação totalizam 3.532 ligações de esgoto, 3.565 economias de esgoto, rede coletora com 28,3 km de extensão e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 10,0 L/s.

[70] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=141

Sistema Roseira Sede

O Sistema Roseira Sede apresenta, segundo Roseira (2011), as seguintes características:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse sistema possui 21,3 km de extensão;
- Coletor tronco – o coletor tronco é composto de manilha cerâmica e PVC, com diâmetros entre 150 mm e 200 mm;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Sistema Roseira Sede dispõe de quatro estações elevatórias:
  - EEE Barretinho - possui vazão de 44 L/s, altura manométrica de 9 mca e potência de 4 cv. É responsável pelo esgotamento do bairro Barretinho;
  - EEE Nova Era - possui vazão de 20 L/s, altura manométrica de 22 mca e potência de 4,5 cv. É responsável pelo esgotamento do bairro Nova Era;
  - EEE Pedro Leme - possui vazão de 34 L/s, altura manométrica de 27 mca e potência de 10 cv. É responsável pelo esgotamento do bairro Pedro Leme;
  - EEE Roseira Sede - possui vazão de 51 L/s, altura manométrica de 15 mca e potência de 10 cv. Recebe o esgoto da área central e das EEEs Pedro Leme e Nova Era e recalca para a ETE Roseira Sede;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Roseira se localiza na rua Benedito José de Carvalho, s/n, e consiste em sistema australiano composto de lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa, com capacidade nominal de 10 L/s. O efluente após tratamento é lançado no corpo receptor (rio Pirapitingui), com vazão $Q_{7,10}$ de 0,395 m^3/s. A ETE não contava com sistema de desinfecção do efluente tratado. Cabe frisar que a ETE já se encontrava no seu limite operacional em 2011, devendo, portanto, ser ampliada para atendimento à vazão média de final de plano (estimada em 12 L/s em relação à Sede) mais os esgotos gerados no bairro Roseira Velha, que seriam recebidos e tratados por essa ETE após as obras de reversão.

Sistema Roseira Velha

O Sistema Roseira Velha apresenta, segundo Roseira (2011), as seguintes características:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do Sistema Roseira Velha possui 7 km de extensão, sendo todo o esgoto coletado reunido posteriormente em uma estação elevatória de esgoto;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – a estação elevatória é composta por uma bomba submersível de 15 cv com capacidade de 27 L/s. Dessa EEE o esgoto é encaminhado para lançamento no rio Paraíba do Sul, sem tratamento prévio.

Principais observações

Ainda segundo Roseira (2011), para melhoria dos sistemas, foram propostas adequações como: implantação do SES do Bairro do Veloso; implantação de EEE e LR para reversão dos esgotos de Roseira Velha para Roseira Sede; implantação de novo emissário de efluente tratado da ETE Sede; ampliação da ETE Sede e implantação de sistema de desinfecção; e ampliação das redes coletoras e do número de ligações.

4.1.7.2.3.2.27. Santa Branca

No município de Santa Branca a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde julho de 2014.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Santa Branca, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (56,8 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Regular (58,2 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Santa Branca apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (2,7 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (1,6 %). Com essa situação, estima-se que Santa Branca contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 693 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação muito baixa (1,3).

De acordo Santa Branca (2011), no Município há apenas um sistema de esgotamento sanitário. Não há dados disponíveis sobre esse sistema no site da Sabesp[71].

O sistema de esgotamento sanitário do Município apresenta, segundo Santa Branca (2011), as seguintes características:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos de Santa Branca encontra-se em operação desde 1962. É composta de PVC e manilha cerâmica, com diâmetros de 100 mm a 150 mm e possui 29 km de extensão. Atende 3.407 ligações (3.179 para uso residencial; 184 para uso comercial/serviços; 30 para uso em sistemas particulares; 10 para uso social ou governamental; e quatro para uso industrial); e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – há uma pequena ETE localizada no bairro Jardim Maria Carolina, que atende aproximadamente 600 pessoas do bairro de mesmo nome, que trata apenas 2,7 % de esgoto gerado no Município.

Enquanto a ETE com maior capacidade não é inaugurada pela Sabesp, os efluentes coletados por essa rede são lançados *in natura* nos seguintes córregos:

- Córrego dos Barretos - recebe os esgotos dos bairros Jd. Viola, Jd. Etelvina, Jd. Olímpia, Jd. Bela Vista, Jd. Pires, Vila São Sebastião e Jd. São José;
- Córrego Cemitério - recebe, em seu trecho canalizado, os efluentes dos bairros Jd. Prado, Jd. Santa Cecília e Jd. Nominato;
- Córrego São Joaquim - recebe os esgotos dos bairros Parque Cambuci, Chácaras Reunidas Nova Santa Branca, Jd. Albuquerque, Conjunto Habitacional Benedito C. Braga, Jd. São Benedito, Jd. São José, Residencial Padre Motta, Jd. das Flores, Planalto Alzira, Parque São Jorge e Loteamento Tarcísio Samuel de Oliveira; e
- Ribeirão Tabuão e córrego Comprido - também recebem esgotos, porém não há informações da origem.

De acordo com a Sabesp, faz parte dos novos investimentos a ampliação do sistema de coleta de esgotos e a construção de uma nova estação de tratamento (ETE), planejada para atender 13 mil

[71] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=79

habitantes e alcançar, ainda em 2021, índice de tratamento de 100%. Todavia, não há dados que comprovem que essa ETE já esteja em construção ou em operação.

De forma geral, pode-se dizer que é necessário reestruturar e ampliar a rede coletora, que é muito antiga e não atende o total de domicílios do Município, além de ser urgente a instalação da nova ETE, de modo a universalizar o tratamento dos esgotos coletados em Santa Branca e resguardar os córregos citados que atualmente recebem efluentes sem tratamento de diversos núcleos residenciais.

4.1.7.2.3.2.28. Santa Isabel

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário no município de Santa Isabel é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde janeiro de 2016.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Santa Isabel, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Ruim (45,6 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Regular (59,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Santa Isabel apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (3,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (2,4 %). Com essa situação, estima-se que Santa Isabel contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 2.374 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação muito baixa (1,1), pior pontuação da UGRHI 02, junto com Piquete.

De acordo com Santa Isabel (2020), no Município há apenas um sistema de esgotamento sanitário. Não há dados disponíveis sobre esse sistema no site da Sabesp[72].

O Município possui a seguinte infraestrutura de esgotamento sanitário, segundo dados da revisão do PMSB, realizada em 2020 pela Prefeitura Municipal de Santa Isabel (SANTA ISABEL, 2020):

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do município possui mais de 30 anos e apresenta problemas como refluxos e obstruções. É de PVC e tubos cerâmicos, com diâmetros entre 4 mm e 8 mm e possui 75 km de extensão, atendendo a 10.172 economias;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Município dispõe de três estações elevatórias que encaminham para a ETE uma pequena parcela do esgoto coletado. Grande parte do esgoto ainda é encaminhado por essas estações, sem tratamento, por gravidade, direto para o ribeirão Araraquara e a Represa do Rio Jaguari. São elas:
  - EEE Centro - localizada na Praça Fernando Lopes;
  - EEE Santa Teresa - localizada na rua Paraíba, no bairro Parque Santa Teresa; e
  - EEE Provisória - não há informações sobre sua localização.
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – há duas estações de tratamento de esgoto. A ETE Sede, localizada entre a avenida Prefeito José Raimundo Lobo e a rodovia Pres. Castelo Branco, que serve a área urbana sede, possui capacidade de tratamento de 70 L/s, podendo ser ampliada para 140 L/s e utiliza sistema de lodos ativados. A ETE CDHU que possui

[72] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=634

capacidade de tratamento de 1,8 L/s e atende exclusivamente aos imóveis do empreendimento CDHU, localizado no bairro Cachoeira.

As principais observações existentes em Santa Isabel (2020) são:

- Os principais pontos críticos quanto ao lançamento de esgoto são:
  - As localidades na região central, onde o esgoto está sendo lançado *in natura* nos córregos que cortam a cidade, gerando mal odor e situação insalubre para a população; e
  - O córrego do Lanifício que recebe 100% do esgoto proveniente do Jardim Novo Éden, passando por bairros residenciais e em frente à Escola Estadual Maria Santos Bairão (detentora do maior número de alunos do município) até desaguar no ribeirão Araraquara.
- Em 2020, a ETE Sede estava operando com apenas 5,2 L/s, pois eram necessárias obras de implantação de coletores tronco e uma EEE-Final que pudesse coletar e direcionar os esgotos da região central do Município para a ETE Sede, que de acordo com a Concessionária já se encontravam em fase de licitação;
- A ETE CDHU, em 2020, estava passando por obras de adequação para melhoria da situação operacional e eficiência do sistema de tratamento; e
- A Sabesp estava, em 2020, realizando ações para identificar os imóveis conectados de forma irregular à rede coletora, com o objetivo de resolver os problemas de obstrução e extravasamento devido ao descarte de águas pluviais na mesma.

É possível concluir que o Município se encontra em atividade para reestruturar o sistema de esgotamento sanitário. Cabe acompanhar a evolução desse processo.

4.1.7.2.3.2.29. São José do Barreiro

A infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário em São José do Barreiro é operada pela Prefeitura do Município.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de São José do Barreiro, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (72,3 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Regular (84,7 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, São José do Barreiro apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Ruim (0,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Ruim (0,0 %). Com essa situação, estima-se que São José do Barreiro contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 158 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação muito baixa (1,3).

De acordo com São José do Barreiro (2011), o Município possui dois sistemas de esgotamento sanitário (Sistema Sede e Sistema Formoso).

Sistema Sede

O Sistema Sede apresenta, segundo São José do Barreiro (2011), as seguintes características:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do sistema principal possui aproximadamente 9 km de extensão e atende 1.150 ligações (uso residencial – 998 ligações; uso comercial – 75 ligações; uso público – 38 ligações; e uso industrial - uma ligação);

- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – não há informações sobre as características e operação das estações elevatórias que recalcam os efluentes para a ETE São José do Barreiro. As ETEs Centro e Fortunato Lobão, desativadas, dispunham de duas estações elevatórias (EEE Centro e EEE Fortunato Lobão), com um único conjunto moto-bomba do tipo ABS-Mod AFPV 80-401 e capacidade individual de 12,8 L/s X 4,0 mca X 1,5 cv;
- Interceptores e emissários – os emissários por recalque de ambas as EEE são de PVC, com 200 mm, sendo a extensão da EEE Centro de 2.500 metros e da EEE Fortunato Lobão, de 1.500 metros. Também se encontravam desativadas em 2011;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse sistema conta com a ETE São José do Barreiro, localizada na estrada Municipal Fazenda São Francisco (ANA, 2019). De acordo com croqui elaborado pela Cobrape para o Atlas Esgotos da ANA, essa ETE utiliza sistema de lagoas facultativas (duas lagoas anaeróbias seguidas de lagoa facultativa), recebem carga DBO de 151,3 kg/dia e vazão afluente de aproximadamente 4,6 L/s. Após tratamento os efluentes são lançados no ribeirão do Barreiro, com carga DBO de 37,8 kg/dia (ANA, 2017). Há mais duas estações de tratamento (ETE Centro e a ETE Fortunato Lobão), com capacidade de 3,33 L/s cada uma, com tratamento por meio do sistema do tipo fossa, filtro anaeróbio e desinfecção, porém ambas se encontram desativadas devido a inadequações do projeto e dificuldades operacionais; os corpos receptores dessas ETEs desativadas eram o ribeirão do Barreiro e a Represa do Funil, que recebiam despejo diário de cerca de 288 m^3, cada (SÃO JOSÉ DO BARREIRO, 2011).

Sistema Formoso

O Sistema Formoso possui, segundo São José do Barreiro (2011), apenas a rede coletora que atende 250 ligações domiciliares do bairro Formoso. A rede, com 3,5 km de extensão, é constituída por tubulações de PVC, com diâmetro de 100 mm. O esgoto coletado é lançado *in natura* no ribeirão Formoso.

Principais observações

São José do Barreiro (2011) relata que as redes coletoras do Município, por serem antigas, apresentam danos diversos, são insuficientes, interferem nas galerias de água pluvial. Além disso, não há cadastro das redes coletoras e há escassez de mão-de-obra para atendimento do sistema, já que a Prefeitura contava com apenas três funcionários para esses serviços.

Por fim, reforça-se aqui a necessidade de dados abertos a respeito dos sistemas de esgotamento sanitário, já que há poucas informações disponíveis sobre a cobertura da rede coletora, do funcionamento da ETE em operação e demais estruturas associadas e dos bairros não atendidos pelos sistemas existentes.

4.1.7.2.3.2.30. São José dos Campos

No município de São José dos Campos a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde agosto de 1976.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de São José dos Campos, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Bom (98,8 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Bom (96,8 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, São José dos Campos apresentou, em 2019, R.02-C

(Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (96,7 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (84,1 %). Com essa situação, estima-se que São José dos Campos contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 6.077 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação máxima (10).

De acordo com São José dos Campos (2012), no Município há três sistemas de esgotamento sanitário, que se dividem em oito subsistemas, os quais totalizam, conforme dados do site da Sabesp[73] 179.628 ligações de esgoto, 262.071 economias de esgoto, rede coletora com 1.239,9 km de extensão e três Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 1.577,8 L/s.

A infraestrutura associada a cada subsistema é apresentada a seguir, conforme consta em São José dos Campos (2012).

Subsistema Lavapés

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse subsistema abrange os bairros adjacentes às bacias de esgotamento formadas pelos córregos Lavapés, Putins e Cambuí. Apresentou, em 2012, índice de coleta de 99%;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – as estações elevatórias são apresentadas na **Tabela VI-59**;
- Interceptores e emissários – não há informações sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse subsistema dispõe da ETE Lavapés, em operação desde 1998, localizada na travessa Constantino Pintus, s/n, no bairro Santana. Opera pelo sistema de lodos ativados com oxigênio puro, possui capacidade de 896,43 l/s e foi projetada para remoção de 90% da carga orgânica poluidora. O efluente tratado é lançado no ribeirão Cambuí (Classe 2). Em 2011, operava com vazão média de 740 l/s e 1.500 l/s de vazão de pico, acréscimo decorrente de incremento de vazão na EEE Final Vidoca (aliado a um problema pontual de carreamento de lixo em excesso que gerou problemas operacionais). Dados do portal do Governo do Estado de São Paulo, apontam que a capacidade dessa ETE havia sido reestruturada para 1.168 l/s, em 2014[74]. Em 2012, a geração de lodo por essa ETE era de 25 toneladas/dia (Classe II), sendo encaminhado ao Aterro de Resíduos do Município de São José dos Campos.

Subsistema Vidoca

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse subsistema atende os bairros da zona oeste e sul do município e inclui as bacias dos córregos Vidoca, Senhorinha, Rodinha, Ressaca e Rio Comprido. Os esgotos coletados por essa rede são encaminhados à ETE Lavapés;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – há 12 estações elevatórias (**Tabela VI-59**); e
- Interceptores e emissários – não há informações sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse subsistema não dispõe de ETE própria, sendo a ETE Lavapés a receptora dos esgotos coletados por esse subsistema.

[73] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=225
[74] https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/estacao-de-tratamento-de-esgoto-lavapes-e-ampliada-1/

Subsistema Pararangaba

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse subsistema atende a zona leste do município e inclui as bacias dos córregos Pararangaba, Alambari e Cajuru. O esgoto coletado é destinado à ETE de mesmo nome;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – há 14 estações elevatórias (**Tabela VI-59**);
- Interceptores e emissários – não há informações sobre suas características e operação;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse subsistema dispõe da ETE Pararangaba, localizada na estrada do Porto, 101. Essa ETE foi inaugurada em 2016 e opera por processo de lodos ativados de aeração prolongada. O efluente tratado é lançado no rio Paraíba do Sul (Classe 2) (ANA, 2017); e
- Estações de Tratamento Primário de Esgoto – por meio da CDHU e Programa Minha Casa Minha Vida foram construídas duas Estações de Tratamento Primário de Esgoto, que utilizam sistema de tratamento do tipo Fossa Filtro Coletiva, localizadas nos Bairros Frei Galvão e Monterey. Essas estações realizam lançamento na rede coletora existente e atendem o Artigo 19-A-Decreto 8468/76.

Subsistema Urbanova

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse subsistema atende os loteamentos Urbanova I, II e III, em sua totalidade, e alguns bairros adjacentes. O esgoto coletado é encaminhado à ETE Urbanova. O índice de coleta nos loteamentos Urbanova foi de 100%, em 2012;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse subsistema dispõe de quatro estações elevatórias de esgoto: EEE Urbanova (com potência de 25 CV); EEE Serimbura 1 (com potência de 3,5 CV); EEE Serimbura 2 (com potência de 5,0 CV); e EEE Jaguary (com potência de 25 CV);
- Interceptores e emissários – não há informações sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse subsistema dispõe da ETE Urbanova, localizada na avenida Shishima Hifumi, no bairro Urbanova. Recebe também esgotos não domésticos para tratamento e caminhões limpa fossa. Possui capacidade nominal de projeto de 12,0 l/s e opera pelo processo de lagoa aerada seguida de lagoa de sedimentação. O efluente tratado é lançado no rio Paraíba do Sul (Classe 2). Após a ampliação da ETE Lavapés, que ocorreu em 2016, essa ETE seria adequada para fornecer água de reuso, porém não foi possível confirmar se essa adequação foi realizada.

Subsistema Jardim das Flores

- Rede coletora – como esse subsistema encontra-se desativado, as redes coletoras de esgoto pertinentes a ele encaminham, através de uma EEE, os efluentes para tratamento na ETE Eugênio de Mello;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – as estações elevatórias são apresentadas na **Tabela IV-59**;
- Interceptores e emissários – não há informações sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – utiliza a ETE Eugênio de Mello.

Subsistema Vista Verde

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse subsistema atende aos bairros Vista Verde 1, Vista Verde 2 e Vista Verde 3, sendo os esgotos destinados à ETE de mesmo nome. O índice de coleta, em 2012, foi de 98%;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – as estações elevatórias são apresentadas na **Tabela VI-59**;
- Interceptores e emissários – não há informações sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse subsistema dispõe da ETE Vista Verde, localizada próximo à rua Barbados, no bairro Vista Verde. Opera pelo sistema de lodos ativados por batelada, sendo que o lodo gerado passa por processo de digestão anaeróbia e desidratação em leitos de secagem. Por estar inserida em área densamente urbanizada, foi instalado nessa ETE um sistema de controle de odores Nonox. O efluente tratado é lançado no rio Alambari (Classe 2). Já o lodo gerado totaliza 3 toneladas (base seca) e é caracterizado como Classe II e subclassificado como Lodo "A", com uso no solo.

Subsistema Eugênio de Mello

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse subsistema atende aos bairros do distrito Eugênio de Mello (Eugênio de Mello, Galo Branco e Jardim das Flores), que posteriormente são encaminhados a ETE de mesmo nome. Em 2012, o índice de coleta foi de 100%;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – as estações elevatórias são apresentadas na **Tabela VI-59**;
- Interceptores e emissários – não há informações sobre suas características e operação;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse subsistema dispõe da ETE Eugênio de Mello, localizada no bairro de mesmo nome, a ser acessada pela rodovia Pres. Dutra. Encontra-se em operação desde 2004 e utiliza processo de lagoa aerada (6 aerados) seguida de uma lagoa de sedimentação. O efluente tratado é lançado no rio Pararangaba (Classe 2). Em 2012 já estava prevista sua adequação para tratamento de efluentes industriais, devido à implementação da ETE Pararangaba; e
- Laboratório – no laboratório da ETE Eugênio de Mello são realizados apenas ensaios de pH, OD e SS.

Subsistema São Francisco Xavier

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos desse subsistema atente o distrito de São Francisco Xavier em sua totalizada. Posteriormente os esgotos são encaminhados para a ETE de mesmo nome;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse subsistema dispõe de três estações elevatórias de esgoto: EEE São Francisco Xavier 1 (com potência de 4 CV); EEE São Francisco Xavier 2 (com potência de 3 cv); e EEE São Francisco Xavier 3 (com potência de 0,5 cv);
- Interceptores e emissários – não há informações sobre suas características e operação;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse subsistema dispõe da ETE São Francisco Xavier, localizada no distrito de mesmo nome, na rua Quinze de Novembro. Encontra-se em operação desde 1997 e opera pelo processo de lodo ativado, seguido de lagoa de polimento. O efluente tratado é lançado no rio do Peixe (Classe 1) e o lodo gerado no processo de tratamento (Classe II-A) passa por processo de digestão aeróbia e desidratação em leitos de

secagem, sendo encaminhado para o Aterro de Resíduos de São José dos Campos. Em 2012, a geração mensal de lodo (caracterizado como Classe II e subclassificado como Lodo "A") alcançava 1 tonelada (base seca) e a eficiência operacional da estação estava em torno de 92%; e

- Laboratório - no laboratório da estação são realizadas análises de pH, OD e idade do lodo.

Tabela VI-59 – São José dos Campos: estações elevatórias de esgoto.

Nome da Estação Elevatória	Bacia	Potência (cv)	Nome da Estação Elevatória	Bacia	Potência (cv)
01 - Galo Branco 1	Pararangaba	15	39 - Eldorado	Vidoca	25
02 - Galo Branco 2	Pararangaba	25	40 - Jardim Aquarius	Vidoca	4
03 - Jardim Itapuã	Pararangaba	10	41 - Jardim Imperial	Vidoca	40
04 - Jardim das Flores	Pararangaba	15	42 - Esplanada do Sol	Vidoca	3,5
05 – Eugenio Melo - Final	Pararangaba	12,5	43 – Lavapés Final	Vidoca	150
06 - Jardim Santa Inês I (1)	Pararangaba	10	44 - Jardim República 1	Comprido	3,5
07 - Jardim Santa Inês I (2)	Pararangaba	30	45 - Jardim República 3	Comprido	49
08 - Ana Maria	Pararangaba	3,5	46 - Jardim República 5	Comprido	20
09 - Jardim Coqueiros	Pararangaba	15	47 - Jardim República 6	Comprido	30
10 - Jardim São José I	Pararangaba	40	48 - Jardim Vila das Flores I	Comprido	12,5
11 - Jardim São José II	Pararangaba	30	49 - Jardim Vila das Flores II	Comprido	40
12 - Jardim Helena	Pararangaba	15	50 - Jardim Santa Edwirges	Comprido	17
13 - Dom Bosco	Pararangaba	40	51 - Jardim Colonial	Comprido	10
14 - Pousada do Vale	Pararangaba	2,5	52 - Campo dos Alemães	Comprido	24
15 - Campos de São José	Alambari	25	53 - Jardim Limoeiro 1	Comprido	15
16 - Jardim Mariana II	Alambari	25	54 - Jardim Limoeiro 2	Comprido	2
17 - Jardim Ismênia/O. Preto	Cambuí	10	55 - Rio Comprido	Comprido	25
18 – Jd. São Judas Tadeu	Cambuí	10	56 – Jd. das Indústrias	Ressaca	2,2
19 - Nosso Teto	Cambuí	6,3	57 - Vale do Sol	Ressaca	3,2
20 - Jardim Ismênia Sabará	Cambuí	15	58 - Ressaca	Ressaca	55
21 - Jardim Santa Luzia 1	Cambuí	10	59 - Vila Cândida	Buquira	5
22 - Vila Tatetuba	Cambuí	25	60 - Costinha	Buquira	12,5
23 - Copacabana	Cambuí	36	61 - Olaria	Buquira	15
24 – Vila Ester	Cambuí	10	62 - Boa Vista	Buquira	10
25 - Vila Adriana	Cambuí	7,5	63 - Buquira	Buquira	22,5
26 - Vila Patrícia	Cambuí	3	64 - Buquira Final - SP-50	Buquira	20
27 - Vila Tesouro	Cambuí	5	65 - Buquirinha	Buquira	2
28 - Vila Terezinha	Cambuí	3,5	66 – Geraldo de Oliveira	Santana	25
29 - Residencial Flamboyant	Cambuí	30	67 - Passarela	Santana	25
30 - Vila São Pedro	Lavapés	10	68 – Jd. Telespark	Santana	47
31 - Jardim São Dimas	Lavapés	25	69 - Rhodia	Santana	25
32 - Vidoca	Vidoca	350	70 - Altos Santana	Santana	10
33 - Santa Elza	Vidoca	25	71 - Vila Cristina	Santana	7,5
34 - Parque Interlagos 1	Vidoca	30	72 - Portal Minas	Santana	5
35 - Parque Interlagos 2	Vidoca	60	73 - Vila Paiva	Santana	15
36 - Parque Interlagos 3	Vidoca	40	74 - Vila Guarani	Santana	5
37 - Dom Pedro II	Vidoca	5	75 - Ponte Minas Gerais	Santana	10
38 - Jardim Del Rey	Vidoca	3			

Fonte: São José dos Campos, 2012.

Principais observações

São José dos Campos (2012) listou algumas deficiências e problemas estruturais, como:

- Na ETE Lavapés, o ponto de lançamento do rio Cambuí, afluente do rio Paraíba do Sul (700 metros a jusante) apresentava erosão na APP, o que provavelmente ocorreu pelo acréscimo de vazão ocorrido em 2011 (supracitado). Estima-se que a ampliação da ETE Lavapés tenha sido acompanhada de medidas estruturais para evitar a reincidência desse tipo de problema, porém cabe acompanhar;
- Em relação às estações elevatórias, em 2012, a Sabesp não possuía todas as licenças de operação das EEE; a maioria das EEE localizadas em praças públicas não possuía placas de identificação das instalações, placas de advertência e barreiras físicas; entre as EEE, somente

a EEE Vidoca possuía vigilância 24 horas na área. Cabe acompanhar se esses problemas foram solucionados; e

- Na ETE Eugênio de Mello foi constatado pela fiscalização da ARSESP que faltava manutenção ou troca de gradeamento de proteção, que se encontrava enferrujado; disposição inadequada dos resíduos de gradeamento; e presença de animais na área da ETE. Essas adequações já se encontravam no cronograma de ajustes informado à Arsesp.

De acordo com informações do Portal do Governo, de 2016[75], sabe-se que com a implantação da ETE Pararangaba e a ampliação da ETE Lavapés almejava-se universalizar o saneamento no município de São José dos Campos. Essas duas implementações colocaram, de acordo com o site da Prefeitura[76], o Município entre as três melhores cidades saneadas (entre os municípios com mais de 600 mil habitantes), sendo que São José dos Campos no 7º lugar (de 100) do Ranking do Saneamento, de 2018. Frisa-se, novamente, a necessidade de um sistema de informações de acesso aberto à população e atualizado a respeito dos investimentos e infraestruturas dos sistemas de esgotamento sanitário.

4.1.7.2.3.2.31. São Luís do Paraitinga

No município de São Luís do Paraitinga a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde dezembro de 1975.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de São Luís do Paraitinga, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (52,8 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (90,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, São Luís do Paraitinga apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (90,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (86,0 %). Com essa situação, estima-se que São Luís do Paraitinga contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 48 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (9,8).

De acordo com São Luís do Paraitinga (2011), no Município há dois sistemas de esgotamento sanitário (Sistema Sede e Sistema Catuçaba), os quais totalizam, conforme dados do site da Sabesp[77], 2.833 ligações de esgoto, 2.835 economias de esgoto, rede coletora com 16,1 km de extensão e duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 26,3 L/s.

Sistema Sede

O Sistema Sede possui a seguinte infraestrutura, de acordo com São Luís do Paraitinga (2011):

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do Sistema Sede possui aproximadamente 13 km de extensão, com diâmetros que variam entre 150 mm e 300 mm (sendo cerca de 80% dela feita em manilha cerâmica e as partes mais modernas, de PVC;

[75] https://www.saopaulo.sp.gov.br/sala-de-imprensa/release/alckmin-inaugura-estacao-de-tratamento-de-esgoto-ete-em-sao-jose-dos-campos/
[76] https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2020/fevereiro/13/sao-jose-e-considerada-modelo-em-tratamento-de-esgoto/
[77] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=135

- Coletor tronco – feito de PVC, possui extensão total de 1.630 metros e diâmetros entre 200 mm e 300 mm;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse sistema dispõe de seis estações elevatórias, todas com automação, telemetria e dois conjuntos de moto-bomba:
  - EEE São Benedito - possui vazão de 5,0 L/s e potência de 3,5 cv;
  - EEE João Roman - possui vazão de 6,2 L/s e potência de 2,5 cv;
  - EEE Benfica - possui vazão de 6,2 L/s e potência de 10 cv;
  - EEE Central - possui vazão de 21,3 L/s e potência de 10 cv;
  - EEE Várzea dos Passarinhos - possui vazão de 23,5 L/s e potência de 10 cv; e
  - EEE da Ponte (Final) - possui vazão de 24,6 L/s e potência de 20 cv;
- Linhas de recalque – as linhas de recalque relativas às seis EEE totalizam 3.250 metros. São de ferro fundido, com diâmetros entre 100 mm e 150 mm; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – esse sistema dispõe da ETE São Luiz do Paraitinga, que pode ser acessada pela rodovia Oswaldo Cruz, no bairro Barra do Meiosa. Possui capacidade nominal de projeto de 24 L/s e, em 2011, o índice de tratamento era de 100%. Utiliza sistema de lagoa aerada seguida de lagoa de decantação, sendo operada sem automação. É constituída de gradeamento, caixa de areia, lagoa aerada, lagoa de decantação, sistema de desinfecção do efluente final e leitos de secagem para desidratação do lodo descartado do sistema. Dispõe de duas bombas instaladas com potência de 10 cv cada e três aeradores com potência de 7,5 cv, cada. Após tratamento, o efluente é lançado no rio Paraitinga, enquadrado como Classe 1 (ANA, 2017). Dados também oriundos do Atlas Esgotos da ANA, porém referentes a 2013, mostram para essa ETE carga afluente de 274,6 kg DBO/dia, carga lançada de 49,4 kg DBO/dia (com eficiência de 80%) e vazão afluente de 7,5 L/s, o que atendeu 5.086 habitantes.

Sistema Catuçaba

O Sistema Catuçaba possui a seguinte infraestrutura, de acordo com São Luís do Paraitinga (2011):

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do Sistema Catuçaba possui 2,9 km de extensão e atende 215 ligações do distrito homônimo (apresentou em 2011 índice de coleta de 85%). O esgoto coletado é encaminhado por gravidade para a EEE CDHU;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse sistema dispõe de uma estação elevatória (EEE CDHU) responsável por recalcar o esgoto até um poço de visita (PV), que seguirá por gravidade até a ETE. Possui uma bomba instalada, com capacidade de recalque de 3,0 L/s e potência de 2,0 cv. Apresenta automação local e opera, em média, 12 horas/dia;
- Linhas de recalque – a linha de recalque relativa à EEE CDHU possui 50 metros de extensão, sendo de PVC, com diâmetro de 150 mm; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE do Distrito Catuçaba utiliza sistema de tratamento por lodos ativados e possui capacidade nominal de projeto de 10 L/s. É constituída de gradeamento, caixa de areia, tanque de aeração e decantadores, sendo o lodo gerado em excesso encaminhado ao leito de secagem. Após tratamento, o efluente é lançado no rio do Chapéu. O índice de tratamento dessa ETE, em 2011, foi de 85%.

Principais observações

Foram identificados, pelo São Luís do Paraitinga (2011), quatro bairros que não eram atendidos pelas estruturas do Sistema Sede: bairro Alvarenga, bairro São Sebastião, bairro Pimentas e bairro sem denominação (localizado próximo a um acesso da rodovia Oswaldo Cruz). Esses bairros, além de alguns domicílios mais dispersos, utilizam soluções individuais como fossa negra ou séptica, ou lançamento do esgoto *in natura* nos córregos do entorno.

De forma geral, é possível concluir que o Município possui uma estrutura compatível com suas dimensões territoriais e populacionais, mas que necessita de algumas melhorias para universalizar o atendimento de esgoto, como implementar e acompanhar a utilização de sistemas individuais em bairros afastados do centro urbanizado, como o São Sebastião, por exemplo; expandir o número de domicílios atendidos pela rede coletora no distrito de Catuçaba e tratar todo o volume de esgoto coletado; e acompanhar impactos negativos decorrentes do transbordamento do rio Paraitinga, ocorrido em janeiro de 2010, ainda não solucionados.

No que concerne às estações de tratamento de esgoto, dados do São Luís do Paraitinga (2011) mostram que ambas as ETEs se encontravam em situação confortável em relação as suas capacidades de tratamento, pois operam dentro das vazões estipuladas em projeto. A ETE São Luiz do Paraitinga, por exemplo, possui estimativa de vazão média de contribuição em final de plano de 10,69 L/s, o que está dentro de sua capacidade operacional. A publicação relata apenas a necessidade de alguns reparos nessa ETE devido à inundação de 2010, como materiais elétricos novos, pintura das paredes e limpeza.

4.1.7.2.3.2.32. Silveiras

No município de Silveiras a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde dezembro de 1977.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Silveiras, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (53,9 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (97,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Silveiras apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (97,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (87,3 %). Com essa situação, estima-se que Silveiras contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 21 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação máxima (10).

De acordo com Silveiras (2011), no Município há apenas um sistema de esgotamento sanitário, o qual totaliza, conforme dados do site da Sabesp[78], 1.357 ligações de esgoto, 1.375 economias de esgoto, rede coletora com 14,8 km de extensão e duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 9,1 L/s.

A infraestrutura de esgotamento sanitário do Município, segundo Silveiras (2011), apresenta as seguintes características:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do sistema principal possui 14,8 km de extensão, sendo 70% dela feita em tubos cerâmicos e 30% em PVC. Em 2011 possuía aproximadamente 15 anos;

[78] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=130

- Interceptores e emissários – há nesse sistema um interceptor, que segue à margem do ribeirão Silveiras até a EEE;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o sistema principal dispõe de uma estação elevatória, responsável por recalcar o esgoto até a ETE;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Silveiras, localizada próximo à rodovia dos Tropeiros, utiliza sistema de tratamento australiano, que consiste em uma lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. Para seu tratamento preliminar, conta com gradeamento médio com remoção manual, caixa de areia de fluxo horizontal com remoção manual e calha Parshall para medição de vazão, apresentando eficiência dentro dos padrões recomendados. Após tratamento o efluente é lançado no ribeirão das Silveiras, enquadrado como Classe 2. As lagoas possuem as seguintes características:
    - Lagoa anaeróbia - 27,0 metros de comprimento, 37,5 m de largura e 4,0 m de profundidade. Possui área de 1.012,50 m^2 e volume útil de 4.050 m^3;
    - Lagoa facultativa – Lagoa 1 (91,0 metros de comprimento, 37,0 m de largura e 1,50 m de profundidade, com área de 5253,00 m^2 e volume útil de 7879,50 m^3); e Lagoa 2 (103,0 metros de comprimento, 61,0 m de largura e 1,50 m de profundidade, com área de 5.253 m^2 e volume útil de 7.879,50 m^3).

O croqui elaborado pela Cobrape, para o Atlas Esgotos da ANA (ANA, 2017), mostra que a ETE Silveiras recebe carga DBO de 157,7 kg/dia e vazão afluente de 4,2 L/s e, após tratamento, a carga DBO é de 39,4 kg/dia, com eficiência de 75%.

De acordo com Silveiras (2011), as economias e bairros não atendidos pelo sistema principal utilizam soluções como fossa séptica ou lançam os efluentes “in natura” nos córregos próximos de suas residências, como por exemplo os bairros Bom Jesus, São Sebastião e Macacos, que foram foco de estudo desenvolvido pela Sabesp, em 2007, para complementação dos mesmos aos sistemas de coleta e tratamento. Contudo, uma matéria do Jornal Atos, de 2017, relata deficiências no tratamento de esgotos no Bairro Bom Jesus (distante 8,5 km da sede do Município) e no bairro dos Macacos (distante 22,4 km da sede). Por não haver um sistema de informações atualizado por parte da Sabesp sobre o atendimento das redes e demais serviços, não foi possível confirmar a situação desses bairros em 2021.

4.1.7.2.3.2.33. Taubaté

No município de Taubaté a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde janeiro de 1982.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Taubaté, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Bom (99,7 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) também na classe Bom (98,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Taubaté apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (98,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (86,7 %). Com essa situação, estima-se que Taubaté contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 2.207 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (9,8).

De acordo com Taubaté (2013), no Município há três sistemas de esgotamento sanitário (Sistema Integrado Taubaté/Tremembé, Sistema Isolado Estoril e Sistema Isolado Marlene Miranda), os

quais totalizam, em área do Município, conforme dados do site da Sabesp[79], 97.452 ligações de esgoto, 120.295 economias de esgoto, rede coletora com 606,4 km de extensão e duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 22,7 L/s.

Sistema Integrado Taubaté/Tremembé

Em área do município de Taubaté, segundo Taubaté (2013), encontra-se instalada a seguinte infraestrutura desse Sistema:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos do Sistema Taubaté/Tremembé possui 568,21 km de extensão. É constituída de manilha cerâmica e PVC, com diâmetros entre 150 mm e 300 mm;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Sistema Taubaté/Tremembé dispõe de 17 estações elevatórias:
  - EEE Bonfim I (Juta Fabril) e EEE Bonfim III (Jd. das Indústrias) - localizadas no Parque Senhor do Bonfim;
  - EEE Jd. Santa Teresa - localizada no bairro de mesmo nome;
  - EEE Cecap - localizada no bairro de mesmo nome;
  - EEE CDHA, EEE São Francisco, EEE Pinhão e EEE Quiririm - localizadas no bairro Quiririm;
  - EEE Santa Terezinha - localizada no bairro Esplanada Santa Terezinha;
  - EEE Judeu - não há informações sobre sua localização;
  - EEE Água Quente - localizada no bairro de mesmo nome;
  - EEE Gurilândia - localizada no bairro de mesmo nome;
  - EEE Vila Olímpia - localizada no bairro de mesmo nome;
  - EEE Santa Inês - localizada no loteamento Santa Inês;
  - EEE Flamboyant - localizada no loteamento Flamboyant;
  - EEE Fortaleza - localizada no residencial Fortaleza; e
  - EEE Fernando Nogueira - localizada no loteamento Fernando Nogueira.
- Coletor tronco – o Sistema dispõe de 13 coletores tronco:
  - Coletores tronco da Bacia do córrego Pinhão (dois CT com diâmetros entre 300 mm e 600 mm e extensão de 7.613 metros);
  - Coletores tronco da Bacia do córrego Judeu (três CT com diâmetros entre 200 mm e 1.000 mm e extensão de 13.143 metros);
  - Coletores tronco da Bacia do córrego Moinho (quatro CT com diâmetros entre 300 mm e 600 mm e extensão de 5.565 metros);
  - Coletores tronco da Bacia do córrego Convento (dois CT com diâmetros entre 200 mm e 800 mm e extensão de 13.989 metros);
  - Coletor tronco da Bacia Gurilândia; e
  - Coletor tronco da Bacia do córrego Quiririm.
- Linhas de recalque (LR) – esse Sistema dispõe de seis linhas de recalque:
  - LR da Bacia do Pinhão (extensão de 2.415 metros e diâmetros entre 400 mm e 600 mm);

[79] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=620

- LR da Bacia do Judeu (extensão de 130 metros e diâmetros entre 800 mm e 1.000 mm);
- LR da Bacia do Convento (extensão de 443 metros e diâmetro de 600 mm);
- LR da Bacia Gurilândia (extensão de 1.600 metros e diâmetro de 300 mm);
- LR da Bacia do Moinho; e
- LR da Bacia do Quiririm.

- Emissário Final – o emissário final é responsável por encaminhar os esgotos coletados até a ETE e possui 2.373 metros de extensão e 900 mm de diâmetro;
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – o esgoto coletado por meio desse Sistema é conduzido para tratamento na ETE Tremembé/Taubaté, localizada no município de Tremembé

Sistema Isolado Estoril

A infraestrutura de esgotamento sanitário associada a esse Sistema, segundo Taubaté (2013), apresenta as seguintes características:

- Rede coletora – não há informações sobre a rede coletora de esgotos desse sistema;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Sistema Estoril dispõe de duas estações elevatórias de esgotos: a EEE Estoril e a EEE ETE, porém não há informações sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Estoril, localizada na rua Mário Lúcio Tavares de Mattos, utiliza sistema de tratamento por lodos ativados, com vazão de tratamento de 27,45 L/s. Realiza desinfecção final por hipoclorito de sódio e possui leitos de secagem, sendo o lodo desidratado encaminhado para o Aterro de Resíduos de Tremembé. Essa ETE possui também sistema automatizado e programa de manutenção. Após tratamento o efluente é conduzido para o ribeirão Piracanguá, enquadrado como Classe 2 (ANA, 2017).

Sistema Marlene Miranda

A infraestrutura de esgotamento sanitário associada a esse Sistema, segundo Taubaté (2013), apresenta as seguintes características:

- Rede coletora – não há informações sobre a rede coletora de esgotos desse sistema;
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – o Sistema Marlene Miranda dispõe de uma estação elevatória de esgotos, porém não há informações sobre suas características e operação; e
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE Marlene Miranda, localizada na estrada Amácio Mazzaropi, utiliza sistema de tratamento por lodos ativados por batelada, com eficiência adotada de 90% e vazão afluente de 23,2 L/s. Após tratamento o efluente é conduzido para o ribeirão Itaim, enquadrado como Classe 2 (ANA, 2017).

Principais observações

De forma geral, pode-se concluir que a estrutura atual de esgotamento sanitário é suficiente para atender o Município, porém há lacunas de informação informações acerca do atendimento em área rural ou em núcleos isolados.

Taubaté (2011) apontou como o maior problema na rede coletora a influência de águas pluviais, mas em contraponto, mencionou o programa de manutenção existente para essas redes e seu bom estado de conservação.

4.1.7.2.3.2.34. Tremembé

No município de Tremembé a infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário é operada pela Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, desde maio de 1975.

Os indicadores relacionados aos serviços de esgotamento sanitário mostram que, a coleta de esgoto, no município de Tremembé, apresentou E.06-C (Índice de atendimento com rede de esgoto) na classe Regular (89,5 %), em 2018, e R.02-B (Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (93,0 %), em 2019. Quanto ao tratamento de esgoto, Tremembé apresentou, em 2019, R.02-C (Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado) na classe Bom (93,0 %) e R.02-D (Proporção de redução de carga orgânica doméstica) também na classe Bom (81,8 %). Com essa situação, estima-se que Tremembé contribua para a deterioração da qualidade das águas superficiais com carga remanescente de 417 kg DBO/dia. O dado do ICTEM, que analisa de foram conjunta coleta e tratamento de esgoto, apresenta pontuação alta (9,7).

De acordo com Tremembé (2011), no Município há um sistema de esgotamento sanitário (Sistema Integrado Taubaté/Tremembé), o qual totaliza, em área do Município, conforme dados do site da Sabesp[80], 14.493 ligações de esgoto, 15.175 economias de esgoto, rede coletora com 103,8 km de extensão e um Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 1.004,85 L/s.

A infraestrutura de esgotamento sanitário associada a esse Sistema, em área do município de Tremembé, segundo Tremembé (2011), apresenta as seguintes características:

- Rede coletora – a rede coletora de esgotos é constituída de manilha cerâmica e PVC, com 300 mm de diâmetro, e possui 103,8 km de extensão;
- Coletor tronco - há quatro coletores tronco (CT1 – Córrego Convento Velho; CT2 – Córrego Nossa Senhora da Guia; CT3 Ribeirão das Pedras; e CT4);
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – esse Sistema, em Tremembé, possui quatro estações elevatórias de esgotos:
  - EEE Retiro Feliz: recebe, por gravidade, todo o esgoto coletado no Bairro Retiro Feliz e posteriormente recalca toda essa contribuição para a EEE Gurilândia (pertencente ao sistema de esgotamento sanitário de Taubaté);
  - EEE Sete Bicas: recalca, junto à EEE da Fonte, o esgoto bruto para o coletor tronco CT2, que conduzirá o esgoto por gravidade até a ETE;
  - EEE da Fonte: junto com a EEE Sete Bicas, recalca o esgoto bruto para o coletor tronco CT2 que, por gravidade, o conduz à EEE Final; e
  - EEE Final Tremembé: essa EEE recebe todo o esgoto das outras EEEs, coletado na área urbana do município de Tremembé, à exceção do esgoto gerado no bairro Retiro Feliz, e o conduz à ETE.
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – a ETE integrada Tremembé/Taubaté, localizada no município de Tremembé, encontra-se em operação desde 2010. Essa ETE utiliza sistema de tratamento por lodos ativados, empregando oxigênio puro, com vazão média de 1.004,85 L/s e vazão máxima horária de 1.593,04 L/s. Ela recebe a contribuição de três emissários de esgoto, sendo um deles relativo a Tremembé e os outros dois relativos à Taubaté. Além das unidades de tratamento biológico, conta com as seguintes etapas: medição da vazão afluente e efluente por meio de calha Parshall (com sensor de nível); gradeamento

[80] http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=620

mecanizado; caixa de areia retangular com fluxo horizontal, mecanizada; desinfecção final com cloro gasoso; recirculação de lodo; e desaguamento de lodo por centrífugas. Após tratamento o efluente é conduzido para o rio Paraíba do Sul, enquadrado como Classe 2 e o lodo desidratado é destinado ao Aterro de Resíduos de Tremembé;

- Emissário Final – o emissário final, responsável por conduzir o efluente tratado para o rio Paraíba do Sul (Classe 2), possui 338 metros de extensão e 1.200 mm de diâmetro.

Principais observações

No que concerne às redes coletoras, Tremembé (2011) relata que possuem programa de manutenção e encontram-se em estado adequado de conservação, porém não atendem aos núcleos urbanos de Fazenda Kanegae e Aeroclube e aos bairros de Jardim Macaibo, Flor do Campo e Alberto Ronconi, localizados na margem esquerda do rio Paraíba do Sul. Quanto à ETE Tremembé/Taubaté, mesmo somando as vazões oriundas dos dois municípios, sua capacidade é suficiente para todo o período planejado.

De forma geral, a infraestrutura de esgotamento sanitário de Tremembé é proporcional às suas demandas em área urbana, contudo necessita ser estudada a implementação de sistemas isolados ou soluções de menor porte que sejam adequadas aos núcleos e bairros citados, para que se universalize o tratamento de esgotos no Município.

4.1.7.2.3.3. Pontos de lançamento de efluentes

No total têm-se 112 outorgas de lançamento classificadas com uso relacionado a esgotamento sanitário. O município com a maior quantidade de lançamentos de efluentes relacionados a esgotamento sanitário é, de forma destacada, São José dos Campos (25), seguido por Jacareí (13) e Taubaté (10) (**Tabela VI-60**). A distribuição espacial dessas outorgas evidencia a maior quantidade de lançamentos ao longo da margem direita do rio Paraíba do Sul **Figura VI-121**.

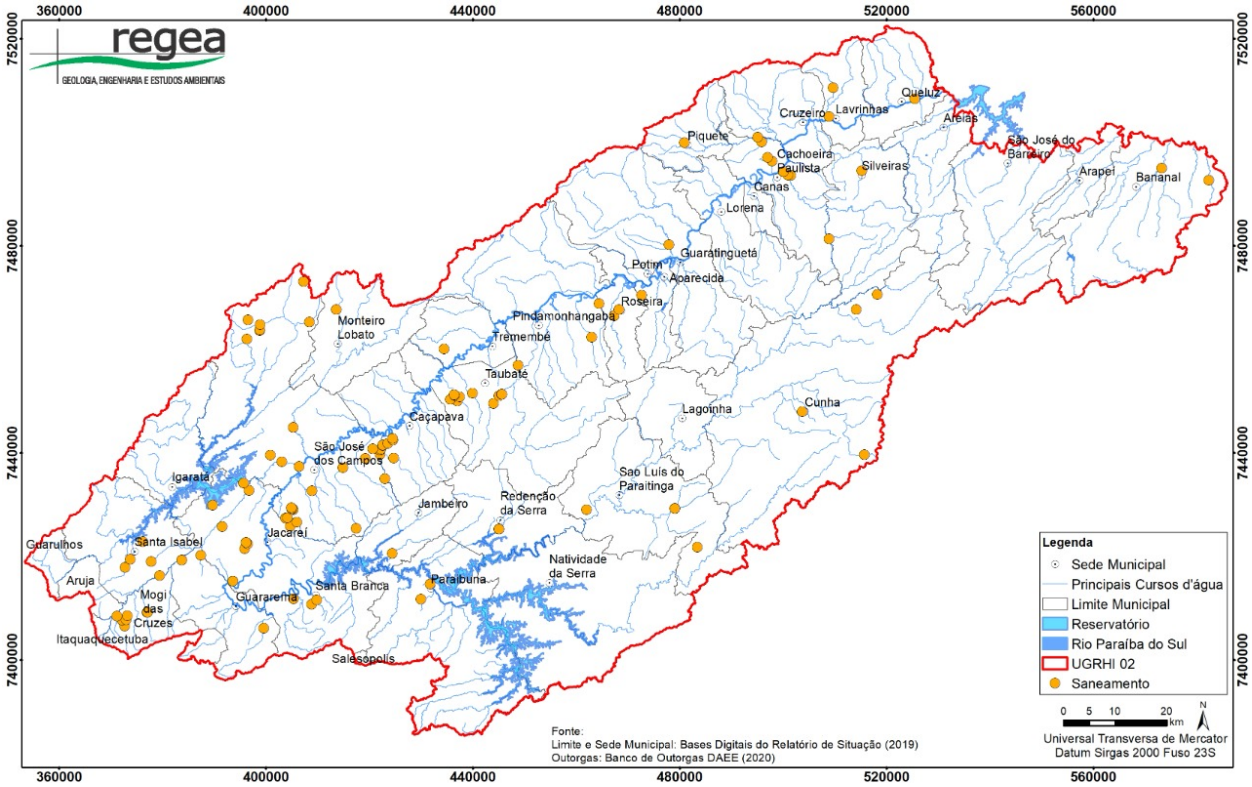
Tabela VI-60 – Outorgas para lançamento relacionado a esgotamento sanitário*, por município.

Município	Quantidade de outorgas (nº)	Município	Quantidade de outorgas (nº)
Aparecida	1	Mogi das Cruzes	9
Arapeí	0	Monteiro Lobato	1
Areias	0	Natividade da Serra	0
Arujá	0	Paraibuna	2
Bananal	2	Pindamonhangaba	3
Caçapava	6	Piquete	1
Cachoeira Paulista	6	Potim	0
Canas	0	Queluz	1
Cruzeiro	1	Redenção da Serra	2
Cunha	4	Roseira	3
Guararema	4	Salesópolis	0
Guaratinguetá	1	Santa Branca	3
Guarulhos	0	Santa Isabel	4
Igaratá	0	São José do Barreiro	0
Itaquaquecetuba	0	São José dos Campos	25
Jacareí	13	São Luís do Paraitinga	4
Jambeiro	1	Silveiras	2
Lagoinha	0	Taubaté	10
Lavrinhas	2	Tremembé	1
Lorena	0	**Total**	**112**

* Filtrando-se na coluna tipo de uso "Lançamento", foram filtrados os seguintes termos da coluna finalidade de uso: "comércio e serviços – sanitário", "DOMEST", "doméstico – residencial rural", "doméstico – residencial urbano", efluente público", industrial – sanitário", "mineração – sanitário", "sanitário", "sanitário/industrial", "SOL.ALTER", urbano – efluente de rede privada", "urbano – efluente de rede pública", urbano – outros", urbano – solução alternativa coletiva" e "uso rural – outros".

Fonte: Bancos de outorga do DAEE.

Figura VI-121 – Distribuição espacial das outorgas de lançamentos relacionados a esgotamento sanitário.



Fonte: Bancos de outorga do DAEE.

4.1.7.2.3.4. Esgotamento sanitário em área rural

Os dados referentes à infraestrutura de esgotamento sanitário dos municípios com sede na UGRHI 02, apresentados no item 4.1.7.2.3.2., evidenciam que, de forma geral, os aglomerados rurais utilizam fossas, negra e séptica, para tratamento dos esgotos. Entretanto, não há dados disponíveis sobre a quantidade de fossas negras e de fossas sépticas.

Dados do Censo 2010 do IBGE mostram que, no total, em área da UGRHI 02, constavam:

- 10 aglomerados rurais isolados/povoados, com população de 4.453 habitantes, em 2000, e 5.241 habitantes, em 2010;
- 14 aglomerados rurais isolados/outros aglomerados, com população de 2.664 habitantes, em 2000, e 2.996 habitantes, em 2010;
- 28 aglomerados rurais de extensão urbana, com população de 10.814 habitantes, em 2000, e 16.909 habitantes, em 2010; e
- 440 áreas classificadas como zona rural/exclusive aglomerado rural, com população de 126.206 habitantes, em 2000, e 119.604 habitantes, em 2010.

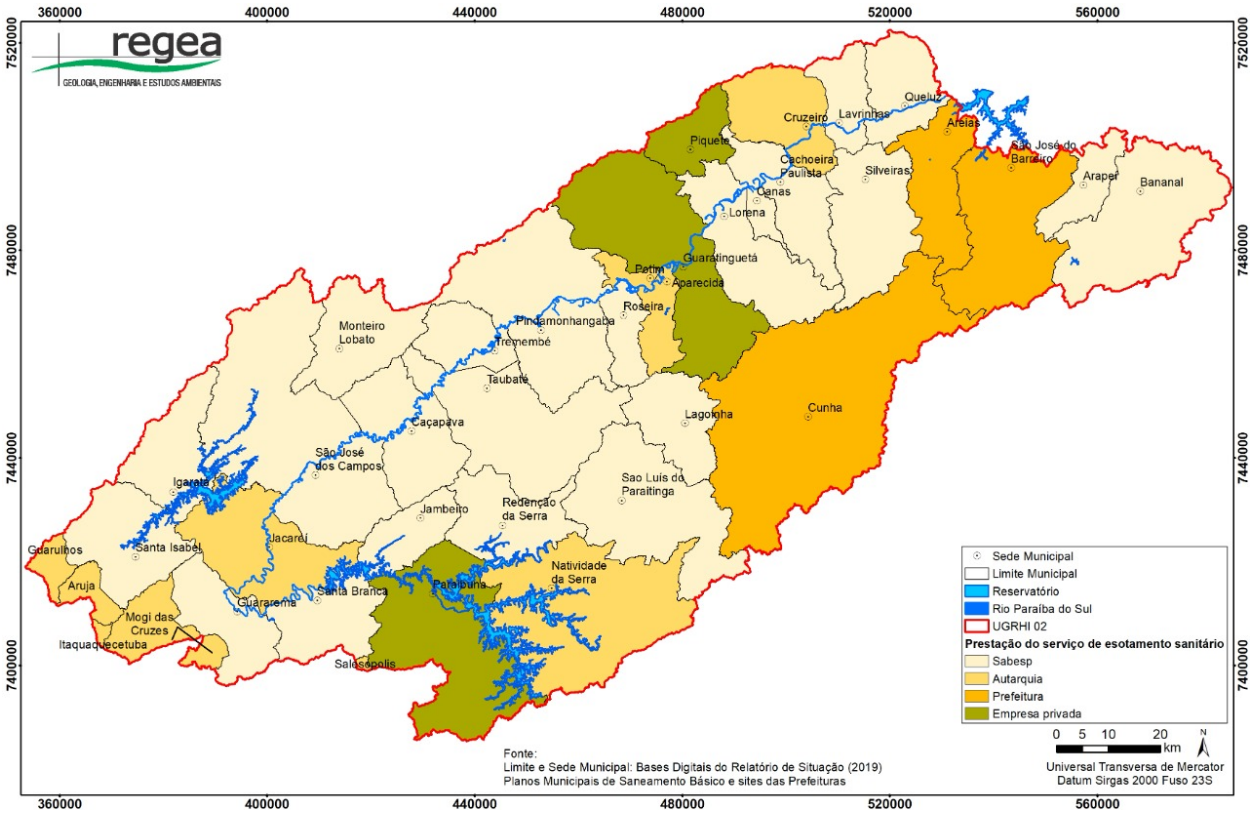
Os aglomerados rurais são viáveis para instalação de soluções coletivas de esgotamento sanitário. Já em área classificada como zona rural/exclusive aglomerado rural, tendem a ser viáveis apenas as soluções individuais.

Na revisão dos Planos Municipais de Saneamento Básico, é importante que sejam detalhadas as informações sobre a infraestrutura de esgotamento sanitário existente em área rural e, caso a existência de fossas negras persista, devem ser definidas ações para adoção de melhor solução.

4.1.7.2.3.5. Esgotamento sanitário em perspectiva

Os serviços de esgotamento sanitário, na maior parte dos municípios com sede na UGRHI 02, são prestados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), totalizando 23 municípios. Quanto aos demais municípios: em cinco os serviços são prestados por autarquias; em três por Prefeituras; em três por empresas privadas (**Figura VI-122**).

Figura VI-122 - UGRHI 02: prestadores dos serviços de esgotamento sanitário, por município.



Fonte: Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento).

Analisando-se de forma integrada os parâmetros de coleta e tratamento de esgotos, referentes a 2019, com os dados de carga remanescente (**Tabela VI-61**), identifica-se quatro grupos de municípios:

- Grupo 1 – Esse grupo abrange nove municípios que juntos somam carga orgânica poluidora doméstica remanescente de 372 kg DBO/dia, correspondendo a 1,05 % do total lançado diariamente em cursos d'água. Destacam-se Redenção da Serra, com todos os parâmetros na classe Ruim e Bananal, que apesar de possuir todos os parâmetros na classe Bom, tem a maior carga remanescente desse grupo;
- Grupo 2 – Esse grupo é composto por 11 municípios que possuem carga orgânica remanescente inferior a 100 kg DBO/dia. Esses municípios, juntos, lançam 2.495 kg DBO/dia, o que corresponde a 7,05 % do total diário de carga orgânica remanescente. Nesse grupo, destaca-se Tremembé que, apesar de possuir todos os parâmetros na classe Bom, apresenta a maior carga remanescente potencial desse grupo;
- Grupo 3 – Esse grupo é composto por apenas seis municípios, mas que, juntos, somam carga orgânica remanescente de 4.679 kg DBO/dia, 13,22 % do total. Nesse grupo, destaca-se

Caçapava que, apesar de possuir todos os parâmetros na classe Bom, apresenta a segunda maior carga remanescente potencial desse grupo; e

- Grupo 4 – Esse grupo abrange os oito municípios que contribuem com mais de 1.000 kg DBO/dia para a deterioração da qualidade das águas superficiais. Juntos, esses municípios somam 27.842 kg DBO/dia, ou seja, 78,68 % do total diário de carga orgânica remanescente potencial. São José dos Campos se destaca por possuir todos os parâmetros na classe Bom, mas apresentar a maior carga remanescente potencial da UGRHI 02.

Tabela VI-61 - Parâmetros de coleta e tratamento de esgoto, por município – 2019.

Município	R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado (%)	R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado (%)	R.02-D - Proporção de redução de carga orgânica doméstica (%)	P.05-D - Carga orgânica poluidora doméstica remanescente (kg DBO/dia)	Grupo
São José dos Campos	96,8	96,7	84,1	6.072	4
Guaratinguetá	92,8	27,9	25,9	4.643	
Cruzeiro	74,3	4,7	3,4	4.180	
Jacareí	98,2	69,7	68,1	3.973	
Pindamonhangaba	98,0	98,0	68,8	2.733	
Santa Isabel	59,0	3,0	2,4	2.374	
Taubaté	98,0	98,0	86,7	2.207	
Aparecida	70,0	19,6	13,7	1.660	
Potim	85,0	8,5	2,6	982	3
Caçapava	100,0	99,1	80,2	861	
Guararema	57,0	57,0	39,7	835	
Santa Branca	58,2	2,7	1,6	693	
Piquete	76,0	0,0	0,0	691	
Cunha	90,0	14,4	4,8	617	
Tremembé	93,0	93,0	81,8	417	2
Queluz	71,0	41,9	39,0	363	
Paraibuna	99,5	0,0	0,0	297	
Lavrinhas	65,0	65,0	25,9	267	
Igaratá	64,7	64,7	44,0	229	
Cachoeira Paulista	100,0	100,0	86,7	196	
Lorena	100,0	100,0	96,0	186	
São José do Barreiro	84,7	0,0	0,0	158	
Natividade da Serra	96,0	48,0	5,8	142	
Areias	100,0	0,0	0,0	141	
Roseira	96,0	96,0	81,6	101	
Bananal	90,0	90,0	81,9	85	1
Redenção da Serra	47,0	47,0	46,1	64	
Canas	87,0	87,0	77,4	58	
São Luís do Paraitinga	90,0	90,0	86,0	48	
Monteiro Lobato	99,2	99,2	69,2	33	
Lagoinha	86,0	86,0	82,6	30	
Arapeí	92,0	92,0	75,4	25	
Silveiras	97,0	97,0	87,3	21	
Jambeiro	100,0	100,0	96,0	7	

Fonte: Banco de Indicadores da CRHi.

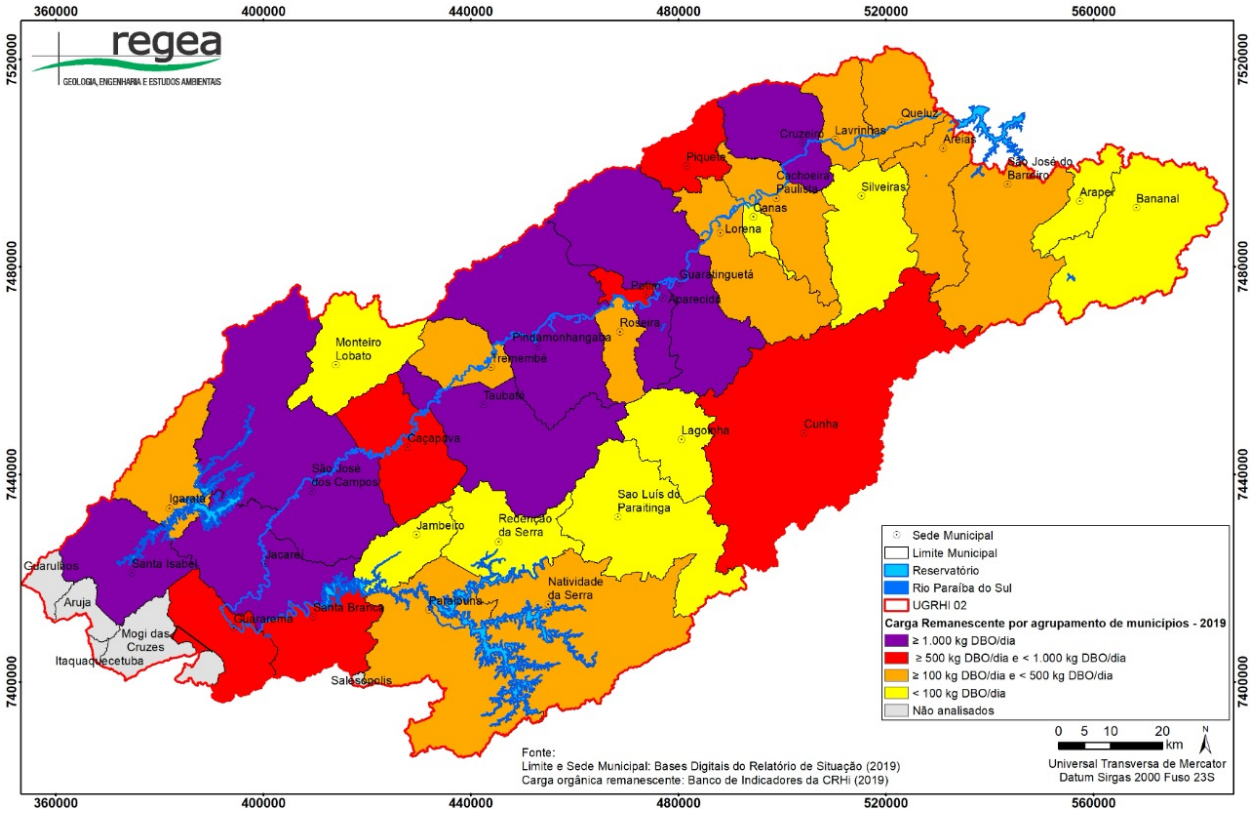
A localização dos municípios, de acordo com o agrupamento da **Tabela VI-61**, pode ser vista na **Figura VI-123**.

Considerando-se os dados da **Tabela VI-61**, é recomendável que:

- Todos os municípios do Grupo 4 estabeleçam e executem, urgentemente (curto prazo), ações para, de forma expressiva, ampliar a coleta e o tratamento de esgotos;
- Os municípios do Grupo 3, devem estabelecer e executar ações para melhoria desses parâmetros, a curto prazo, principalmente no caso dos três municípios com mais de 800 kg DBO/dia; e

- Os municípios dos Grupos 1 e 2, que possuem parâmetros nas classes Ruim e Regular devem, em curto a médio prazos, atingir todos os parâmetros na classe Bom.

Figura VI-123 - UGRHI 02: municípios por volume de carga remanescente.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi.

4.1.7.3. Manejo de resíduos sólidos

Neste item são apresentados e analisados, no conteúdo básico, os dados de quatro parâmetros (**Quadro VI-1**), para o total da UGRHI 02. O conteúdo fundamental abrange informações sobre os sistemas de coleta, tratamento, destinação final de resíduos sólidos, a partir da descrição da infraestrutura e dos processos existentes em cada município. No conteúdo complementar, os dados dos quatro parâmetros do **Quadro VI-1** estão desagregados por município e encontram-se especializados, além disso, esse último conteúdo abrange dados sobre coleta seletiva e reciclagem e apresenta uma analise em perspectiva dos dados sobre manejo de resíduos sólidos.

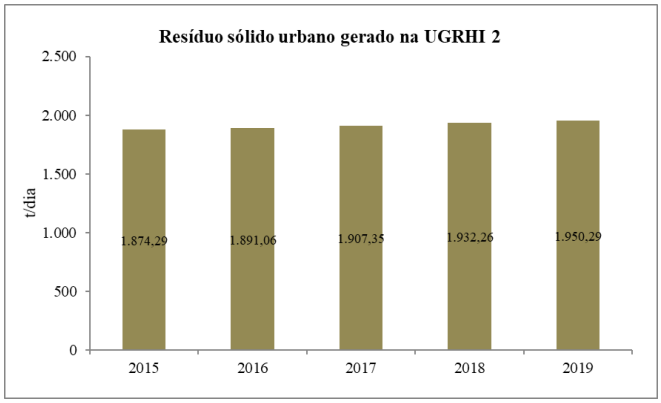
4.1.7.3.1. Conteúdo básico

A quantidade total de resíduos sólidos urbanos, gerados na UGRHI 02, apresentou, entre 2015 e 2019, aumento de 4% (**Figura VI-124**). A cobertura da coleta, ao longo do período considerado, apenas para um município, se manteve na classe Ruim, nos últimos dois anos do período considerado; a classe Regular, que oscila de forma expressiva no período, apresenta cinco municípios, em 2018; e na classe Bom há uma certa estabilidade, sendo que, em 2018, há o retorno ao mesmo valor máximo do período, apresentado em 2014. Cabe ressaltar a expressiva lacuna de dados (**Figura VI-125**).

Analisando as condições dos volumes dispostos, destaca-se o aumento da quantidade de resíduos sólidos domésticos dispostos em aterro considerado inadequado, em 2015 eram 10,27 t/dia e, em 2019, passou para 36,06 t/dia (**Figura VI-126**).

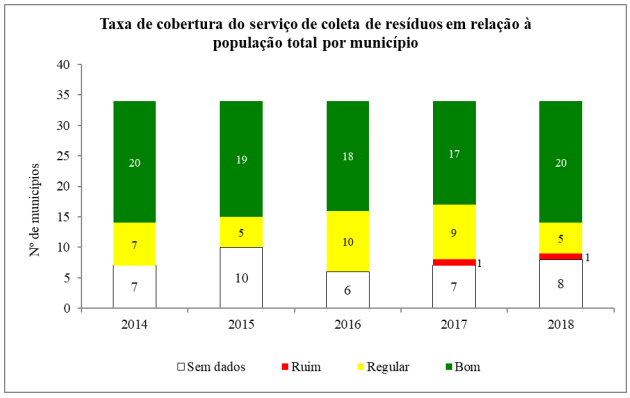
Considerando o IQR das instalações de destinação final de resíduo sólido urbano, observa-se que, ao longo do período considerado, de forma geral, ocorreram melhorias: em 2015, 28 municípios depositavam seus resíduos em aterros classificados como adequados, em 2019, 31 municípios passaram a utilizar aterros adequados. Destaca-se que, ainda em 2019, há um município que dispõe resíduos em aterro inadequado e que dois municípios não disponibilizam informações (**Figura VI-127**).

Figura VI-124 – Resíduo sólido urbano gerado na UGRHI 02 – P.04-A.



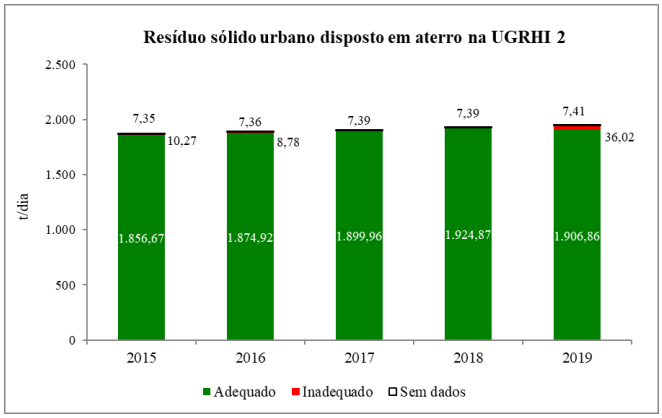
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-125 – Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total por município – E.06-B



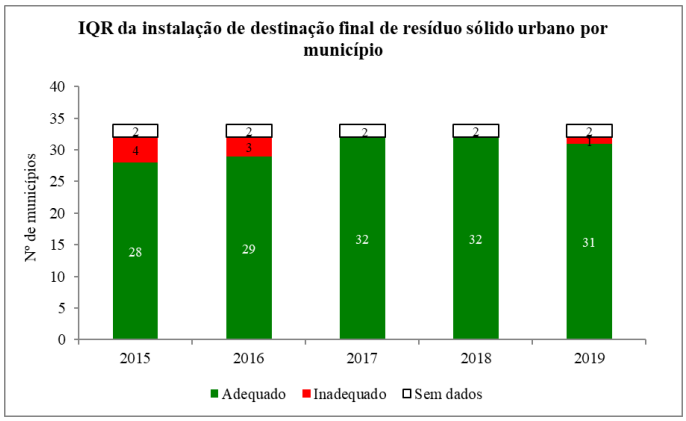
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-126 – Resíduo sólido urbano disposto em aterro na UGRHI 2 – R.01-B.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Figura VI-127 – IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano por município – R.01-C.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.3.2. Conteúdo fundamental

Os dados básicos sobre os sistemas de coleta, tratamento, destinação final de resíduos sólidos foram obtidos nos Planos Municipais de Saneamento Básico e nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Cabe ressaltar que, de acordo com o artigo 18 da Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para os municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Entretanto, quanto à existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) nos municípios da UGRHI 02, as informações disponíveis mostram que:

- 11 municípios (Aparecida, Arapeí, Bananal, Caçapava, Lavrinhas, Natividade da Serra, Paraibuna, Roseira, Santa Branca, São Luís do Paraitinga e Silveiras) não possuem PMGIRS ou não divulgam qualquer informação a respeito. Destaca-se que Caçapava está em processo de contratação de empresa especializada para elaboração do PMGIRS, e Paraibuna possui registro da existência de PMGIRS no site da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos/projeto-de-apoio-a-

gestao-municipal-de-residuos-solidos-girem/municipios-que-elaboraram-planos-de-residuos), mas não foi encontrado o documento técnico em questão;

- Cinco municípios (Areias, Cachoeira Paulista, Jambeiro, Monteiro Lobato e São José do Barreiro) estão em processo de elaboração do PMGIRS; e
- 18 municípios (Canas, Cruzeiro, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Igaratá, Jacareí, Lagoinha, Lorena, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Santa Isabel, São José dos Campos, Taubaté e Tremembé) possuem PMGIRS, sendo que Lorena, Piquete e São José dos Campos estão em procedimento de revisão.

Para descrever os sistemas de coleta, tratamento, destinação final de resíduos, foram considerados a classificação desses resíduos, quanto à origem, de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2020), e os tipos de resíduos cujo manejo tem relação direta com o Poder Público municipal, quais sejam:

- Resíduos Sólidos Urbanos – que abrangem:
  - ✓ Resíduos da Limpeza Urbana (RLU) – esses resíduos são originários da varrição de feiras livres, limpeza de vias públicas e bocas de lobo e de poda e capina de canteiros, praças e jardins;
  - ✓ Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) - os resíduos domiciliares, originários de atividades domésticas em residências, urbanas e rurais, têm composição variável e a geração depende de fatores como o tamanho da população, sazonalidade e aspectos socioeconômicos; e
  - ✓ Resíduos sólidos de estabelecimentos de comércio e serviços de pequeno porte – esses resíduos são compostos por resíduos similares aos RSD e resíduos que são passíveis de reciclagem ou sujeitos a logística reversa obrigatória. Neste Plano de Bacia os resíduos desses estabelecimentos, similares aos RSD, são tratados com esses e os demais são considerados nos tópicos relativos à coleta seletiva e reciclagem e aos resíduos de logística reversa obrigatória.
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) - são resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. Têm composição variável, como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica;
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) – abrangem os resíduos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (Resolução Conama 358/05);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)– nessa classificação encontram-se resíduos orgânicos da agropecuária (dejetos gerados nas criações animais e os resíduos gerados nas agroindústrias associadas a culturas e nos abatedouros, laticínios e graxarias) e da silvicultura

(restos da produção de madeira em toras utilizadas para as atividades de produção de carvão vegetal, lenha, papel e celulose e outras finalidades); e os resíduos inorgânicos gerados no setor agrossilvopastoril, abrangendo as embalagens produzidas nos segmentos de agrotóxicos, fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários; e

- Resíduos sujeitos a logística reversa obrigatória – nesta classificação são considerados as pilhas e baterias; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; óleos lubrificantes (resíduos e embalagens); produtos eletroeletrônicos e sus componente; e embalagens de agrotóxicos. Entretanto, os resíduos de embalagens de agrotóxicos são analisados nos resíduos agrossilvopastoris. Destaca-se, ainda, que outros resíduos podem ser objetos da cadeia da logística reversa, a exemplo dos medicamentos e embalagens em geral. A logística reversa é definida no Art. 3º, inciso XII da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) como: "o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada". Assim, a PNRS também estabelece a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores. Para a implementação da logística reversa é necessário o acordo setorial, que representa: "ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto" (Lei Federal 12.305/2010).

Na análise dos dados, apresentada nos subitens a seguir, são destacadas, para cada município, as criticidades em termos de infraestrutura de coleta, tratamento, destinação e/ou disposição final desses resíduos.

4.1.7.3.2.1. Aparecida

O município de Aparecida não possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), mas possui Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado, sendo este, portanto, utilizado como fonte principal dos dados apresentados a seguir.

O Serviço Autônomo de Água, Esgoto e Resíduos Sólidos de Aparecida (SAAE), autarquia Municipal subordinada a Prefeitura Municipal, é responsável pela gestão dos resíduos no Município em toda a extensão territorial, abrangendo aqueles provenientes do serviço de limpeza urbana, dos domicílios e estabelecimentos comerciais, dos serviços públicos de saneamento básico e dos serviços de saúde, conforme estabelecido pela Lei Municipal nº 3.587/2009.

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

Quanto aos resíduos agrossilvopastoris, não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal de Saneamento Básico de Aparecida (APARECIDA, 2018), nem por meio de pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.1.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

O Plano Municipal de Saneamento Básico (APARECIDA, 2018), aponta que, no município de Aparecida, os serviços de limpeza urbana são realizados pela própria Prefeitura, atendendo 100% toda área urbana do Município.

Para a realização dos serviços de poda, capina e varrição, a Prefeitura disponibiliza de 178 funcionários, o pessoal que realiza varrição conta com lixeiras de carrinhos, vassouras e pás adaptadas; os colaboradores da capina utilizam como ferramentas as enxadas. A limpeza é realizada de segunda à sábado em todas as regiões e aos domingos na região central, todo o material varrido é armazenado em sacos e posteriormente coletados pelos caminhões da coleta domiciliar e transportados até o Aterro de Resíduos em Cachoeira Paulista. Como os resíduos de varrição são transportados juntamente com os resíduos domiciliares, não é possível estimar qual a quantidade especifica dos resíduos oriundos desse serviço (APARECIDA, 2018, p.118).

Aparecida (2018, p.120) avaliou os serviços indicando:

- Aspecto positivo:
  - Os serviços relacionados à limpeza publicam estão de acordo com a NBR 12.980/93, que trata da coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, sendo realizada a correta remoção dos resíduos acumulados em vias e logradouros públicos.
- Aspectos negativos:
  - A Prefeitura informou não ter controle sobre o volume gerado desses resíduos; e
  - Restos de capina e poda de árvores não precisariam seguir para Aterro de Resíduos.

Destaca-se que, informações sobre o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista são apresentadas no item 4.1.7.3.2.6, referente ao manejo de resíduos sólidos nesse Município.

4.1.7.3.2.1.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

No município de Aparecida, os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) são acondicionados em frente às residências, em sacolas plásticas dispostas em: lixeiras de calçada com suporte; diretamente sobre o chão; ou penduradas nos muros.

O serviço de coleta é realizado pelo SAAE, que utiliza quatro caminhões compactadores: um caminhão com capacidade de quatro toneladas e outro de seis toneladas, que pertence ao SAAE, e os outros dois caminhões com capacidade de 10 toneladas, que pertence à empresa privada Ducar Serviços e Locações Ltda. (APARECIDA, 2018, p.121).

Para a coleta dos resíduos úmidos, a autarquia possui onze motoristas e vinte e cinco coletores que utilizam luvas e botas de proteção e trabalham de segunda a sábado, em diferentes bairros.

Segundo o SAAE, em 2017 foram coletados, em todo o Município, 11.180,924 t de RSD. Os resíduos coletados são levados para o Aterro de Resíduos licenciado do município de Cachoeira Paulista (ver item 4.1.7.3.2.6.), processo este de custo médio de R$ 100,47 reais por tonelada de resíduos dispostos. (APARECIDA, 2018, p.121 e 123).

Aparecida (2018, p.122) avaliou os serviços indicando:

- Aspectos positivos:
  - Os veículos utilizados na coleta apresentam sinalização, identificação e equipamentos de segurança conforme solicita a norma ABNT NBR 12.980/93; e

- O pessoal que trabalha na coleta dispõe de luvas e botas de proteção.

- Aspectos negativos:
  - Os funcionários do SAAE mencionaram a necessidade da determinação de uma área específica para a lavagem e limpeza dos caminhões; e
  - Além de dispor os RSD em frente residências, uma parte da população, acumula, em pontos específicos, os resíduos para a coleta. Esses pontos não possuem nenhum tipo de infraestrutura disponibilizada pelo SAAE, como contêineres ou caçambas, sendo locais de disposição/acúmulo voluntário da população.

4.1.7.3.2.1.3. Resíduos de Construção Civil (RCC)

No que se refere à gestão dos RCC no município, Aparecida (2018) identificou duas situações:

- RCC colocados em caçambas de empresas particulares, não havendo informações sobre seu destino final; e
- RCC dispostos irregularmente, pela própria população, na beira de estradas, em terrenos baldios ou nas margens de cursos d'água, sendo essa a situação mais encontrada em várias áreas do Município.

A Lei Municipal 3.550/2009 (com alteração pela Lei Municipal 3849/2013), dispõe sobre a regulamentação dos serviços de transporte e remoção de materiais e entulhos em vias urbanas do Município, pelo sistema de caçambas. De acordo com essa Lei, os locais para destinação final dos detritos em questão, serão sempre indicados pela Administração Municipal, mediante licenciamento dos órgãos competentes e deverão atender os aspectos sanitários e de posturas municipais, sendo somente liberados após vistoria e autorização da autoridade municipal, que se pronunciarão no prazo de 30 dias, podendo ser prorrogado por até 15 dias (APARECIDA, 2018, p.125).

Entretanto, a Prefeitura não tem conseguido aplicar a Lei, não tendo nenhum tipo e controle dos volumes de RCC que são dispostos em caçambas de empresas particulares, nem do destino desses volumes.

Quanto aos RCC dispostos irregularmente, Aparecida (2018) não apresenta os procedimentos adotados pela Prefeitura.

4.1.7.3.2.1.4. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

No Plano Municipal de Saneamento Básico (APARECIDA, 2018), são apresentadas informações referentes apenas aos RSS gerados em estabelecimentos públicos de saúde.

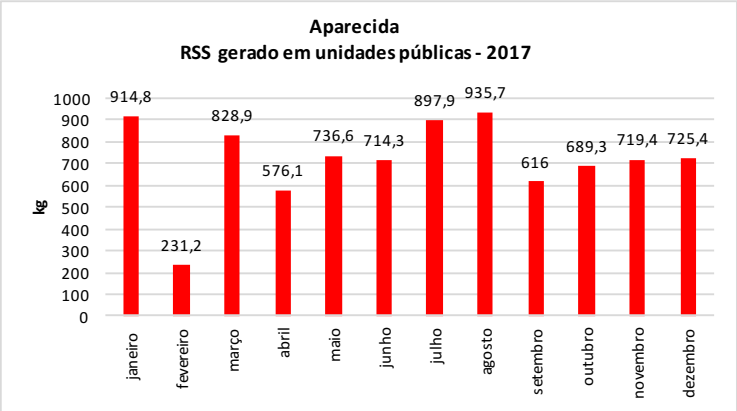
Os estabelecimentos considerados somam 18 unidades, que geraram, em 2017, um total de 8.585,6 kg (APARECIDA, 2018, p.127) **(Figura IV-VI-128)**.

O serviço de coleta, pesagem, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviço de saúde gerados no município de Aparecida é terceirizado. A empresa contratada é a AGIT Soluções Ambientais Ltda., com sede no município de Itajubá, no Estado de Minas Gerais. Os resíduos são coletados quinzenalmente e transportados por um veículo especial e exclusivo da empresa.

A empresa contratada trata os resíduos dos grupos A1, A2 e A4 por meio de desinfecção em autoclave; e os resíduos dos grupos A3, A5, B e E são incinerados. Posteriormente os resíduos

tratados por desinfecção e as cinzas da incineração são encaminhados para destino final em Aterro de Resíduos licenciado.

Figura IV-VI-128 – Aparecida: RSS de unidades públicas de saúde.



Fonte: Aparecida, 2018.

Aparecida (2018, p.127), a partir de visita técnica às unidades geradoras de RSS, verificou:

- Em algumas unidades de saúde verificou-se a falha no armazenamento temporário dos resíduos, como: acondicionamento em recipientes resistentes e estanques (com tampa rosqueada e vedante), salas com pisos e paredes lisas e laváveis, pontos de iluminação, identificação que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, dentre outros procedimentos que visam a proteção dos trabalhadores e preservação da saúde pública e do meio ambiente; e
- Em outras unidades os resíduos de serviços de saúde são dispostos em lixeira adequada e corretamente identificada e os perfuro cortantes em caixas de papelão (*Safe Pack*). O local de armazenamento dos resíduos fica em uma sala coberta e fechada.

4.1.7.3.2.1.5. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

De acordo com informações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Aparecida (APARECIDA, 2018, p. 131-132):

- O Município possui um projeto da Secretaria do Meio Ambiente para coleta de pilhas e baterias, para tanto foram instalados alguns ecopontos em locais estratégicos da cidade;
- Para os demais resíduos sujeitos a logística reversa obrigatória (embalagens de agrotóxico, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos) não há programa de coleta dos resíduos especiais; e
- Não há informações sobre o destino das pilhas e baterias coletadas.

4.1.7.3.2.2. Arapeí

O município de Arapeí não possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nem Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado. Portanto, foi utilizado, como fonte principal dos dados apresentados a seguir, o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Arapeí (ARAPEÍ, 2011).

No município de Arapaeí, a Prefeitura é responsável pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, sendo a execução dos mesmos, em parte, terceirizada.

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de logística reversa obrigatória e agrossilvopastoris, não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Arapeí (ARAPEÍ, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.2.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

Os serviços relacionados à limpeza urbana são:

- Varrição de passeio e vias públicas – esse serviço é realizado por uma equipe de cinco funcionários municipais que alternam funções e não há especificação sobre a periodicidade do serviço. A prefeitura é responsável pelo processo de coleta dos detritos resultantes da varrição manual;
- Varrição de feiras – no Município é realizada uma feira por mês e sua limpeza ocorre após o encerramento da mesma, sendo realizada por funcionários municipais;
- Manutenção de áreas verdes públicas (praças, parques, canteiros centrais, etc.) – consiste no corte de gramíneas e na poda de árvores. Esses serviços são realizados por equipe da Prefeitura, com periodicidade variada; e
- Manutenção das bocas de lobo existentes na área urbana – é feita através de limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos compostos em sua maioria por partículas sólidas, de granulometrias diversas, trazidas pelas chuvas.

Os principais problemas verificados são: ausência de informações sobre os volumes coletados e a disposição final realizada, pelo menos até 2010, em bota-fora não regularizado, situado em área particular, de forma informal.

4.1.7.3.2.2.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

O manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), no Município, é realizado por meio dos seguintes serviços:

- Coleta – o serviço de coleta de RSD é efetuado pela Prefeitura Municipal, contando com uma equipe composta por quatro funcionários e um caminhão coletor compactador. Esse serviço, realizado diariamente de segunda a sábado, abrange 100% da área urbana e 100% dos locais de difícil acesso, recolhendo, aproximadamente, 21 t/mês destes resíduos;
- Transporte – os resíduos são recolhidos por caminhão compactador;
- Reaproveitamento e/ou tratamento dos resíduos – os materiais passiveis de reaproveitamento, coletados juntamente com os resíduos domiciliares, são separados em área municipal pela iniciativa privada voluntária; e

- Destinação final – os resíduos são dispostos em aterro situado no município de Barra Mansa, no Estado de Rio de Janeiro (https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#), sendo encaminhadas 1,30 t/dia (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.2.3. Resíduos de Construção Civil (RCC)

Os resíduos inertes gerados no Município são recolhidos por equipe municipal e, como alternativa, cerca de 80% destes resíduos são empregados na manutenção de estradas rurais e o restante (20%) encaminhado para o bota-fora municipal.

Não há informações sobre os procedimentos de coleta desses resíduos e sobre os volumes envolvidos, bem como sobre as condições do bota-fora existente.

4.1.7.3.2.2.4. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

A produção média de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), no município de Arapeí é de 200 kg/mês. A coleta e o transporte desses resíduos são realizados pela empresa terceirizada ATHO Assistência Técnica, Transportes e Serviços Ltda.

O tratamento é realizado na unidade da empresa ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda., que destina os resíduos tratados para o Aterro de Resíduos de Jacareí. Informações sobre esse aterro encontram-se no item 4.1.7.3.2.13.

Não há informações sobre quais unidades de saúde são servidas pela coleta municipal de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

4.1.7.3.2.3. Areias

O município de Areias está em processo de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), com recursos do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Ceivap); e não possui Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado. Portanto, foi utilizado, como fonte principal dos dados apresentados a seguir, o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Areias (AREIAS, 2011).

No município de Areias, a Prefeitura é responsável pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, sendo a execução dos mesmos, em parte, terceirizada.

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de logística reversa obrigatória e agrossilvopastoris, não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Areias (AREIAS, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.3.1. Resíduos de Limpeza Urbana

Os serviços relacionados à limpeza urbana são:

- Varrição de passeios e vias públicas – a varrição é realizada por uma equipe formada por quatro funcionários municipais e um caminhão coletor compactador. O serviço é feito manualmente e com frequência variável. Os detritos e os restos vegetais são descartados no bota-fora municipal;
- Manutenção de passeios e vias – os são feitos os serviços de capina de ervas daninhas, roçada de matos e de raspagem das poeiras e areias acumuladas pelas águas de chuva. A periodicidade desses serviços varia de acordo com a necessidade de cada área. Os detritos e os restos vegetais são descartados no bota-fora municipal;
- Manutenção de áreas verdes públicas (praças, parques, canteiros centrais, etc.) – consiste no corte de gramíneas e na poda de árvores. Esses serviços são realizados por equipe da Prefeitura, com assiduidade que varia de acordo com a intensidade das chuvas e os resíduos orgânicos resultantes são encaminhados ao bota-fora municipal;
- Limpeza de feiras livres – o serviço é realizado por funcionários municipais, varrendo e recolhendo os resíduos sólidos que são encaminhados ao bota-fora municipal; e
- Manutenção das bocas de lobo distribuídas pelas vias públicas do Município – abrange a limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos compostos em sua maior parte por sedimentos trazidas pelas chuvas, tais detritos são encaminhados ao bota-fora municipal.

Destaca-se que não há informações disponíveis sobre o bota-fora, tais como localização, área ocupada, triagem do material a ser disposto e forma de disposição.

4.1.7.3.2.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

O gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) abrange os seguintes serviços: coleta; transporte; e destinação final. Destaca-se que não há coleta seletiva no Município.

Os principais dados sobre esses serviços são:

- Coleta – o serviço de coleta de RSD é efetuado pela Prefeitura Municipal com auxílio de dois caminhões compactadores, abrangendo 100% das áreas do perímetro urbano. Recolhendo, segundo dados de 2010, aproximadamente, 8 t/dia. Esse serviço é realizado duas vezes por semana (segundas e sextas-feiras);
- Transporte – os resíduos são recolhidos por caminhões compactadores e seguem para destinação final; e
- Destinação final – os resíduos são dispostos no aterro de resíduos no município de Cachoeira Paulista (ver item 4.1.7.3.2.6.), sendo encaminhadas 1,83 t/dia (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.3.3. Resíduos de Construção Civil (RCC)

Os resíduos inertes gerados no Município são recolhidos por equipe municipal. Havendo a necessidade, os resíduos são usados na manutenção de estradas rurais. A parcela não reaproveitada é descartada no bota-fora municipal, junto aos resíduos de limpeza urbana.

Não há informações sobre os procedimentos de coleta desses resíduos e sobre os volumes envolvidos.

4.1.7.3.2.2.4. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

A produção média de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), no município de Areias, de acordo com dados de 2010, é de 110 kg/mês. A coleta e o transporte desses resíduos são realizados pela empresa terceirizada ATHO Assistência Técnica, Transportes e Serviços Ltda. O tratamento é realizado na unidade da empresa ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda., que destina os resíduos tratados para o Aterro de Resíduos de Jacareí (informações sobre esse aterro encontram-se no item 4.1.7.3.2.13.).

Não há informações sobre quais unidades de saúde são atendidas pela coleta municipal de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

4.1.7.3.2.4. Bananal

O município de Bananal não possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nem Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado. Portanto, foi utilizado, como fonte principal dos dados apresentados a seguir, o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Bananal (BANANAL, 2011).

No município de Bananal, a Prefeitura é responsável pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, sendo a execução dos mesmos, em parte, terceirizada.

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de logística reversa obrigatória e agrossilvopastoris, não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Bananal (BANANAL, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.4.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

Os serviços relacionados à limpeza urbana são:

- Varrição de passeios e vias – realizado por uma equipe formada por 12 funcionários municipais, com frequência variável, sendo separadas em equipes de dois funcionários cada, que alternam entre as funções;
- Varrição de feiras – a limpeza de feiras livres também é realizada por funcionários municipais, varrendo e recolhendo os resíduos sólidos após seu término;
- Manutenção de áreas verdes públicas (praças, parques, canteiros centrais, etc.) – consiste no corte de gramíneas e na poda de árvores. Esses serviços são realizados por equipe da Prefeitura, com periodicidade que varia de acordo com a intensidade das chuvas;
- Manutenção de passeios e vias – é realizada através dos serviços de capina de ervas daninhas, roçada de matos e de raspagem das poeiras e areias acumuladas pelas águas de chuva; e

- Manutenção das bocas de lobo distribuídas pelas vias públicas – consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos compostos em sua maioria por partículas sólidas de tamanhos variados, trazidas pelas chuvas.

Não há informações sobre o tratamento dados ao material recolhido, nem sobre o local de disposição final.

4.1.7.3.2.4.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

O gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) abrange os seguintes serviços: coleta; transporte; e destinação final.

Os principais dados sobre esses serviços são:

- Coleta – os serviços de coleta de RSD são efetuados pela Prefeitura Municipal com auxílio de três caminhões coletores compactadores e uma equipe de 12 funcionários. Recolhendo, aproximadamente, 7 t/dia durante a semana e 10 t/dia em finais de semana (dado e 2010). O serviço é realizado todos os dias na área urbana e semanalmente na zona rural. Os resíduos inservíveis e os reutilizáveis/recicláveis são recolhidos misturados. Não há coleta seletiva;
- Transporte – os resíduos são recolhidos por caminhões coletores compactadores; e
- Destinação final – os resíduos são dispostos em aterro de resíduos situado no município de Barra Mansa (RJ), sendo encaminhadas 5,17 t/dia (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.4.3. Resíduos de Construção Civil (RCC).

Os resíduos inertes gerados no Município são recolhidos por equipe municipal. Havendo necessidade, uma parte dos resíduos é usada na manutenção de estradas rurais. O descarte do material não utilizado era feito, até pelo menos 2010, em valas situadas no Município, atualmente não há informação sobre o destino desses resíduos.

Não há, também, informações sobre os procedimentos de coleta dos RCC e sobre os volumes envolvidos.

4.1.7.3.2.4.4. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Segundo Bananal (2011), a produção de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), no município de Bananal, não representa quantidade significativa. A coleta e o transporte desses resíduos são realizados por empresa terceirizada, que os encaminha para fora do Município.

Não há informações sobre: quantas e quais unidades de saúde são servidas pela coleta municipal de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS); qual empresa realiza a coleta; quais os volumes coletados; qual empresa realiza o tratamento; qual o tipo de tratamento realizado; e onde é realizada a disposição final.

4.1.7.3.2.5. Caçapava

O município de Caçapava não possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nem Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado. Portanto, foi utilizado, como fonte principal dos dados apresentados a seguir, o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Caçapava (CAÇAPAVA, 2011).

No município de Caçapava, a Prefeitura divide a execução dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, com a iniciativa privada, através de empresas terceirizadas.

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos s resíduos de logística reversa obrigatória e agrossilvopastoris, não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Caçapava (CAÇAPAVA, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.5.1. Resíduos de limpeza urbana

Os serviços relacionados à limpeza urbana são:

- Varrição – os serviços de varrição são realizados por meio de uma equipe de 76 varredores, cinco motoristas e um encarregado geral, sendo esses funcionários municipais e de empresa terceirizada (Pioneira). A frequência do serviço é variável, atendendo 100% do perímetro urbano, com suporte de caminhões coletores compactadores e apoio de caçambas estacionárias. A coleta dos detritos ocorre através da parceria da Prefeitura com a empresa terceirizada, conduzindo os mesmos ao Aterro de Resíduos de Tremembé pela empresa Pioneira, com exceção de uma pequena parcela conduzida ao bota-fora municipal;
- Manutenção de passeios e vias – a manutenção abrange os serviços de capina de ervas daninhas, roçada de matos e de raspagem das poeiras e areias acumuladas pelas águas de chuva. São utilizados caminhões basculantes, furgão, pá carregadeira e retroescavadeira, com 40 ajudantes, um motorista e um encarregado, na capina; 10 ajudantes, dois operadores de máquinas e dois motoristas, na roçada; e para a raspagem apenas um motorista. A periodicidade destes serviços varia de acordo com a necessidade de cada área. Os detritos e os restos vegetais são encaminhados, pela empresa terceirizada (Pioneira), ao Aterro de Resíduos de Tremembé e, pela Prefeitura, para o bota-fora municipal, sendo um total de, aproximadamente 200 t/mês;
- Manutenção de áreas verdes públicas (praças, parques, canteiros centrais, etc.) – consiste no corte de gramíneas e na poda de árvores, atendendo 100% do perímetro urbano. Sendo a Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente, através do seu Departamento de Meio Ambiente, a responsável pelo serviço de poda de árvores. Entretanto, o serviço de capina e de remoção de troncos, está sob responsabilidade do Departamento de Serviços Municipais da Secretaria Municipal de Obras. O corte de grama é operado por funcionários da Prefeitura Municipal em parceria com a Pioneira, com equipe formada por 27 ajudantes e 20 operadores de máquinas, utilizando um caminhão basculante e um furgão. Desses serviços são gerados cerca de 220 t/mês de restos vegetais, que são recolhidos pela Prefeitura e destinados ao bota-fora municipal;
- Manutenção de feiras livres – sua execução é realizada pela Pioneira, que trabalha com uma equipe específica aos sábados e domingos, dias em que acontecem as feiras. O recolhimento atende 100% da área utilizada para feira. Os detritos recolhidos têm como destino o Aterro de Resíduos de Tremembé; e

- Manutenção das bocas de lobo distribuídas pelas vias públicas do Município – a manutenção é feita através de limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos compostos em sua maioria por poeira, areia e terra trazidas pelas chuvas, tais detritos são encaminhados a bota-foras não regularizados e sem fiscalização. O serviço atende todo o perímetro urbano e é executado pela Prefeitura.

4.1.7.3.2.5.2. Resíduos Sólidos Domiciliares

O gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) abrange os seguintes serviços:

- Coleta – os serviços de coleta de RSD é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e são executados pela empresa Pioneira, com auxílio de oito caminhões coletores compactadores, um caminhão carroceira e uma equipe de 27 coletores, seis motoristas e um encarregado. Recolhendo, aproximadamente, 1.640 t/mês (dado de 2010). O serviço cobre 100% da área do município de Caçapava, sendo realizado diariamente na área central urbana e nos bairros periféricos e rurais ocorrem três vezes por semana, às segundas, quartas e sextas-feiras;
- Transporte – os resíduos são recolhidos pelos caminhões coletores compactadores da Pioneira;
- Coleta seletiva – os resíduos coletados são encaminhados para uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis para a realização de triagem e reaproveitamento. A coleta seletiva ocorre, desde 2010, em programa realizado pela Prefeitura Municipal com frequência semanal; e
- Destinação final – os resíduos são dispostos no Aterro de Resíduos Tremembé (ver item 4.1.7.3.2.34.), sendo encaminhadas 65,04 t/dia (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.5.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil

Os resíduos inertes gerados no Município são recolhidos por empresas privadas por meio de caçambas estacionárias, sendo este serviço cobrado dos usuários. São registrados casos de disposição inadequada de detritos em terrenos baldios ou locais irregulares, pelos próprios geradores ou pelas empresas privadas, sendo a remoção realizada pela Prefeitura que, havendo necessidade, reaproveita esses resíduos na manutenção de estradas rurais.

Os principais problemas identificados são a não existência de um serviço de coleta de RCC pela Prefeitura, a destinação irregular e a falta de informações sobre os volumes envolvidos.

4.1.7.3.2.5.4. Resíduos de Serviço de Saúde

A produção média de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), no município de Caçapava, é de cerca de 6.400 kg/mês, sendo 3.900 kg/mês gerados por estabelecimentos do tipo hospitalar e 2.500 kg/mês do tipo ambulatorial (dados de 2010). A coleta e o transporte desses resíduos são realizados pela Pioneira e encaminhados para a unidade de Suzano dessa mesma empresa. A coleta é executada por dois funcionários (um motorista e um ajudante), com auxílio de um veículo do tipo furgão.

Não há informações sobre quais unidades de saúde são servidas pela coleta municipal de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

4.1.7.3.2.6. Cachoeira Paulista

O município de Cachoeira Paulista está em processo de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), com recursos do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Ceivap); e não possui Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado. Portanto, foi utilizado, como fonte principal dos dados apresentados a seguir, o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cachoeira Paulista (CACHOEIRA PAULISTA, 2011).

No município de Cachoeira Paulista, a Prefeitura é responsável pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, sendo a execução dos mesmos, em parte, terceirizada.

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de logística reversa obrigatória e agrossilvopastoris, não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cachoeira Paulista (CACHOEIRA PAULISTA, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.6.1. Resíduos de limpeza urbana

Os serviços relacionados à limpeza urbana são: varrição de passeios e vias, incluindo a varrição de feiras; e manutenção de áreas verdes, incluindo corte de grama e poda de árvores.

Os serviços de varrição são realizados por meio de programa social Pronage (Programa Nova Geração), que mobiliza uma equipe composta por 20 jovens, com idade entre 16 e 18 anos, supervisionados por quatro adultos. Esses serviços são realizados de segunda a sexta-feira e os resíduos coletados são depositados em pontos específicos, onde são coletados pela empresa VSA Vale Soluções Ambientais Ltda., que os conduz para disposição no Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista (CACHOEIRA PAULISTA, 2011, p. 42). Não há informações sobre os volumes coletados.

A manutenção de áreas verdes públicas (praças, parques, canteiros centrais, etc.) consiste no corte de gramíneas e na poda de árvores. Esses serviços são realizados por equipe da prefeitura e os resíduos orgânicos resultantes são encaminhados para área de compostagem da Prefeitura (CACHOEIRA PAULISTA, 2011, p. 42). Não foram encontradas informações sobre a área de compostagem da Prefeitura.

O principal problema verificado é a ausência de informações sobre os volumes coletados e sobre a área de compostagem da Prefeitura.

4.1.7.3.2.6.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

O gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) abrange os seguintes serviços: coleta; transporte; reaproveitamento e/ou tratamento; e destinação final.

Os principais dados sobre esses serviços são:

- Coleta – os serviços de coleta de RSD, efetuados pela empresa VSA Vale Soluções Ambientais Ltda., abrangem 100% da área urbana e são realizados diariamente, alternando a rota de forma com que a coleta em cada via seja realizada a cada dois dias. A área rural não conta com serviços de coleta de resíduos domiciliares;
- Transporte – os resíduos recolhidos na área urbana são transportados pela própria empresa VSA Vale Soluções Ambientais Ltda., até o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista;
- Reaproveitamento e/ou tratamento dos resíduos – os materiais passiveis de reaproveitamento, coletados juntamente com os resíduos domiciliares, são separados dos inservíveis, em área do Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista; e
- Destinação final – após seleção, os resíduos são dispostos no Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista, situa-se na Estrada de Fiúta, km 4 (coordenadas UTM 7.495.145,97 e 494.161,44). Esse aterro, que opera desde 2006, é de propriedade da Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista, que terceirizou sua operação, a partir do final de setembro de 2009, para a empresa privada VSA – Vale Soluções Ambientais Ltda. O Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista, em 19.11.2020, registrou IQR – Índice que Qualidade de Aterro com pontuação 9,3[81], embora apresentando profundidade do lençol freático (p) x permeabilidade do solo (k) em condição inadequada; ocorrência de moscas e odores; presença de aves e animais; recebimento de resíduos não autorizados; e proximidade de corpos d'água inferior a 200 metros. Esse aterro, além de receber os RSD de Cachoeira Paulista, atende outros 13 municípios, tendo recebido, em 2020, uma média de 339,98 t/dia, cerca de 120.000 t/ano. (**Tabela VI-63**); sua vida útil, de acordo com avaliação da Cetesb, em 06.11.2019, é superior a cinco anos[82].

Tabela VI-62 – Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista: municípios atendidos e quantidade de RSD depositada por dia, em 2019 e 2020.

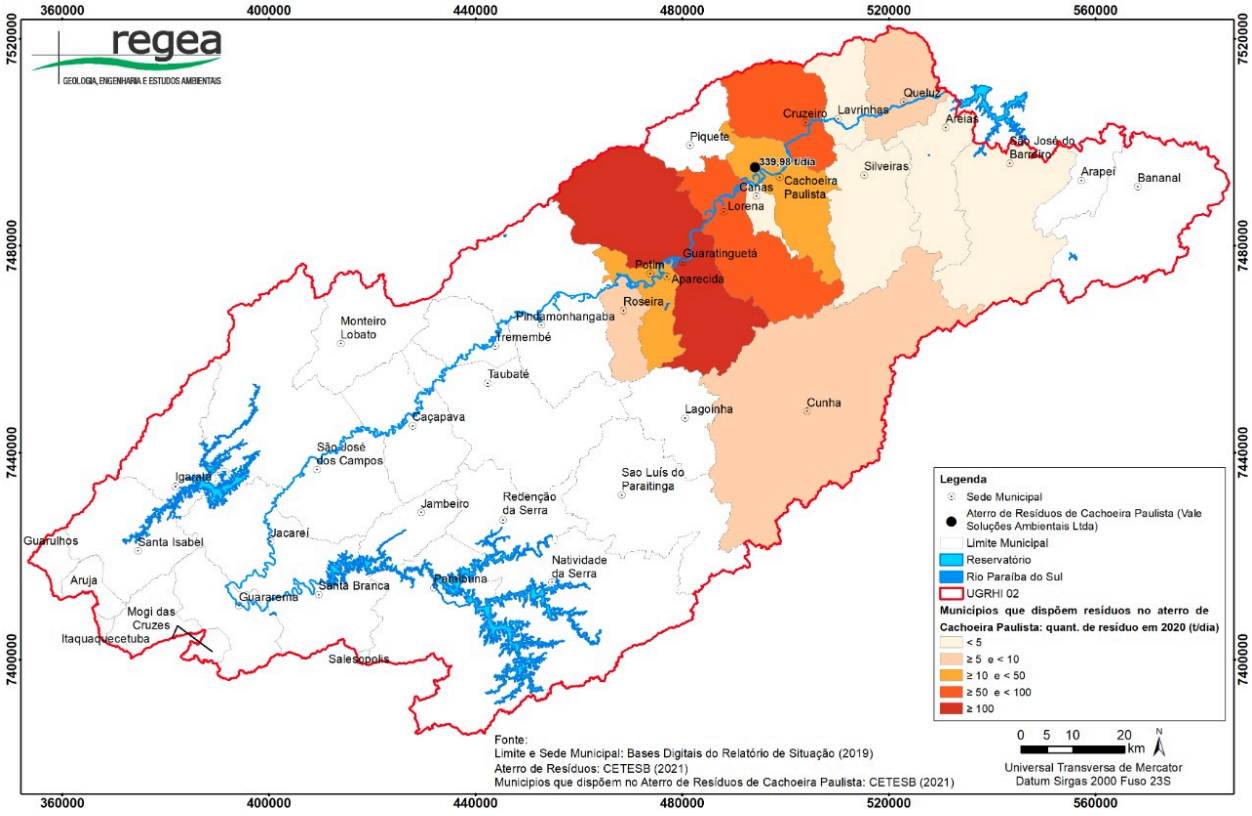
Município	Quantidade de RSD (t)/dia	
	2019	2020
Aparecida	28,50	28,53
Areias	1,82	1,83
Cachoeira Paulista	21,77	21,94
Canas	3,34	3,38
Cruzeiro	64,11	64,37
Cunha	8,39	8,36
Guaratinguetá	104,42	105,03
Lavrinhas	4,66	4,70
Lorena	68,93	69,26
Potim	13,08	13,34
Queluz	7,70	7,81
Roseira	7,12	7,18
São José do Barreiro	2,04	2,04
Silveiras	2,19	2,21
Total	**338,07**	**339,98**

Fonte: Cetesb, 2020 e 2021.

[81] https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/mapa_ugrhis/mapa.php#

[82] https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/CACHOEIRA%20PAULISTA/2020/CACHOEIRA%20PAULISTA.pdf

Figura IV-VI-129 – Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista: municípios atendidos e quantidade de RSD depositada por dia.



Fonte: Cetesb, 2021.

O principal problema verificado é a não existência de coleta seletiva no município de Cachoeira Paulista, embora tenha adquirido, em 2014, um caminhão específico para essa atividade. A coleta seletiva permite o melhor aproveitamento dos resíduos passíveis de reciclagem e evita a realização do processo insalubre de seleção a partir dos resíduos misturados.

4.1.7.3.2.6.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

Os resíduos inertes gerados no Município são encaminhados para um pátio da Prefeitura, onde a parcela reaproveitável é triturada e empregada na pavimentação e manutenção de estradas municipais (CACHOEIRA PAULISTA, 2011, p.45).

Não há informações sobre os procedimentos de coleta desses resíduos, sobre os volumes envolvidos e sobre o destino do material que não é reaproveitável pela própria Prefeitura.

4.1.7.3.2.6.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

A produção de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) no Município varia de 450 a 500 kg/mês. A coleta e o transporte desses resíduos são realizados pela empresa terceirizada ATHO Assistência Técnica, Transportes e Serviços Ltda.

O tratamento é realizado na unidade da empresa ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda., localizada na Rua Bom Jesus, 540, no município de Jacareí/SP.

No tratamento dos resíduos é utilizado o processo de micro-ondas, sendo os rejeitos resultantes encaminhados para disposição final no Aterro de Resíduos de Jacareí, localizado no município de Jacareí. Informações sobre esse aterro encontram-se no item 4.1.7.3.2.13.

Não há informações sobre quais unidades de saúde são servidas pela coleta municipal de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

4.1.7.3.2.7. Canas

O município de Canas possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de 2018 (CANAS, 2018). Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico.

No município de Canas, a Prefeitura é responsável pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, sendo a execução dos mesmos, em parte, terceirizada.

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.

4.1.7.3.2.7.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

As principais informações quanto aos serviços relacionados à limpeza urbana, segundo Canas (2018), são:

- Os serviços de limpeza urbana são realizados diariamente, em locais alternados;
- Os equipamentos disponíveis para limpeza pública são: um trator com carreta acoplada, um caminhão basculante e uma máquina retroescavadeira. A Prefeitura está em processo de aquisição de um triturador de resíduos de poda;
- A limpeza de bocas de lobo é realizada conforme necessidade, sendo a estação chuvosa a que necessita de maior frequência na execução dessa tarefa;
- Os resíduos de varrição de ruas e limpeza de bocas de lobo são depositados em um terreno de propriedade particular localizada no bairro do Brejão em Canas;
- Realizada todas as terças-feiras na Rua Nossa Senhora Auxiliadora, a feira do Município não possui funcionários encarregados para a limpeza do espaço após sua realização. Contudo, a Prefeitura exige que os próprios comerciantes realizem a limpeza do local, sendo os resíduos acondicionados em tambores localizados próximos a feira. Esses resíduos são dispostos no Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista;
- O volume de resíduos sólidos de limpeza urbana gerado no Município é estimado, pela Prefeitura, em 510 t/ano/ e
- O Município conta com 10 membros do Programa Emergencial de Auxílio Desemprego (PEAD), para desenvolvimento das atividades ligadas a limpeza urbana, eles trabalham de

segunda a sexta-feira, onde o Município é dividido em cinco setores, sendo cada setor é de responsabilidade de dois bolsistas do PEAD.

Cumpre salientar que a descrição das atividades referentes aos serviços relacionados à limpeza urbana é apresentada de forma mais adequada no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Canas (CANAS, 2011), inclusive com muito dados quantitativos discriminados, mas considerando a existência do PMGIRS de 2018, optou-se, devido à atualização, pela adoção das informações desse último.

4.1.7.3.2.7.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

O gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) abrange os seguintes serviços:

- Coleta – os serviços de coleta de RSD são efetuados pela Prefeitura Municipal, por meio da Diretoria de Planejamento, Obras, Meio Ambiente e Serviços Municipais, o serviço conta com auxílio de dois caminhões compactadores e uma equipe formada por um motorista e dois coletores. O serviço é realizado diariamente de segunda-feira a sábado, em bairros alternados, abrangendo 100% da área urbana. Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (CANAS, 2018), estima-se que a quantidade de resíduos seja de, aproximadamente, 2,174 t/dia;
- Transporte – os resíduos domiciliares são recolhidos e juntamente com resíduos oriundos da varrição são levados até o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista pelo mesmo caminhão, que também é utilizado para recolher os demais detritos que são levados até o bota-fora municipal;
- Reaproveitamento e/ou tratamento dos resíduos – os materiais passíveis de reaproveitamento, são coletados juntamente com os resíduos domiciliares e não são separados, sendo destinados ao Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista. Segundo Canas (2011), "o município já vem desenvolvendo estudos e projetos para a instalação de um sistema de compostagem para processar, a princípio, os detritos resultantes da manutenção das áreas verdes, que totalizam cerca de 1,0 t/mês"; e
- Destinação final – os resíduos são dispostos no Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista, gerenciado pela empresa VSA Vale Soluções Ambientais Ltda., localizado no município de Cachoeira Paulista (ver item 4.1.7.3.2.6.), sendo encaminhados 3,38 t/dia (CETESB, 2021), ou seja, 1,21 t/dia a mais que o volume estimado pela Prefeitura.

4.1.7.3.2.7.3. Resíduos de Construção Civil (RCC)

Os resíduos inertes gerados no Município são recolhidos por equipe municipal, de segunda a sexta-feira, com volume de, aproximadamente, 50 m³/mês e, para tal, conta com um caminhão basculante. Estes resíduos são destinados, de forma irregular, a uma área usada como bota-fora e, havendo a necessidade, os resíduos são usados na manutenção de estradas rurais.

Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (CANAS, 2018), tal bota-fora está localizado Estrada do Dique e "essa área recebe os RCC contaminados ou de má qualidade por parte da Prefeitura do município de Canas, além dos resíduos de poda, capina e varrição".

4.1.7.3.2.7.4. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Segundo Canas (2018):

- A produção de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), no município de Canas é, em média, 0,5 t/ano, pelo porte do Município, que conta somente com dois postos de saúde, sendo um posto para atendimento nas áreas de psicologia e fonoaudiologia (que não geram resíduos que necessitam de cuidado especial), além de uma Unidade Básica de Saúde (UBS), para atendimento primário, e de uma unidade de odontologia e fisioterapia;
- A coleta e o transporte para tratamento desses resíduos são realizados pela empresa terceirizada ATHO Assistência Técnica, Transportes e Serviços Ltda.;
- O tratamento dos resíduos é realizado na unidade da empresa Stericycle Gestão Ambiental Ltda., localizada na Estrada Particular Sadae Takagi, 390, em São Bernardo do Campo, consistindo em desinfecção por autoclavagem (Grupos A e E da Resolução Conama nº 358/2005); e
- Incineração – também realizada na empresa Stericycle Gestão Ambiental Ltda., obedece a Resolução Conama nº 316/2002.

4.1.7.3.2.7.5. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória

Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (CANAS, 2018), no Município não há locais destinados ao acondicionamento de produtos eletroeletrônicos, pilhas e lâmpadas, sendo de responsabilidade dos estabelecimentos o reconhecimento desses resíduos.

Relativo ao descarte de pneus a empresa Panorama Comércio de Pneus Ltda. é responsável por realizar o recolhimento destes, a cada 30 a 45 dias, em borracharias e locais de descarte irregular, visto que não há locais específicos para descarte de pneus. A empresa encaminha esses resíduos ao Ecoponto Oswaldo Pneus, localizado em Taubaté, e posteriormente são reaproveitados como matéria-prima para combustíveis e para recapeamento de asfalto.

Com relação aos resíduos de óleos e graxas foram identificadas duas empresas que os geram, juntas totalizam 110 litros destes resíduos e ambas empresas tem empresas terceirizadas responsáveis pela coleta e destinação dos óleos e graxas.

4.1.7.3.2.7.6. Resíduos de Agrossilvopastoris (RASP)

Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (CANAS, 2018), os recipientes de agrotóxicos são de responsabilidade do produtor, que é responsável pela devolução da embalagem ao fabricante, o que constitui a logística reversa.

Os resíduos gerados na criação de animais, bem como a biomassa gerada na agricultura, não recebem nenhum tipo de tratamento.

4.1.7.3.2.8. Cruzeiro

O município de Cruzeiro possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), elaborado pela empresa Deméter Engenharia, com recursos financeiros viabilizados por meio da Agevap - Agência de Bacia e do Ceivap – Comitê de Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul. A versão final desse Plano é datada de abril de 2021 (CRUZEIRO, 2021), sendo este utilizado como fonte básica dos dados apresentados a seguir.

De acordo com Cruzeiro (2021), no município de Cruzeiro, a Prefeitura é responsável pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, sendo a execução dos mesmos, em parte, terceirizada.

Nos subitens a seguir são apresentadas informações disponibilizadas em Cruzeiro (2021) sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística reversa obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.8.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

Os serviços relacionados à limpeza urbana, de acordo com Cruzeiro (2021), são:

- Varrição e limpeza de feiras – esses serviços são realizados de forma direta pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEOS), sendo o transporte e a destinação dos resíduos executados por empresa habilitada contratada. No centro da cidade a varrição é feita diariamente (segunda a sexta-feira) por 18 funcionários que iniciam o trabalho às 4h00 e terminam aproximadamente às 8h00. A limpeza da área de feiras realizadas nos finais de semana consiste na remoção do material grosseiro, retirado após findar a feira, permanecendo no local o material mais fino, composto por cascas em geral, que é retirado pelo serviço de varrição, na segunda-feira. Um caminhão da empresa contratada recolhe os resíduos desses serviços;
- Capina de roçada – esse serviço é realizado de forma direta pela SEOS. Inexiste um cronograma definido para realização dessas atividades e os resíduos de roçada e capina são dispostos no aterro de inertes (não licenciado);
- Limpeza do sistema de drenagem de águas pluviais – esse serviço é realizado de forma direta pela SEOS, de acordo com a demanda, de forma consorciada com o desenvolvimento das atividades de capina, em locais em que dispositivos de drenagem encontram-se obstruídos;
- Manutenção dos cemitérios municipais – esse serviço é realizado de forma direta pela SEOS, em parceria com caçambeiros. Esse serviço é realizado diariamente e o material removido é disposto, temporariamente, em caçamba estática (empresa terceira) e, a seguir, encaminhados ao aterro de inertes (não licenciado). Os resíduos oriundos da exumação (sem a ossada) são colocados em uma vala aberta no solo sem qualquer impermeabilização, e queimados pelos próprios colaboradores que atuam no asseio dos cemitérios; e
- Poda de árvores em áreas públicas - os resíduos de poda são encaminhados para o Bosque Municipal, onde é realizada compostagem.

Cruzeiro (2021) não informa sobre o destino final dos demais resíduos dos serviços de varrição e limpeza de feiras; e de limpeza do sistema de drenagem de águas pluviais.

4.1.7.3.2.8.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

O gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) abrange os seguintes serviços:

- Coleta – o serviço é realizado por empresa terceirizada (Eco Rio Soluções Ambientais S/A). A coleta abrange 100% da população. Na área urbana a coleta é diária, de segunda a sábado, e na área rural ocorre apenas nas quartas e sextas-feiras;
- Transporte – o transporte é realizado pela Eco Rio Soluções Ambientais S/A, que dispõe de veículo reserva;
- Reaproveitamento e/ou tratamento dos resíduos – há coleta seletiva (ver item 4.1.7.3.3.3.8.); e
- Destinação final – os resíduos são dispostos no Aterro de Resíduos, da VSA Vale Soluções Ambientais Ltda., localizado no município de Cachoeira Paulista (ver item 4.1.7.3.2.6.2.). Os RSD, junto com os inservíveis triados na coleta seletiva, perfazem 64,37 t/dia (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.8.3. Resíduos de Construção Civil (RCC)

As principais informações referentes aos Resíduos de Construção Civil, de acordo com Cruzeiro (2021), são:

- Empresas privadas são contratadas pelo interessado (população em geral e grandes obras), durante a realização de obras da construção civil, para dispor caçambas estáticas, visando o acondicionar temporariamente esses resíduos. As mesmas empresas são responsáveis pelo transporte, utilizando caminhão e destinação final dos RCC;
- Existem, também, os chamados “carreteiros”, que possuem veículos, nos quais realizam o transporte de RCC por um determinado valor, entretanto nem sempre descartam o material transportando no aterro de inertes (não licenciado);
- Há também a situação na qual o proprietário de uma edificação em obras, que devido ao pequeno volume envolvido, acaba descartando os RCC de forma irregular em calçadas e terrenos baldios; e
- No aterro de inertes (não licenciado), segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, há uma inspeção dos resíduos, onde são identificados os RCC com uma granulagem menor e passiveis de reaproveitamento, que são utilizados para tapar buracos em estradas não pavimentadas.

Não há dados disponíveis sobre os volumes envolvidos, tanto dos RCC que são dispostos diretamente no aterro de inertes, quanto dos RCC que são disposto irregularmente e que, posteriormente seguem para o aterro de inertes após remoção pela Prefeitura.

4.1.7.3.2.8.4. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

As principais informações referentes aos Resíduos de Serviços de Saúde, de acordo com Cruzeiro (2021), são:

- Coleta e transporte – esses serviços são realizados, de acordo com a demanda, por empresa contratada, sendo atualmente, a Fortnort. Essa empresa transporta os resíduos para as instalações da empresa Agit Soluções Ambientais Ltda., localizada em Itajubá (MG);

- Incineração – nas instalações da Agit Soluções Ambientais Ltda., os RSS são incinerados; e
- Disposição das cinzas – as cinzas geradas pela incineração dos RSS são enviadas, pela Agit, para o aterro industrial licenciado da Resicontrol Soluções Ambientais.

Não há dados disponíveis sobre os volumes envolvidos, tanto dos RSS gerados quanto das cinzas produzidas.

4.1.7.3.2.8.5. Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)

As principais informações referentes aos Resíduos Agrossilvopastoris, de acordo com Cruzeiro (2021), são:

- Existem práticas comuns no meio rural que podem ser enquadradas como uma triagem e/ou tratamento para fins de reuso ou reciclagem, como o reuso dos dejetos animais e restos de vegetais para a incorporação ao solo como forma de adubação;
- Quanto às embalagens de agrotóxicos, não há locais fixos destinados ao recebimento dessas embalagens, nem um posto do inpEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias), que é uma entidade sem fins lucrativos criada por fabricantes de defensivos agrícolas com o objetivo de promover a correta destinação das embalagens vazias de seus produtos; e
- Não há informações sobre os demais RASP gerados no Município.

Não há dados disponíveis sobre os volumes envolvidos, quanto aos diferentes Resíduos Agrossilvopastoris gerados no Município.

4.1.7.3.2.8.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

As principais informações referentes aos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória, de acordo com Cruzeiro (2021), são:

- Há quatro endereços indicados como locais para recolhimento de pilhas e baterias;
- Não há iniciativa ou programa em funcionamento por parte da Prefeitura Municipal com a finalidade de realizar a destinação diferenciada de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Há um ponto de recebimento de eletroeletrônicos (loja Casas Bahia) sem vínculo com a Prefeitura;
- Quanto aos pneumáticos inservíveis (pneus), apesar de se observar o uso de pneus em áreas de lazer e esporte do Centro de Educação Ambiental (CEA), o Município não conta com Ecoponto para recebimento desses resíduos, quando gerados pela população, e ainda não está inserido no sistema de coleta da Reciclanip (iniciativa da indústria brasileira na área de responsabilidade pós-consumo, criada pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli); e
- Em se tratando de óleos lubrificantes e embalagens plásticas, os materiais são coletados conforme a demanda, por empresas especializadas contratadas pelos empreendimentos geradores.

Não há dados disponíveis sobre os volumes envolvidos, quanto aos diferentes Resíduos de Logística Reversa Obrigatória gerados no Município.

4.1.7.3.2.9. Cunha

O município de Cunha possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de outubro de 2019 (CUNHA, 2019). Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico. Entretanto, foram consideradas algumas informações do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (CUNHA, 2011), por apresentar descrição mais detalhada.

No município de Cunha, a Prefeitura é responsável pelos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, sendo a execução dos mesmos, em parte, terceirizada.

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP);
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.9.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

Os serviços relacionados à limpeza urbana, de acordo com Cunha (2011), são:

- Varrição de passeios e vias – a varrição é realizada de forma manual, por equipe de varredores da Prefeitura. O material removido é acondicionado em sacos plásticos, os quais são recolhidos pela Prefeitura;
- Limpeza de feiras livres – é realizada por funcionários da Prefeitura, varrendo e recolhendo os resíduos sólidos após o término de cada feira, utilizando o mesmo veículo que atende a coleta domiciliar e tem como destino o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista;
- Manutenção de passeios e vias do perímetro urbano – são feitos os serviços de capina de ervas daninhas, roçada de matos e de raspagem das poeiras e areias acumuladas pelas águas de chuva e a periodicidade deste serviço varia de acordo com a necessidade de cada área. Os detritos e os restos vegetais são levados até o bota-fora municipal;
- Manutenção de áreas verdes públicas (praças, parques, canteiros centrais, etc.) – consiste no corte de gramíneas e na poda de árvores. Esses serviços são realizados por equipe da Prefeitura, com períodos que variam de acordo com a intensidade das chuvas e os resíduos orgânicos resultantes são encaminhados para o bota-fora municipal; e
- Manutenção das bocas de lobo distribuídas pelas vias públicas do Município – é feita através de limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos compostos em sua maioria por poeira, areia e terra trazidas pelas chuvas, a equipe de limpeza é composta por funcionários municipais e tais detritos são encaminhados a o bota-fora municipal.

4.1.7.3.2.9.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

O gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), de acordo com Cunha (2019), abrange os seguintes serviços:

- Coleta – tanto nas áreas inseridas no perímetro urbano quanto nas áreas rurais do Município, a coleta de RSD, em sua maior parte, é feita porta a porta pela equipe de coleta padrão com o motorista e ajudante. Contudo há pontos na área rural onde não há coleta porta a porta. A coleta na área rural é executada semanalmente pela empresa Ducar Serviços e Locações Ltda., com sede em São Paulo. Em alguns bairros urbanos a coleta é feita pela própria Prefeitura;
- Transporte – os resíduos são transportados pela empresa Ducar para o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista; e
- Destinação final – os resíduos são dispostos no Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista (ver item 4.1.7.3.2.6.2.), sendo encaminhados 8,36 t/dia (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.9.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

As informações sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC), extraídas de Cunha (2019), são:

- A coleta é feita pela Prefeitura, mediante chamado;
- Não existe local de entrega voluntária;
- O RCC coletado é aproveitado em estradas vicinais do Município; e
- Não há dados sobre volumes coletados.

4.1.7.3.2.9.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

As informações sobre os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), extraídas de Cunha (2019), são:

- A coleta dos RSS gerados nos estabelecimentos administrados pela municipalidade, é realizada, nas segundas, quartas e sextas-feiras, por duas equipes da Prefeitura, compostas, cada uma, por um motorista e um coletor, utilizando um carro e um caminhão pequenos, identificados para a coleta de RSS;
- Dados do Snis, de 2015, indicam a produção de 72 t/ano de RSS, pelas unidades de saúde municipais;
- Não há informação sobre o destino dos RSS coletados pela Prefeitura; e
- A Santa Casa de Misericórdia e Maternidade Nossa Senhora da Conceição (entidade civil de direito privado, católica, sem fins lucrativos e filantrópica), que possui 40 leitos para internações, possuí o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). De acordo com dados do PGRSS, disponíveis em Cunha (2019), que não revela a data do PGRSS, são produzidos:
  - ✓ 100 gramas, por semana, de resíduo infectante, que são encaminhados para incineração;
  - ✓ 50 kg de resíduos perfurocortantes, por quinzena, que são encaminhados para incineração; e

- ✓ 80 L de resíduos químicos-farmacêuticos por semestre, que são encaminhados para incineração na empresa Reag.

4.1.7.3.2.9.5. Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)

As informações sobre os Resíduos Agrossilvopastoris (RASP), disponíveis em Cunha (2019), tratam apenas das embalagens de agrotóxicos, são elas:

- No Município apenas 30% dos agrotóxicos utilizados são adquiridos no comercio legal; e
- As embalagens desses 30% são encaminhadas para a central de reciclagem de Taubaté, que pertence à INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias.

4.1.7.3.2.9.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

A única informação sobre os Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO), disponível em Cunha (2019), é: "a empresa que comercializa os recicláveis recolhe os pneus para posterior venda".

4.1.7.3.2.10. Guararema

O município de Guararema possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de 7 de agosto de 2015 (GUARAREMA, 2015). Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico.

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.10.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

Os RLU são gerenciados pela Prefeitura Municipal, realizando todos os serviços desde o acondicionamento, coleta, transporte e destinação final.

As informações sobre os serviços relativos aos Resíduos de Limpeza Urbana (RLU), extraídas de Guararema (2015), são:

- Varrição - os locais de variação abrangem a área central do Município, bem como as regiões adjacentes, com dias e locais previamente programados pela secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura;
- Coletas em cestos - espalhados por toda a área urbana de Guararema, nas vias públicos, existem cestos para acondicionar pequena quantidade de resíduos, para que a população possa descartar adequadamente resíduos, na situação de passagem pelas vias públicas. A limpeza desses cestos é realizada conjuntamente com os serviços de varrição pública;

- Limpeza de bocas-de-lobo nas vias publicas – esse serviço é realizado, mensalmente, na área urbana do, utilizando-se equipamentos, conforme a situação (pá, picareta, enxada, pá-vanga, bomba a vácuo, caminhão pipa, caminhão basculante, bob-cat ou retroescavadeira. O material recolhido segue para o Aterro de Resíduos Municipal (em processo de licenciamento);
- Limpeza de feiras livres – esse serviço é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Indústria, Comércio, Turismo e Agricultura. A feira livre é realizada todas as sextas-feiras. Ao final da feira os resíduos gerados são removidos, por meio de uma equipe de trabalho, que se utiliza de diversos equipamentos (vassouras, pás e sacaria de plástico). Essa limpeza pode ser dividida em duas etapas: junção dos resíduos e varrição do local. Todos os resíduos oriundos dessa limpeza são acondicionados em sacaria de plástico e transferidos para o caminhão compactador, onde são transportados para disposição final no Aterro de Resíduos Municipal (em processo de licenciamento); e
- Poda e capina em áreas verdes públicas – esse serviço é realizado com ferramentas adequadas, podendo ser manual ou mecanizado.

Não há dados específicos sobre as quantidades desses resíduos e apenas os resíduos de limpeza de bocas de lobo e de feiras livres têm seu destino identificado, qual seja, o Aterro de Resíduos Municipal, mas ressalta-se que esse aterro está em processo de licenciamento.

4.1.7.3.2.10.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

Em Guararema, o serviço de coleta é realizado pela própria Administração Pública, utilizando-se caminhões compactadores que percorrem todo o Munícipio. Os caminhões iniciam a coleta por volta das 7 horas da manhã, retornando apenas após o fim da coleta.

Os resíduos coletados são depositados em área de transbordo, no Aterro Municipal em processo de licenciamento, e, na sequência, os resíduos, cerca de 20,75 t/dia (CETESB, 2021), são encaminhados ao aterro de resíduos denominado Unidade de Tratamento e Gestão de Resíduos (UTGR), no município de Jambeiro.

4.1.7.3.2.10.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

Não há registro, no município de Guararema, de nenhuma iniciativa de reciclagem de RCC Classe A (utilizados em processo de britagem), nem de reciclagem das outras Classes de RCC, Classe B, C e D.

Também não há, no município de Guararema, aterro de RCC e a Prefeitura não possui, no momento, politica especifica para gerir esse tipo de resíduo.

4.1.7.3.2.10.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

A Secretaria Municipal de Saúde de Guararema gerencia os RSS gerados pelos serviços públicos de saúde, terceirizando a coleta, o transporte e a destinação final, por meio de empresa contratada.

As empresas privadas de serviço de saúde também terceirizam os serviços de coleta, transporte e destinação final adequada dos seus RSS gerados.

Não há dados sobre volumes envolvidos.

4.1.7.3.2.10.5. Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)

As embalagens vazias de agroquímicos utilizados por produtores de Guararema, em média 47 kg/mês, são entregues na Central de Recebimento de Biritiba- Mirim (CR Biritiba-Mirim).

4.1.7.3.2.10.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

Guararema participa no CONDEMAT – Consórcio de Desenvolvimento do Alto Tietê que, por meio da sua Câmara Técnica de Gestão Ambiental, vem realizando ações para estabelecer uma solução regional para o problema dos pneus e outros resíduos passiveis de negociação de sistema de logística reversa. Em Guararema estima-se que são gerados cerca de 0,003 t/hab.ano de RLRO.

Destaca-se que, no Município, estão cadastradas seis microempresas do ramo de recauchutagem ou regeneração de pneus e serviços congêneres.

4.1.7.3.2.11. Guaratinguetá

O município de Guaratinguetá possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de março de 2019. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (GUARATINGUETÁ, 2019).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.11.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Guaratinguetá (2019):

- A coleta do RLU é realizada no eixo central da área urbana pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Municipais, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e, nos bairros, pela Companhia de Desenvolvimento de Guaratinguetá (CODESG); e
- Não há uma destinação final para esta tipologia de resíduos, sendo alocados em locais considerados temporários, como a área da Prefeitura Municipal da Estância Turística de Guaratinguetá (PMETG) ao lado do condomínio Flamboyant.

4.1.7.3.2.11.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Guaratinguetá (2019):

- O serviço de coleta e transporte de RSD é realizado por meio de contrato de prestação de entre a Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá (SAEG) e a Companhia de Desenvolvimento de Guaratinguetá (CODESG);

- A coleta convencional abrange 100% do Município, sendo realizada diariamente – exceto no domingo, na área urbana, e das quartas-feiras e domingos, nas áreas rurais – com alternância dos bairros (a frequência mínima de coleta é de três vezes por semana); e
- A disposição final do RSD é realizada por meio de contrato entre a SAEG e a Vale Soluções Ambientais Ltda.

A disposição final é realizada no Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista, administrado pela Vale Soluções Ambientais Ltda., sendo encaminhadas 105,03 t/dia (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.11.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Guaratinguetá (2019):

- Empresas privadas alugam caçambas e transportam o RCC produzido por grandes geradores;
- Os geradores de pequenos volumes encaminham o RCC para os Pontos de Entrega Voluntária (PEV);
- A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Municipais gerencia somente os RCC oriundos das obras publicas que executa;
- A Prefeitura dispõe de um triturador, que prepara o material com apenas uma granulometria, visando cascalhento de vias não pavimentadas. O equipamento fica localizado na Usina de Asfalto sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Municipais. Entretanto essa atividade de aproveitamento do RCC está paralisada para adequações da unidade de trituração junto à Cetesb e ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE); e
- Não existe área de disposição final de RCC gerado por obras públicas no Município, uma vez que se dispõe do triturador.

4.1.7.3.2.11.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Guaratinguetá (2019):

- Realizada pela SAEG até o quantitativo de 5 t/mês; e
- Limitado até 5 t/mês, o tratamento e destinação final são realizados pela BASF S.A., através de contratação da empresa Ecovital – Central de Gerenciamento Ambiental S.A.

4.1.7.3.2.11.5. Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)

De acordo com Guaratinguetá (2019):

- Existem práticas comuns no meio rural que podem ser enquadradas como uma triagem e/ou tratamento para fins de reuso ou reciclagem, como o reuso dos dejetos animais e restos de vegetais para a incorporação ao solo como forma de adubação; e
- Uma vez ao ano acontece coleta itinerante de embalagens de agroquímicos pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), em parceria com a Secretaria Municipal de Agricultura, que, além dessa ação, promove a conscientização de produtores rurais, quanto às boas práticas de lavagem de embalagens, conforme preconiza a ABNT NBR 13.968:1997 e ABNT NBR 14.719:2001.

4.1.7.3.2.11.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

De acordo com Guaratinguetá (2019), para cada tipo de RLRO tem-se um procedimento específico:

- Pilhas e baterias – Há cinco pontos de coleta (Senac, Extra Supermercado, Magazine Luiza, Loja Vivo do Buriti Shopping de Guaratinguetá e Sindicato do Comércio Varejista de Guaratinguetá);
- Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista – Os Pontos de Entrega Voluntária existentes no Município e o Ecoponto Municipal estão preparados para receber esse tipo de RLRO que são posteriormente encaminhados para a Cooperativa Amigos do Lixo de Guaratinguetá, onde são recolhidos por empresa especializada no tratamento desta tipologia de resíduo;
- Pneumáticos inservíveis – Os Pontos de Entrega Voluntária e os Parques São Francisco e São Dimas estão preparados para receber pneus em quantidades inferiores a 1 m^3, sendo estes apenas armazenados;
- Óleos lubrificantes e suas embalagens – As empresas situadas no Município, que geram esses resíduos, realizam gerenciamento próprio de descarte;
- Embalagens em geral – A Cooperativa Amigos do Lixo de Guaratinguetá está inserida no sistema de logística reversa de embalagens em geral, desta forma, estando apta a receber apoio em suas atividades por meio da doação de equipamentos, melhorias em infraestrutura, adequação operacional, capacitação dos catadores;
- Medicamentos – Algumas farmácias/drogarias, em ação pontual, recebem medicamentos para posterior encaminhamento para unidades-sede, que realizam a destinação final; e
- Óleos comestíveis – No Município há dois pontos de recebimento de óleos comestíveis, no Ecoponto Municipal e na empresa Guará Óleo.

4.1.7.3.2.12. Igaratá

O município de Igaratá possui o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), datado de 2012. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (IGARATÁ, 2012).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de logística reversa obrigatória e agrossilvopastoris, não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (IGARATÁ, 2012), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.12.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Igaratá (2012):

- Manutenção dos passeios e vias – esse serviço, que consiste na capina das ervas daninhas e na roçada de vegetação rasteira, que surgem em pavimentos públicos, é realizada por funcionários municipais, apenas no perímetro urbano. O serviço é executado no mínimo em dois dias da semana, com periodicidades variáveis em função das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação das ervas daninhas e vegetação rasteira. Os restos vegetais removidos são colocados em caminhão do tipo caçamba, que os conduz para o Aterro Municipal, onde são utilizados como material de cobertura do mesmo, porque a municipalidade ainda não tem um tratamento mais adequado para esse tipo de resíduo;
- Manutenção de áreas verdes – esse serviço, que consiste no corte de gramíneas e na poda de árvores existentes em praças e canteiros centrais, se restringe apenas ao perímetro urbano. Esse serviço também é executado no mínimo em dois dias da semana, com periodicidades variáveis em função das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação das ervas daninhas e vegetação rasteira. Os restos vegetais removidos são colocados em caminhão do tipo caçamba, que os conduz para o Aterro Municipal, onde são utilizados como material de cobertura do mesmo, porque a municipalidade ainda não tem um tratamento mais adequado para esse tipo de resíduo;
- Limpeza de feiras livres - a limpeza do local após a realização da única feira-livre que ocorre no Município semanalmente, às sextas-feiras, é realizada no final das atividades pelos funcionários da Prefeitura, por meio da varrição seguida pela coleta dos detritos por caminhão compactador, que os transporta até o Aterro Municipal; e
- Manutenção de bocas-de-lobo - a manutenção das bocas-de-lobo distribuídas pelas vias públicas do perímetro urbano, é realizada consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos (sedimentos trazidos pelas águas das chuvas e resíduos sólidos descartados irregularmente no passeio público). Os detritos removidos são transportados por caminhão do tipo caçamba, até o Aterro Municipal, onde são depositados.

4.1.7.3.2.12.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Igaratá (2012):

- A coleta dos resíduos sólidos domiciliares, realizada no mínimo três vezes por semana em cada um dos 27 bairros, é do tipo convencional, ou seja, coleta manual regular porta a porta, extensiva a todos os domicílios e estabelecimentos localizados nas vias públicas oficiais;
- A coleta, que ocorre em todos os dias da semana, iniciando às 07:00 horas e terminando às 17 horas, é realizada por equipes formadas por um motorista e uma dupla de coletores, todos funcionários municipais, e um caminhão coletor compactador;
- Os loteamentos se encarregam de fazer as coletas locais e de concentrar os resíduos recolhidos em áreas estabelecidas pela Prefeitura Municipal para a subsequente coleta definitiva pública;
- Além da coleta executada com veículos coletores compactadores convencionais, nos locais onde esse tipo de veículo tem mais dificuldade de transitar, os resíduos são acondicionados em caixas estacionárias e sua coleta é realizada por caminhão dotado de basculamento automático de caçambas; e

- Os resíduos coletados nos domicílios e nas áreas de concentração são transportados pelos caminhões para o Aterro Municipal.

O Aterro Municipal de Igaratá recebe 5,32 t/dia de resíduos sólidos (RLU e RSD), de acordo com Cetesb (2021).

O Aterro Municipal de Igaratá, que possui licenças de instalação e operação, situa-se na Estrada Municipal do Rio do Peixe s/n (IGR-020), no bairro do Morro Azul, a cerca de 6 km do centro da área urbana de Igaratá (coordenadas UTM 384.125 E e 7.436.350 S). Dessa distância total, cerca de 4,5 km são pavimentados e o restante apresenta piso em terra batida (IGARATÁ, 2012).

Em 21.12.2020, o Índice de Qualidade de Aterro (IQR) do Aterro Municipal de Igaratá foi classificado com condições Inadequadas (pontuação de 5,9), em decorrência, principalmente, de: dimensões inadequadas das valas; aproveitamento inadequado da área; drenagem de águas pluviais insuficiente; ocorrência de moscas e odores; e presença de aves e animais. A vida útil desse aterro é superior a 2 anos e inferior a 5 anos[83].

4.1.7.3.2.12.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Igaratá (2012):

- Os RCC são coletados pela Prefeitura Municipal, separadamente dos demais resíduos, e encaminhados ao para o Bota Fora Municipal, localizado no bairro Rosa Helena, no próprio município de Igaratá; e
- O bota-fora não possui licenciamento ambiental e tem vida útil curta, mesmo com o aproveitamento de parte dos resíduos em obras de construção e manutenção das estradas rurais.

4.1.7.3.2.12.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Igaratá (2012):

- No Município, os serviços de saúde se limitam a um hospital e um posto de saúde públicos e algumas farmácias e consultórios odontológicos particulares;
- Os resíduos são separados na origem, sendo os resíduos perigosos dos tipos patogênicos e/ou perfuro-cortantes colocados em caixas coletoras e os resíduos comuns com características domiciliares em sacos plásticos pretos;
- A coleta do hospital e posto de saúde é realizada por empresa terceirizada (Equipav S/A Pavimentação, Engenharia e Comércio, do Grupo Equipav), que efetua o recolhimento com frequência semanal, todas as quintas-feiras. Não há informações sobre o destino desses resíduos; e
- Os estabelecimentos privados (farmácias e consultórios odontológicos) contratam diretamente a retirada e a destinação final de seus resíduos perigosos.

83 https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/IGARATA/2020/IGARAT%C3%81.pdf (Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos da Cetesb)

4.1.7.3.2.13. Jacareí

O município de Jacareí possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado, aparentemente, de 2017. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (JACAREÍ, 2017).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de logística reversa obrigatória e agrossilvopastoris, não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (JACAREÍ, 2017), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.13.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Jacareí (2017) o manejo dos RLRO envolve:

- Limpeza manual de vias públicas – consiste na varrição e ensacamento manual de restos vegetais (principalmente folhas de árvores) e dos resíduos descartados de forma irregular em vias públicas e no esvaziamento das lixeiras distribuídas ao longo das vias públicas;
- Limpeza mecânica de vias públicas – atende 21 avenidas, em diversos pontos da área urbanizada sede, como a Lucas Nogueira Garcez (região do Esperança), Nove de Julho (região central) e dos Migrantes (Parque Meia Lua). Ao todo, são 140 quilômetros de varrição mecanizada que garantem mais segurança na via e mais agilidade no serviço; e
- Limpeza de feiras, varejões e mercado municipal - são realizadas 18 feiras livres no Município, distribuídas ao longo da semana, exceto segunda-feira que não há feira livre. A concessionária disponibiliza aos feirantes vários contêineres para facilitar a coleta de resíduos sólidos. Nesses contêineres, os resíduos orgânicos são dispostos de forma segregada. Ao final de cada feira, os contêineres são retirados e enviados para o Aterro de Resíduos, o mesmo acontece nos varejões e no mercado municipal. Os resíduos orgânicos são transformados em adubo orgânico, para tanto a concessionária está construindo uma usina de biometanização, que será responsável por tratar todos esses resíduos.

4.1.7.3.2.13.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Jacareí (2017) o manejo dos RSD envolve:

- Coleta manual - executada pela concessionária, com oito equipes, com caminhões coletores compactadores de 15 m^3, um motorista e quatro coletores, a frequência de coleta é definida por setor;
- Coleta mecanizada – os resíduos, devidamente acondicionado em saco plástico e disposto, pelos moradores, em um contêiner coletivo. Há, distribuídos na área urbana sede, 974 contêineres. O conteúdo dos contêineres é transferido de forma mecanizada para o caminhão coletor compactador; e

- Disposição final – os resíduos coletados são transportados para disposição final no Aterro Municipal de Jacareí.

O Aterro Municipal de Jacareí, que possui licenças de instalação e operação, situa-se na Fazenda Itaguassú, s/n, bairro Cidade Salvador, coordenadas UTM 7.422.500 e 405.716 (CETESB, 2021).

Em 09.12.2020, o Índice de Qualidade de Aterro (IQR) do Aterro Municipal de Jacareí foi classificado com condições Adequadas (pontuação de 8,8). Entretanto, algumas inadequações foram registradas: isolamento visual insuficiente; proteção vegetal, de taludes e bermas, inadequada; profundidade do lençol freático (p) x permeabilidade do solo (k), inadequada; drenagem provisória das águas pluviais insuficiente; presença de aves e animais; e distância inferior a 500 metros de núcleos residenciais. A vida útil desse aterro é superior a 5 anos[84].

O Aterro Municipal de Jacareí recebe, do próprio Município, 208,95 t/dia de resíduos sólidos (RLU e RSD), de acordo com Cetesb (2021). Além disso, esse Aterro recebe RSD do município de Salesópolis (**Tabela VI-63**).

Tabela VI-63 – Aterro Municipal de Jacareí: municípios atendidos e quantidade de RSD depositada por dia, em 2019 e 2020

Município	Quantidade de RSD (t)/dia	
	2019	2020
Jacareí	207,39	208,95
Salesópolis	7,64	7,69
Total	**215,03**	**216,64**

Fonte: Cetesb, 2020 e 2021.

4.1.7.3.2.13.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Jacareí (2017):

- Os RCC são encaminhados para uma Unidade de Triagem, onde esses resíduos são segregados;
- Após a triagem os resíduos são enviados para o triturador e em seguida peneirados, obtendo-se, assim, um material de várias granulometrias para aproveitamentos diversos.

4.1.7.3.2.13.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Jacareí (2017):

- A coleta e o transporte dos resíduos sépticos de saúde são realizados por um veículo tipo furgão, adaptado para este serviço, operado por um motorista e um ajudante; e
- O Município dispõe de Usina de Tratamento de Resíduos Sépticos, onde é eliminada as características de periculosidade desse resíduo, atendendo à legislação. Os efluentes líquidos gerados pelas lavagens dos contêineres; piso; veículo; etc., que são desinfetados diariamente, são coletado através do sistema de esgotamento e direcionado aos tanques de tratamento, depois de tratados são coletados e enviados à Estação de Tratamento de Esgoto, onde são novamente tratados.

84 https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/JACAREI/2020/JACARE%C3%8D.pdf (Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos da Cetesb)

4.1.7.3.2.14. Jambeiro

Aparentemente a Prefeitura municipal de Jambeiro está promovendo a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), entretanto as informações são pouco precisas e a Prefeitura não disponibiliza relatórios parciais, referentes à elaboração desse Plano, no seu site. Também não foi possível identificar se existe um Plano Municipal de Saneamento Básico recente, assim, os dados apresentados sobre o manejo de resíduos sólidos no município de Jambeiro têm como fonte principal o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jambeiro (JAMBEIRO, 2011).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de logística reversa obrigatória e agrossilvopastoris, não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jambeiro (JAMBEIRO, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.14.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Jambeiro (2011) o manejo dos RLU envolve:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é realizado de forma manual, em cerca de 143 km/mês de vias urbanas, diariamente com periodicidades variáveis em função das características dos locais atendidos. Para esse serviço, são mobilizados quatro funcionários municipais e um caminhão coletor compactador. Os detritos e restos vegetais resultantes, num total de aproximadamente 0,6 t/mês, são conduzidos para o bota-fora municipal;
- Manutenção de passeios e vias – esse serviço abrange a capina e a roçada das ervas daninhas e vegetação rasteira que surgem no piso e pavimentos. O serviço é executado por uma equipe especifica de funcionários municipais, com periodicidades variáveis em função das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação das ervas daninhas e vegetação rasteira. Os detritos e restos vegetais resultantes do serviço, num total médio de 0,3 t/mês, são encaminhados para o bota-fora municipal;
- Manutenção de áreas verdes – esse serviço, que consiste no corte de gramíneas e de poda de árvores existentes em espaços públicos urbanos com cobertura vegetal (praças e canteiros centrais), é realizado por uma equipe específica de funcionários municipais, com periodicidade variável em função da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie. Os restos vegetais resultantes deste serviço, num total estimado de cerca de 0,3 t/mês, são encaminhados para o bota-fora municipal; e
- Manutenção de bocas-de-lobo – esse serviço, que consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos acumulados em bocas-de-lobo existentes nas vias urbanas, é realizado por uma equipe específica de funcionários municipais. Os resíduos removidos, num total médio de 0,8 t/mês, são encaminhados para o bota-fora municipal.

4.1.7.3.2.14.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Jambeiro (2011) o manejo dos RSD envolve:

- Coleta dos resíduos – esse serviço é realizado por empresa terceirizada, com um caminhão compactador, com frequência de três vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras), em 100% dos domicílios localizados na área urbana e na zona rural. Na área urbana o serviço é porta a porta e na área rural os resíduos são dispostos em lixeiras públicas coletivas, colocadas em locais estratégicos para facilitar sua coleta. São coletadas cerca de 125 t/mês de RSD;
- Transporte dos resíduos – os RSD recolhidos na área urbana e na zona rural são transportados pelos próprios caminhões coletores até a unidade de destinação final (Unidade de Tratamento e Gestão de Resíduos de Jambeiro - UTGR Jambeiro), localizada no próprio Município.

A Unidade de Tratamento e Gestão de Resíduos de Jambeiro (UTGR Jambeiro) é um aterro de resíduos empreendido pelo grupo Engep, através de uma de suas empresas, a Ambiental (http://grupocsaquality.com.br/residuos-solidos.php).

Em 03.12.2020, o Índice de Qualidade de Aterro (IQR) da UTGR Jambeiro foi classificado com condições Adequadas (pontuação de 9,7). Entretanto, algumas inadequações foram registradas: profundidade do lençol freático (p) x permeabilidade do solo (k), inadequada; e drenagem provisória das águas pluviais insuficiente. A vida útil desse aterro é superior a 5 anos[85].

Além dos RSD de Jambeiro, a UTGR Jambeiro recebe resíduos sólidos domésticos de outros 12 municípios (**Tabela VI-63** e **Figura VI-130**) e resíduos industriais.

Tabela VI-64 - UTGR Jambeiro: municípios atendidos e quantidade de RSD depositada por dia, em 2019 e 2020

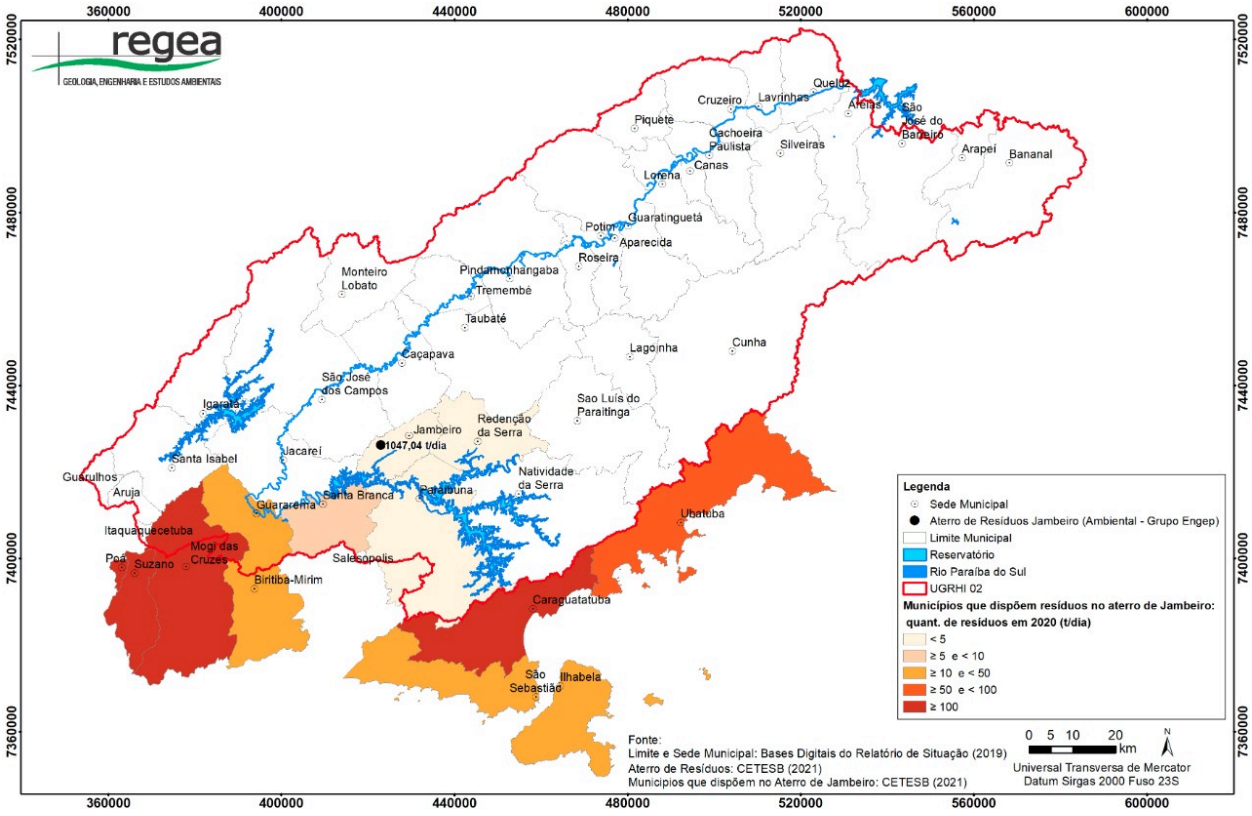
Município	Quantidade de RSD (t)/dia	
	2019	2020
Biritiba-Mirim	22,38	22,61
Caraguatatuba	104,86	104,46
Guararema*	0,00	20,75
Ilhabela	27,78	28,28
Jambeiro	2,21	2,25
Mogi das Cruzes	369,73	373,83
Paraibuna	3,85	3,85
Poá	104,04	104,83
Redenção da Serra	1,54	1,54
Santa Branca	9,13	9,17
São Sebastião	70,38	42,80
Suzano	258,44	260,98
Ubatuba	70,89	71,69
Total	**1.045,23**	**1.047,04**

* Em 2019, Guararema depositou RSD no CDR – São Paulo

Fonte: Cetesb, 2020 e 2021.

[85] https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/JAMBEIRO/2020/JAMBEIRO.pdf (Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos da Cetesb)

Figura VI-130 – UTGR Jambeiro: municípios atendidos e quantidade de RSD depositada por dia.



Fonte: Cetesb, 2021.

4.1.7.3.2.14.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

Os Resíduos Sólidos da Construção Civil são coletados por equipe da Prefeitura e descartados no Aterro Municipal de Jambeiro, juntamente com resíduos sólidos domiciliares (JAMBEIRO, 2011).

4.1.7.3.2.14.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

Os RSS são estocados em contêineres posicionados nos dois geradores existentes no Município (Unidade de Pré-Atendimento e Unidade de Saúde da Família), onde permanecem armazenados, geralmente por 15 dias, até atingirem uma média de 110 kg/mês, quando são coletados, transportados, tratados e destinados para disposição final por uma empresa terceirizada (JAMBEIRO, 2011).

4.1.7.3.2.15. Lagoinha

O município de Lagoinha possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado 19 de setembro de 2018. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (LAGOINHA, 2018).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);

- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO) e Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Lagoinha (LAGOINHA, 2018), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.15.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Lagoinha (2018) o manejo dos RLU envolve:

- Varrição de ruas e manutenção de praças na área central da cidade, realizadas diariamente, por três funcionários da administração pública; e
- Varrição de ruas de outras localidades da Zona Urbana duas vezes por semana.

Lagoinha (2018) não informa o destino dos resíduos dessas varrições e da manutenção das praças.

4.1.7.3.2.15.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Lagoinha (2018) o manejo dos RSD envolve:

- Coleta – a coleta de RSD na área urbana é realizada três vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras), sendo utilizados dois caminhões compactadores, exclusivos para esse serviço, sendo um deles como reserva. Na área rural a coleta é realizada dois dias por semana (terças e quintas-feiras), sendo utilizado um caminhão basculante, que recolhe os RSD dispostos em contêineres de madeira, construídos e instalados pela própria prefeitura em locais indicados pelos moradores rurais; e
- Transporte – o próprio caminhão que coleta os RSD, os transporta para disposição em Aterro de Resíduos.

Cetesb (2021) indica que os RSD de Lagoinha são depositados no Aterro de Resíduos de Tremembé, gerenciado pela empresa Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., num total de 2,22 t/dia.

4.1.7.3.2.15.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Lagoinha (2018) o manejo dos RCC envolve:

- Coleta de RCC, de porta em porta, em toda a área urbana e bairros consolidados na zona rural, com o trator agrícola e carreta reboque, com roteiro diário estabelecido, sendo que também se atende a demandas dos moradores; e
- Coleta, a partir de solicitação de munícipes, de RCC descartado de forma irregular em áreas públicas, neste caso utiliza-se também o apoio de retroescavadeira e de caminhão basculante.

4.1.7.3.2.15.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

Há dois pequenos estabelecimentos privados de saúde no Município, um consultório dentário e um serviço veterinário de animais de estimação, para os quais a Secretaria de Saúde disponibiliza o recebimento dos RSS. A Prefeitura encaminha os resíduos de saúde gerados nos equipamentos públicos a empresa especializada e devidamente licenciada.

4.1.7.3.2.16. Lavrinhas

O município de Lavrinhas não possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Entretanto, possui Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado, datado de maio de 2019, assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (LAVRINHAS, 2019).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO) e Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal de Saneamento Básico de Lavrinhas (LAVRINHAS, 2019), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.16.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Lavrinhas (2019) o manejo dos RLU envolve:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é realizado dentro do perímetro urbano, por funcionários, da Prefeitura Municipal. A varrição manual é executada com periodicidade variável, de acordo com as características dos locais atendidos, por equipes formadas por duplas de varredores, que se alternam nas funções de varrer e acondicionar em sacos plásticos os detritos. O volume de resíduos coletados é de 60 t/mês, percorrendo extensão de 12 km/mês. A coleta dos sacos com detritos da varrição manual é realizada pela própria equipe mobilizada para a coleta domiciliar, o que significa que esses detritos tem a mesma destinação final dos resíduos domiciliares, ou seja, o Aterro de Resíduos da Empresa VSA – Vale Soluções Ambientais, localizado no município de Cachoeira Paulista – SP;
- Manutenção de passeios e vias – o serviço, que é realizado por funcionários municipais, consiste na capina das ervas daninhas surgentes nos pisos e na roçada de vegetação rasteira, abrangendo não só o perímetro urbano, mas também as estradas rurais. A periodicidade é variável, dependendo das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas. O recolhimento dos detritos e restos vegetais oriundos desse serviço é realizado por veículo que também atende à coleta domiciliar, mas que não os conduz para o Aterro de Resíduos e sim para um bota-fora municipal. O volume de resíduos coletados é de 0,3 t/mês;
- Manutenção de áreas verdes – esse serviço, que consiste no corte de gramíneas e poda de árvores, é realizado, por equipe de funcionários da Prefeitura, nos espaços públicos, da área urbana, recobertos por vegetação rasteira, arbustiva e/ou arbórea (praças, canteiros centrais e calçadas). A periodicidade é variável, dependendo da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie. O recolhimento dos detritos e restos vegetais oriundos desse serviço é realizado por veículo que também atende à coleta domiciliar, mas que não os conduz para o Aterro de Resíduos e sim para um bota-fora municipal. O volume de resíduos coletados é de 0,3 t/mês;
- Limpeza de feiras livres - esse serviço, que é realizado após o término de feiras livres, limitando-se ao perímetro urbano, consiste na varrição e recolhimento dos resíduos sólidos, sem a lavagem final dos pisos. O recolhimento dos detritos e restos vegetais oriundos desse

serviço é realizado por veículo que também atende à coleta domiciliar, mas que não os conduz para o Aterro de Resíduos e sim para um bota-fora municipal; e

- Manutenção de bocas-de-lobo – esse serviço, que consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos acumulados em bocas-de-lobo situadas nas vias públicas da área urbana, é realizado por equipe de funcionários da Prefeitura. Os detritos removidos, 04, t/mês, são encaminhados ao bota-fora municipal.

4.1.7.3.2.16.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Lavrinhas (2019) o manejo dos RSD envolve:

- Coleta – esse serviço é realizado pela Prefeitura Municipal, atendendo 100 % do Município (segundas-feiras em bairros rurais e as quintas e sábados na área urbana);
- Transporte – os RSD recolhidos são transportados pelos próprios caminhões coletores compactadores até o Aterro de Resíduos; e
- Disposição final – a atual destinação final dos RSD oriundos do município de Lavrinhas é o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista, localizado no município de mesmo nome e operado pela empresa VSA – Vale Soluções Ambientais Ltda., que cobra o valor de R$ 81,00/t.

De acordo com Cetesb (2021), em 2020, o município de Lavrinhas encaminhou para o Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista, 4,70 t/dia.

4.1.7.3.2.16.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Lavrinhas (2019), os Resíduos Sólidos da Construção Civil são coletados por equipe da Prefeitura e reaproveitados:

- A madeira descartada é utilizada pela padaria municipal; e
- Os resíduos de alvenaria são empregados em estradas municipais não pavimentadas.

4.1.7.3.2.16.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Lavrinhas (2019) o manejo dos RSS envolve:

- Coleta e transporte - por serem enquadrados como classe 1 (resíduos perigosos), os RSS são coletados e transportados por equipe da empresa terceirizada ATHO Assistência Técnica Transportes e Serviços Ltda.;
- Tratamento – o tratamento é realizado na unidade da empresa ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda., localizada na Rua Bom Jesus nº 540, no município de Jacareí. Essa unidade efetua o tratamento utilizando a tecnologia de micro-ondas, por meio da qual os materiais são submetidos à radiação eletromagnética de alta frequência gerando temperatura final da ordem de 98 °C; e
- Disposição final – o resíduo restante do tratamento é encaminhado para disposição final no Aterro de Resíduos de Santa Isabel.

4.1.7.3.2.17. Lorena

O município de Lorena possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de dezembro de 2016. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (LORENA, 2016).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.17.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Lorena (2016) o manejo dos RLU envolve:

- Varrição - esse serviço é realizado diariamente nas ruas do centro da cidade por funcionários da Administração Municipal. Já nas praças da região central do Município, o serviço é realizado duas vezes por semana por empresa terceirizada (EPPO. Na periferia da cidade o serviço de varrição é executado por empresa terceirizada, que segue ume roteiro pré-estabelecido, com intervalo quinzenal. Os resíduos desse serviço são coletados por equipe específica e encaminhados para Aterro de Resíduos;
- Roçada e capina - esses serviços, que consistem na manutenção e conservação de local gramado, com a completa limpeza, corte de grama e capina, bem como limpeza de meio fio (guias), são realizados, por funcionários da Administração Municipal, em cinco escolas, pequenas praças e sede da Prefeitura. Já em vias públicas em geral e em quarenta escolas, os serviços são realizados por funcionários da empresa EPPO;
- Limpeza do cemitério municipal – esse serviço é realizado por funcionários da Administração Municipal. Os resíduos gerados compreendem caixões quebrados, que são acondicionados separadamente em sacos pretos; e flores e resíduos com características similares aos domiciliares, que são coletados pela coleta convencional;
- Limpeza de feiras – a remoção dos resíduos, de cinco feiras, é realizada pela Administração Municipal. Após, o local da feira é lavado por hidro jateamento, pela empresa terceirizada EPPO;
- Poda de árvores – funcionários da Administração Municipal realizam a poda de árvores existentes em praças, canteiros centrais e calçadas. Os resíduos da poda são encaminhados para o aterro de inertes;
- Operação Cata-treco – a Secretaria de Serviços Municipais, Agricultura e Desenvolvimento Rural, em parceria com a Secretaria de Saúde, realizam seguindo calendários específicos, mutirões de limpeza, conhecidos como Operação Cata-treco. Essa operação é realizada como apoio às campanhas de combate à dengue. O Cata-treco é realizado em todo o Município, percorrendo todos os bairros seguindo programação prévia. São recolhidos resíduos variados, como: entulhos e resíduos da construção civil, resíduos de poda e jardinagem,

eletroeletrônicos, pneus, entre outros. Os RCC coletados são encaminhados para o aterro de inertes do Município; e os resíduos eletrônicos são encaminhados para armazenamento temporário no depósito da garagem da Ponte Nova. Não há dados quantitativos de resíduos sólidos coletados na Operação Cata-treco; e

- Limpeza de pontos viciados - a Secretaria de Serviços Municipais, Agricultura e Desenvolvimento Rural rotineiramente disponibiliza equipes para limpeza de locais com descarte irregular de resíduos sólidos. Esses locais, mesmo após a limpeza, costumam receber descarte irregular novamente, sendo considerados locais críticos de limpeza urbana. Geralmente, a própria população do entorno realiza o descarte dos resíduos, compostos por resíduos domésticos, resíduos da construção civil e resíduos da poda e jardinagem.

4.1.7.3.2.17.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Lorena (2016) o manejo dos RSD envolve:

- Coleta – esse serviço é realizado pela empresa EPPO, que executa a coleta porta-a-porta dos resíduos domiciliares (e comerciais) com equipamentos e mão-de-obra próprios. Na área rural do Município a coleta é realizada nas principais vias das localidades, pela Secretaria de Serviços Municipais, Agricultura e Desenvolvimento Rural, com veículos e funcionários municipais;
- Transporte – os caminhões que coletam ao RSD, os transportam para o local de disposição final; e
- Disposição final - a disposição final é realizada no Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista, operado pela privada Vale Soluções Ambientais.

De acordo com Cetesb (2021), em 2020, o município de Lorena encaminhou 69,26 t/dia ao Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista.

Destaca-se que, Lorena realiza coleta seletiva (ver item 4.1.7.3.3.3.17).

4.1.7.3.2.17.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Lorena (2016):

- A Prefeitura atua na fiscalização das empresas que dispõe de caçambas coletoras para a atividade de coleta de RCC;
- É prática comum, em Lorena, o descarte irregular de RCC em terrenos baldios e áreas públicas;
- A destinação dos RCC coletados no Município pela municipalidade (RCC descartado irregularmente) ou por empresas e pessoas físicas é o aterro de inertes municipal. O aterro de resíduos sólidos da construção civil e/ou inertes, localiza-se na Estrada Municipal do Pedroso, km 1,7 no bairro Jardim Novo Horizonte. Não existe controle sobre quantidade e origem dos resíduos recebidos neste aterro, mas a Secretaria de Meio Ambiente estima que de 30-35 t/dia são depositadas no local

4.1.7.3.2.17.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Lorena (2016):

- A coleta e destinação final dos RSS gerados em estabelecimentos de saúde públicos são realizados, de forma terceirizada, pela empresa Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana. O contrato estabelece uma média de coleta de 1.400kg/mês de RSS gerados nos estabelecimentos municipais;
- A Administração Municipal possui contrato com a empresa ATHO Assistência, Transportes e Serviços Ltda. para a coleta, transporte e destinação final de medicamentos vencidos (média de 50kg/mês); e
- Nos estabelecimentos de saúde privados, a Vigilância Sanitária Municipal realiza a fiscalização periódica. Quando é realizada a emissão/renovação da Licença de Funcionamento Sanitário, é cobrada dos estabelecimentos a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) e cópia do contrato com empresa especializada para coleta dos RSS e comprovantes de recolhimento dos mesmos.

4.1.7.3.2.17.5. Resíduos Agrossilvopatoris (RASP)

A Unidade Central de Recebimento de Embalagens de Agroquímicos mais próxima ao município de Lorena esta localizada em Taubaté, na avenida José Geraldo de Matos, 765, Distrito Industrial de Piracanguá. Tal unidade é gerenciada pelo INPEV- Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias.

Entretanto, Lorena (2016) não disponibiliza informação sobre o encaminhamento dessas embalagens por parte dos proprietários rurais que aplicam agroquímicos em área do Município.

Além disso, Lorena (2016) não apresenta informações sobre o destino dos demais resíduos agrossilvopastoris.

4.1.7.3.2.17.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RSS)

De acordo com Lorena (2016):

- Lâmpadas, pilhas e baterias descartadas pelos munícipes – há um ecoponto para que os munícipes entreguem esses materiais. Essa ação visa dar o destino adequado para esses resíduos, evitando assim que sejam enviados para Aterro de Resíduos e/ou descartados de forma inadequada. Não são recebidos materiais de empresas e comércio. A Administração Municipal contratou uma empresa especializada em descontaminação e reciclagem de lâmpadas para dar o destino correto aos resíduos entregues pela população;
- Pneus – o Município conta com sistema de coleta, armazenamento e gestão dos pneus inservíveis e resíduos pneumáticos, firmado por meio de Convênio de Cooperação mútua entre Prefeitura, a associação Reciclanip e a empresa Valecap. A Reciclanip é responsável pela coleta e destinação de pneus, encaminhando-os à destinação adequada ou a sua reinserção na cadeia produtiva dos pneus. A Valecap Recauchutagem é responsável pelo carregamento dos veículos de transporte de pneus inservíveis. O Ponto de Coleta recebe pneus inservíveis gerados pela população, borracharias e ainda os gerados pela própria Prefeitura (equipamentos, maquinários e veículos de utilização para o serviço público. Pneus que são recolhidos nos serviços de limpeza urbana também são armazenados no local.

- Eletroeletrônicos – em 2016 estava em fase de instalação um ecoponto para recebimento de eletroeletrônicos, em parceria entre a Prefeitura de Lorena e cursos de engenharia da USP de Lorena.

4.1.7.3.2.18. Monteiro Lobato

O município de Monteiro Lobato está em processo de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e não possui Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado, assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de 2011 (MONTEIRO LOBATO, 2011).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO) e Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Monteiro Lobato (MONTEIRO LOBATO, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.18.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Monteiro Lobato (2011) o manejo dos RLU envolve:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é realizado manualmente, dentro do perímetro urbano, por seis a oito funcionários da Administração Pública. A periodicidade é variável em função das características dos locais atendidos, por equipes padrão formadas por dupla de varredores, que se alternam nas funções de varrer e juntar os detritos, acondiciona-los em sacos plásticos. A coleta dos sacos com detritos da varrição é realizada pela própria equipe mobilizada para a coleta domiciliar, com a mesma destinação final dos resíduos domiciliares, ou seja, o Aterro de Resíduos localizado no município de Tremembé;
- Manutenção de passeios e vias – esse serviço, que consiste na capina de ervas daninhas surgentes nos pisos e na roçada de vegetação rasteira, é realizado, no perímetro urbano, por seis a oito funcionários da Administração Pública. A periodicidade é variável, em função das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação das ervas daninhas e vegetação rasteira;
- Manutenção de áreas verdes – a manutenção das áreas verdes (praças, canteiros centrais e calçadas), situadas na área urbana, abrange o corte de gramíneas e a poda de árvores. A periodicidade é variável, dependendo da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie. O serviço é realizado por seis a oito funcionários da Administração Pública, sendo que os resíduos são destinados ao Aterro de Resíduos de Tremembé, juntamente com os resíduos da coleta domiciliar; e
- Manutenção de bocas-de-lobo – esse serviço, que consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos acumulados nas bocas-de-lobo do perímetro urbano, é realizado

conforme a demanda. Os detritos removidos são encaminhados para o Aterro de Resíduos de Tremembé pelo mesmo veículo que atende à coleta domiciliar.

4.1.7.3.2.18.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Monteiro Lobato (2011) o manejo dos RSD envolve:

- Coleta – é realizada a coleta convencional e a coleta seletiva dos RSD, sendo essa última tratada no item 4.1.7.3.3.3.18. A coleta convencional dos RSD é realizada pela Secretaria Municipal de Transportes, em toda área urbana do Município e, ainda, em sete bairros da zona rural, que centralizam seus resíduos nas lixeiras publicas disponibilizadas pela Administração Pública. Para tanto, a Prefeitura conta com três funcionários (um motorista e dois coletores) e um caminhão coletor compactador. Esse serviço é realizado três dias da semana (segundas, quartas e sextas-feiras), totalizando um percurso médio diário de aproximadamente 120 km;
- Transporte - os resíduos são transportados, pelo mesmo veículo utilizado na coleta, para o Aterro de Resíduos; e
- Disposição final – os RSD de Monteiro Lobato são depositados no Aterro de Resíduos localizado no município de Tremembé.

De acordo com Cetesb (2021), em 2020, o município de Monteiro Lobato encaminhou 1,42 t/dia ao Aterro de Resíduos de Tremembé.

4.1.7.3.2.18.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

Monteiro Lobato (2011) informa apenas que no Município não há local adequado para destinação dos RCC.

4.1.7.3.2.18.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

O manejo dos RSS (coleta, transporte e destinação final) é terceirizado, sendo realizado pela empresa Faria & Silva Ltda., sediada em São José dos Campos. A cada coleta são recolhidos dez sacos com 5 kg cada, perfazendo volume médio mensal coletado, transportado e incinerado de 150 kg (MONTEIRO LOBATO (2011).

4.1.7.3.2.19. Natividade da Serra

O município de Natividade da Serra não possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nem Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado, assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, de 2011 (NATIVIDADE DA SERRA, 2011).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO) e Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Natividade da Serra (NATIVIDADE DA SERRA, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.19.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Natividade da Serra (2011) o manejo dos RLU envolve:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é realizado manualmente, por funcionários da Administração Pública, dentro do perímetro urbano, com periodicidade variável, dependendo das características dos locais atendidos. O serviço abrange varrer, juntar os detritos, recolhê-los com carrinhos de mãos e colocá-los em sacos plásticos. A coleta dos sacos com os detritos é realizada pela própria Prefeitura, que os conduz para o local que está atualmente em fase de regularização para se tornar um aterro controlado municipal;
- Manutenção de passeios e vias – esse serviço, que consiste na capina de ervas daninhas surgentes nos pisos e na roçada de vegetação rasteira, não se restringe apenas ao perímetro urbano, pois se estende também às estradas locais. O serviço é executado por uma equipe padrão da Prefeitura Municipal, com periodicidades variável, dependendo das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação das ervas daninhas e da vegetação rasteira. Os detritos e restos vegetais resultantes desse serviço não tem local especifico para destinação, que acaba resultando na sua disposição em locais não regularizados, como áreas particulares informais;
- Manutenção de áreas verdes - esse serviço, que consiste no corte de gramíneas e na poda de árvores, é realizado nos espaços públicos urbanos com vegetação (praças, canteiros centrais e calçadas, restringindo-se, assim, ao perímetro urbano. O serviço é executado por uma equipe padrão da Prefeitura Municipal, com periodicidades variável, dependendo da intensidade das chuvas, que interferem no crescimento da vegetação, e da época adequada para cada espécie. Os detritos e restos vegetais resultantes desse serviço não tem local especifico para destinação, que acaba resultando na sua disposição em locais não regularizados, como áreas particulares informais;
- Limpeza de feiras livres – esse serviço consiste na varrição e recolhimento dos resíduos sólidos deixados após a realização de feiras. A coleta dos detritos gerados por este tipo de limpeza é realizado pelo mesmo veículo que atende à coleta dos resíduos domiciliares. A limpeza é feita pela Prefeitura Municipal, sendo a destinação final dos resíduos o local que está atualmente em fase de regularização para se tornar um aterro controlado municipal; e
- Manutenção de bocas-de-lobo – esse serviço consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos acumulados nas bocas-de-lobo distribuídas pelas vias públicas inseridas no perímetro urbano. Os detritos são recolhidos pela Prefeitura Municipal e também são dispostos em áreas não regularizadas, pois não há local específico para tal destinação.

4.1.7.3.2.19.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Natividade da Serra (2011) o manejo dos RSD envolve:

- Coleta – a coleta RSD é do tipo convencional, ou seja, coleta manual regular, atende 100% das áreas abrangidas pelo perímetro urbano e 100% das áreas rurais, por meio de lixeiras públicas de uso compartilhado, para centralização da coleta. Na área urbana do Município, a

coleta é feita por funcionários da Prefeitura Municipal três vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras), utilizando um caminhão compactador. Na área rural a coleta é realizada uma vez por semana, geralmente às sextas-feiras, utilizando um caminhão aberto, não adequado para este fim. A equipe de coleta dos RSD é composta por quatro motoristas e seis funcionários, que trabalham em sistema rotativo de turnos;

- Transporte – os RSD recolhidos são transportados pelo próprio caminhão coletor para disposição final;
- Disposição final – a disposição final é realizada no Aterro de Resíduos de Tremembé.

De acordo com Cetesb (2021), em 2020, Natividade da Serra encaminhou 1,94 t/dia para o Aterro de Resíduos de Tremembé.

4.1.7.3.2.19.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Natividade da Serra (2011), os RCC são coletados pela Prefeitura Municipal, separadamente dos demais resíduos. A maior parte desses resíduos é reaproveitada nas estradas rurais. Mesmo havendo coleta da Prefeitura, verifica-se a disposição irregular desses resíduos em terrenos baldios particulares.

4.1.7.3.2.18.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

Os resíduos hospitalares das unidades básicas de saúde (UBS) existentes são devidamente incinerados no próprio Município, sendo coletados, transportados e incinerados 40 kg/mês. O incinerador é fiscalizado pela Vigilância Sanitária.

4.1.7.3.2.20. Paraibuna

O município de Paraibuna não possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nem Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado, assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, de 2011 (PARAIBUNA, 2011).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO) e Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Paraibuna (PARAIBUNA, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.20.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Paraibuna (2011) o manejo dos RLU envolve:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é realizada de forma manual somente na área urbana (70% da área do Município), com periodicidade diária e frequências variáveis,

dependendo das características dos locais atendidos. Para realização do serviço existe uma equipe de 20 funcionários municipais (varredores, coletores, motorista e ajudantes), equipados com um caminhão coletor compactador, que também atende aos demais serviços de limpeza. Os detritos e restos vegetais resultantes desse serviço eram encaminhados, em 2011, para disposição no Aterro Municipal de Paraibuna;

- Manutenção de passeios e vias - esse serviço, que consiste na capina de ervas daninhas surgentes nos pisos e na roçada de vegetação rasteira, é realizado, no perímetro urbano. A periodicidade é variável, em função das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação das ervas daninhas e vegetação rasteira. Os resíduos resultantes desse serviço eram encaminhados, em 2011, para disposição no Aterro Municipal de Paraibuna;
- Manutenção de áreas verdes – o corte de gramíneas e de poda de árvores existentes em espaços públicos vegetados existentes na área urbana (praças, calçadas e canteiros centrais. A periodicidades e frequências variam em função da intensidade das chuvas, que interferem no crescimento da vegetação, e da época adequada para cada espécie. Os restos vegetais resultantes desse serviço são submetidos ao processo de compostagem, sendo o produto resultante utilizado em hortas municipais, que fornecem alimentos para as merendas escolares;
- Limpeza de feiras livres – após o término de feiras livres, é realizada varrição manual, pela mesma equipe de funcionários públicos que efetuam os demais serviços de limpeza pública. Os resíduos sólidos recolhidos são transferidos para o caminhão coletor compactador, que os transportam, em 2011, até o Aterro Municipal de Paraibuna; e
- Manutenção de bocas-de-lobo – a manutenção das bocas-de-lobo distribuídas pelas vias públicas da área urbana consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos acumulados nesses dispositivos. O serviço também é executado pela mesma equipe de funcionários públicos que se responsabiliza pelos demais serviços de limpeza. Os detritos gerados pela manutenção das bocas-de-lobo eram encaminhados, em 2011, para disposição no Aterro Municipal de Paraibuna.

4.1.7.3.2.20.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Paraibuna (2011) o manejo dos RSD envolve:

- Coleta – o serviço de coleta de RSD é executado pela equipe de funcionários municipais, com o auxilio de dois caminhões coletores compactadores, três vezes por semana. A coleta abrange toda a área urbana (coleta porta a porta) e parte da área rural (coleta a partir de lixeiras posicionadas junto aos entroncamentos viários);
- Transporte – os mesmos caminhões que realizam a coleta, encaminham os RSD para disposição final;
- Disposição final – os RSD de Paraibuna são depositados no Aterro de Resíduos de Jambeiro.

De acordo com Cetesb (2021), em 2020, Paraibuna encaminhou 3,85 t/dia para o Aterro de Resíduos de Jambeiro (UTGR- Unidade de Tratamento e Gestão de Resíduos Jambeiro).

4.1.7.3.2.20.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Paraibuna (2011):

- Não há nenhum procedimento de coleta promovido pela Prefeitura Municipal, ficando por conta de empresas particulares seu recolhimento mediante pagamento direto pelos usuários; e
- Parte dos RCC recolhidos por empresas privadas é conduzida para um local indicado pela Prefeitura, para serem reaproveitados na manutenção de estradas rurais.

4.1.7.3.2.20.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Paraibuna (2011):

- A Prefeitura terceiriza o manejo dos RSS compostos pela parcela infectante gerada em farmácias, clínicas, dentistas, veterinários, posto de saúde na Santa Casa;
- Os RCC são transladados, pelos próprios geradores, até numa lixeira central, localizada na Santa Casa, onde ficam estocados por 15 dias, quando são retirados, pela empresa ATHO - Assistência Técnica, Transportes e Serviços Ltda., e transportados para tratamento e disposição final; e
- O tratamento - realizado na unidade da empresa ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda., situada no município de Jacareí – consiste no processamento em micro-ondas, numa temperatura final da ordem de 98°C, que proporciona uma redução de volume de 25 a 30%, sendo o produto final encaminhado para disposição final no Aterro de Resíduos de Jacareí.

4.1.7.3.2.21. Pindamonhangaba

O município de Pindamonhangaba possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de novembro de 2017. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (PINDAMONHANGABA, 2017).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.21.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Pindamonhangaba (2017) o manejo dos RLU envolve:

- Varrição de vias e logradouros públicos – esse serviço de varrição manual é realizado por uma equipe composta por seis funcionários da própria Prefeitura e 22 varredores contratados pela empresa Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda. A varrição é executada diariamente na região central da área urbana, com predominância nos locais de comércio e áreas de grande transito de pessoas. É realizada, também, varrição mecanizada, que se

restringe à limpeza de sarjetas, na região dos bairros centrais da cidade com ruas retas. O material varrido é ensacado e depois recolhido pela empresa terceirizada (Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda.) e transportado até o Aterro de Resíduos Municipal;

- Capina e roçada – esses serviços são executados pela empresa terceirizada Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda., com pequena participação de funcionários públicos da Secretaria de Obras e Serviços (41 funcionários da empresa privada e nove da Administração Pública). As atividades relacionadas a esses serviços, que não são rotineiras, englobam a raspagem de guias e sarjetas, corte de vegetação situada às margens das vias, canteiros centrais e áreas baldias. O recolhimento dos resíduos é realizado pela empresa Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda., que os transporta até o Aterro de Resíduos Municipal;
- Poda de árvores - esse serviço é executado pela empresa contratada ECO. Os resíduos gerados são transportados por caminhões da Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana LTDA até o Aterro de Resíduos Municipal, onde há uma máquina de triturar galhos, porém os resíduos triturados são aterrados e não são reaproveitados em nenhum tipo de sistema de compostagem;
- Limpeza de bocas de lobo e do sistema de drenagem – esse serviço consiste na remoção dos resíduos e detritos acumulados nesses dispositivos. Essa limpeza, que é feita manualmente por funcionários da Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda. e da Secretaria de Obras e Serviços, é realizada, prioritariamente nos pontos próximos ao centro e aos bairros mais adensados. Não há registros dos volumes de resíduos removidos. Os resíduos gerados são recolhidos e encaminhados pela Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana LTDA ou pela Prefeitura e encaminhados ao Aterro de Resíduos Municipal.

4.1.7.3.2.21.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Pindamonhangaba (2017):

- Em Pindamonhangaba são realizadas as coletas porta a porta convencional e seletiva. Os principais dados sobre esta última encontram-se no item 4.1.7.3.3.3.21.;
- A coleta, o transporte dos RSD e a operação do Aterro de Resíduos Municipal de Pindamonhangaba, que é de propriedade da Prefeitura, são feitos pela empresa Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda.;
- No centro da área urbana, a coleta porta a porta é realizada todos os dias da semana, com exceção dos domingos, e corresponde a 15% da população atendida. Os demais bairros do perímetro urbano são atendidos três vezes por semana;
- Na área rural a coleta é realizada três vezes por semana, sendo parcialmente porta a porta, pois em pontos estratégicos estão dispostas caçambas para concentração de RSS de moradores rurais;
- A empresa Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda. dispõe, para a coleta dos RSD, de 10 caminhões compactadores com capacidade de 15m^3, 13 motoristas, 26 coletores, um Encarregado e um Gerente;
- Cada coleta conta com um caminhão coletor compactador com dois eixos, um motorista e dois coletores; e
- O próprio caminhão que faz a coleta encaminha os RSS para o 8,4Aterro de Resíduos de Pindamonhangaba.

De acordo com Cetesb (2021), em 2020, Pindamonhangaba depositou 147,61 t/dia de RSS em seu Aterro de Resíduos. A vida útil desse aterro foi, em 2020, estimada entre 2 e 5 anos, e foi considerado em condições adequadas, com IQR de 8,4, tendo registrado impermeabilização do solo inadequada, drenagem definitiva das águas pluviais insuficiente, drenagem de gases insuficiente, presença de aves e animais e estruturas e procedimentos insuficientes/inadequados [86].

4.1.7.3.2.21.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Pindamonhangaba (2017):

- A disposição dos RCC é feita em uma área particular, com aproximadamente 45 mil metros quadrados, localizada na Rodovia Francisco Alves Monteiro, onde o recebimento e disposição dos RCC estão sendo executadas pela Prefeitura. A Prefeitura pretende escolher outro local; e
- Não há, no Município, grandes pontos viciados de descarte irregular de RCC.

Pindamonhangaba (2017) não informa como é realizada a coleta dos RCC.

4.1.7.3.2.21.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Pindamonhangaba (2017):

- A coleta de RSS nos estabelecimentos administrados pela municipalidade e particulares é feita pela empresa Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda.; e
- Os RSS são destinados para o incinerador da própria empresa que faz a coleta.

4.1.7.3.2.21.5. Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)

Em Pindamonhangaba (2017), quanto aos RASP, há informações apenas sobre as embalagens de agroquímicos. De acordo com essa fonte: “os comerciantes locais são responsáveis pelo recebimento e destinação final desses resíduos, cujas compras de agrotóxicos estão vinculadas à devolução das embalagens vazias”.

4.1.7.3.2.21.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

De acordo com Pindamonhangaba (2017):

- Pilhas e baterias – a Prefeitura de Pindamonhangaba, por meio do Departamento de Meio Ambiente, recebe pilhas e baterias, em Ecopontos que funcionam nas escolas municipais, no Viveiro e no Paço Municipal. Em agosto de 2016 foram arrecadados 127,5 kg de pilhas e baterias, que foram encaminhadas à empresa GM&CLog, situada em São José dos Campos;
- Lâmpadas fluorescentes – a Prefeitura armazena as lâmpadas fluorescentes inservíveis dos estabelecimentos públicos em um almoxarifado central, porém ainda não possui uma parceria com o setor privado para o descarte adequado desses resíduos;
- Pneus – a Prefeitura coleta pneus inservíveis desde o ano de 2009. Os pneus são encaminhados para a empresa Reciclanip, que faz a reciclagem. Há também um ponto de

[86] https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/PINDAMONHANGABA/2020/PINDAMONHANGABA.pdf

entrega voluntária de pneus no Município, onde estes são armazenados até que o caminhão da Reciclanip venha retirá-los;

- Óleos e lubrificantes usados - a logística reversa desses resíduos está consolidada, sendo facilitada pois o local onde é realizada a troca de óleo é um ponto de coleta;
- Eletroeletrônicos – podem ser entregues no galpão da Cooperativa de Reciclagem Moreira César Recicla, que também funciona como um Ecoponto para recolhimento desse tipo de material;
- Óleo de cozinha usado - o Departamento do Meio Ambiente da Prefeitura de Pindamonhangaba promove a iniciativa da coleta através de um coletor instalado na Prefeitura. As cooperativas de reciclagem Moreira César Recicla e Reciclavida recebem o óleo de cozinha para reciclagem. Para doação, basta que a população leve o óleo de cozinha armazenado em garrafas pet até os pontos de coleta. Além disso há um coletor de óleo de cozinha instalado no Paço Municipal.

4.1.7.3.2.22. Piquete

O município de Piquete possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de junho de 2016. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (PIQUETE, 2016).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.22.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Piquete (2016), os RLU são gerenciados pela Secretaria de Obras e Serviço, contemplando:

- Varrição de passeios e vias – a varrição de passeios e vias é realizada, uma vez por semana, em 15% das vias públicas da área urbana. A execução desse serviço é feita por dois funcionários da Prefeitura e três funcionários temporários. Os resíduos mais leves como folhas, restos de papeis e embalagens são acondicionados em sacos pretos e retirados no final da jornada juntamente com os resíduos mais pesados, que são organizados em montes e acumulados em pontos estratégicos para carregamento no caminhão, que realiza o transporte até o aterro de rejeito (sic);
- Varrição de feira - uma feira livre aos sábados. Os resíduos dessa atividade são recolhidos logo após o término da feira, por funcionário da Prefeitura, e encaminhados para o Aterro de Resíduos;
- Capina, roçada, poda – esses serviços são realizados conforme demanda, sem um cronograma estabelecido, por equipes que são divididas aleatoriamente, conforme a frente de trabalho diário, totalizando 33 funcionários, todos do quadro efetivo da Prefeitura Municipal.

Os resíduos gerados são colocados manualmente, ou com auxílio de pá carregadeira, em um caminhão basculante e destinados para o aterro de rejeitos da Prefeitura Municipal (sic);

- Remoção de resíduos volumosos – os resíduos volumosos descartados de forma irregular, são recolhidos pela Prefeitura;
- Limpeza de bueiros e galerias – esses serviços são realizados, por funcionários da Prefeitura, de forma mecânica (retroescavadeira) e manual;
- Desassoreamento e recuperação de margens de cursos d'água – esses serviços, realizados em área urbana, foram terceirizados;
- Conservação e limpeza de estradas vicinais – esses serviços, realizados na zona rural, são executados pela Secretaria de Obras; e
- Descarte de carcaças de animais – as carcaças dos animais de pequeno porte são coletadas e levadas para o Aterro de Resíduos. Já as carcaças de animais de grande porte, normalmente, são enterradas no próprio local onde foram encontradas, após respectivo laudo sanitário emitido pelo veterinário da Prefeitura Municipal.

4.1.7.3.2.22.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Piquete (2016):

- No Município há coleta convencional e coleta seletiva dos RSD (ver item 4.1.7.3.3.3.22.);
- O serviço de coleta de coleta convencional dos RSD atende 100% das zonas urbana e rural;
- Normalmente a coleta dos RSD é realizada por dois caminhões do tipo compactador, eventualmente, são utilizados os caminhões basculantes que realizam o transporte dos resíduos de varrição e conservação de estradas rurais ou o caminhão graneleiro utilizado para a coleta seletiva;
- O serviço de coleta é realizado por oito servidores públicos sendo dois motoristas e seis coletores; e
- Os RSD são transportados, pelos próprios caminhões que fazem a coleta, para o Aterro de Resíduos do Município de Piquete, localizado PQT-040 – Acesso para Vargem Grande, s/n, Posses a aproximadamente 2,5 km do centro da área urbana sede.

Em 2020, o Aterro de Resíduos do Município de Piquete (Valas), com vida útil estimada em mais de 5 anos, teve suas condições consideradas adequadas, registrando 9,4 de IQR – Índice de Qualidade de Aterro, tendo apenas o seu isolamento físico considerado insuficiente[87]. Cetesb (2021) indica que, em 2020, Piquete encaminhou 8,90 t/dia ao seu Aterro de resíduos.

4.1.7.3.2.22.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Piquete (2016):

- A coleta e disposição final dos RCC no município de Piquete são de responsabilidade do gerador (Lei Municipal Complementar nº 235/2008, que dispõe sobre os serviços de coleta de entulho);

[87] https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/PIQUETE/2020/PIQUETE.pdf

- Apesar de a Lei Municipal Complementar nº 235/2008 prever o cadastramento de empresas e particulares que promovam o serviço de coleta de RCC, no Município não há nenhuma empresa cadastrada;
- A mesma Lei prevê multa para quem descartar RCC de forma irregular, mas há dificuldade de identificação dos infratores o que leva à Administração Pública arcar com os custos de remoção e disposição adequada dos RCC descartados clandestinamente; e
- Parte dos RCC são utilizados na manutenção de estradas rurais não pavimentadas e outra parte é depositada no aterro de rejeito (sic).

4.1.7.3.2.22.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Piquete (2016):

- A coleta dos RSS produzidos nas unidades de saúde públicas, dos grupos A (Biológicos), B (Químicos) e E (Perfurocortantes e abrasivos) são realizados por empresa terceirizada (Atho Assistência, Transportes e Serviços Ltda. – EPP), com sede no município de Guaratinguetá; e
- Esses são encaminhados, pela empresa terceirizada, às unidades de tratamento e disposição final, seguindo a legislação estadual vigente.

4.1.7.3.2.22.5. Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)

De acordo com Piquete (2016):

- Resíduos orgânicos – em Piquete, a maior parte dos estabelecimentos da pecuária tem pequeno a médio porte, e a criação de animais é concentrada ou em confinamento, facilitando a decomposição dos excrementos de forma natural. Não há qualquer forma de valorização dos resíduos, como a compostagem ou o reaproveitamento energético, além de não oferecer uma destinação final adequada para os mesmos.; e
- Resíduos inorgânicos – não há no Município estabelecimentos comerciais que vendem agroquímicos. A maior parte dos agricultores compram esses produtos no município de Lorena, para onde as embalagens vazias retornam.

4.1.7.3.2.22.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

De acordo com Piquete (2016):

- Pilhas e baterias – não há programa específico para a coleta e destinação final das pilhas/baterias no Município, sendo as mesmas coletadas pela coleta convencional e encaminhadas para Aterro de Resíduos Municipal;
- Pneus – não há programa específico de coleta de pneus inservíveis. A Prefeitura utiliza uma parte dos pneus inservíveis, da frota da Administração Pública, em obras de estabilidade de taludes;
- Óleos lubrificantes – não há programa específico para coleta dos resíduos provenientes da utilização de óleo lubrificantes, voltado à população. A manutenção da frota da Prefeitura é realizada por empresa terceirizada, que armazena o óleo lubrificante usado e encaminha para empresa especializada em rerrefino, mas as embalagens e estopas contaminadas são encaminhadas para o Aterro de Resíduos Municipal;

- Lâmpadas fluorescente, de vapor de sódio e mercúrio e luz mista – não há programa específico para o gerenciamento desses resíduos, voltados à população. A Prefeitura terceirizou o serviço de manutenção da iluminação pública, sendo que os resíduos gerados são armazenados no pátio da empresa contratada e após volume significativo, são descartados por empresa especializada, que emite o certificado de tratamento e destinação final adequada;
- Eletroeletrônicos e seus componentes – os resíduos eletroeletrônicos não possuem programa especifico.

4.1.7.3.2.23. Potim

O município de Potim possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de 2018. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (POTIM, 2018).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.23.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Potim (2018):

- Os serviços de limpeza urbana são realizados pela própria Prefeitura;
- A varrição atende 100% da área urbana e é realizada diariamente em vias alternadas da área urbana. Os resíduos coletados são direcionados ao Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista;
- A poda de árvores é realizada em toda área urbana e nas estradas rurais do Município quando se verifica a necessidade. Os resíduos de poda são levados para o Departamento de Obras e Viação;
- A limpeza das bocas de lobo acontece apenas quando é realmente necessário, ou seja, de maneira emergencial. Os resíduos coletados são direcionados ao Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista; e
- A limpeza da avenida onde ocorre a feira livre, todas as sextas-feiras, é realizada por equipe da Prefeitura.

4.1.7.3.2.23.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Potim (2018):

- O serviço de coleta é realizado pela própria Prefeitura, que utiliza dois caminhões compactadores, sendo um caminhão, com capacidade de 5 t, que pertence à própria Prefeitura, e um caminhão, com capacidade de 12 t, que pertence à empresa privada VSA;

- Na área urbana a coleta é realizada de segunda-feira a sábado, alternando os bairros, sendo três vezes por semana em cada bairro;
- Na área rural a coleta é realizada somente nas quintas-feiras;
- O próprio caminhão que realiza a coleta encaminha os RSD para disposição no Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista.

Segundo Cetesb (2021), o município de Potim encaminhou ao Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista, em 2020, 13,34 t/dia.

4.1.7.3.2.23.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Potim (2018):

- Uma parte da população contrata empresas particulares de serviço de remoção de RCC por meio de caçambas. Essas empresas transportam os RCC para um Ecoponto situado no município de Guaratinguetá, mas não há informações sobre o destino final desses resíduos; e
- Os RCC gerados pela população e dispostos irregularmente nas laterais de estradas, em terrenos baldios ou nas margens de cursos d'água, são coletados pela Prefeitura e dispostos no aterro desativado do Município.

4.1.7.3.2.23.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Potim (2018):

- Os RSS dos sete estabelecimentos púbicos de serviço de saúde geram 270 kg/mês de resíduos perfurocortantes e biológicos e 118 kg/mês de resíduos químicos, sem ter uma separação por classificação de riscos desses resíduos; e
- Esses resíduos são coletados mensalmente e transportados por um veiculo especial e exclusivo da empresa ATHO Assistência, Transportes e Serviços Ltda., do município de Guaratinguetá, que leva todo o material para a empresa Stericycle Gestão Ambiental Ltda., localizada no município de São Bernardo do Campo, responsável pelo serviço de tratamento e eliminação total dos agentes patogênicos, além da destinação do resíduo final do tratamento.

4.1.7.3.2.23.5. Resíduos Agrossilvopastoris (RASP)

Não há qualquer participação da Prefeitura no manejo dos resíduos agrossilvopastoris. Assim, não se dispõe de informação sistematizada sobre o destino que os produtores rurais dão a esses resíduos.

4.1.7.3.2.23.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

Não há qualquer participação da Prefeitura no manejo dos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória. Assim, não se dispõe de informação sistematizada sobre o destino que as empresas e a população em geral dão a esses resíduos.

4.1.7.3.2.24. Queluz

O município de Queluz possui Plano Municipal de Saneamento Básico datado de 2018, assim a maior parte das informações apresentadas nos subitens a seguir foram obtidas no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Queluz, de 2018 (QUELUZ, 2018).

As informações em questão abrangem:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

4.1.7.3.2.24.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Queluz (2018) o manejo dos RLU abrange:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é realizado dentro do perímetro urbano, por funcionários municipais. A periodicidade varia de acordo com as características dos locais atendidos. Os resíduos da varrição são acondicionados em sacos plásticos que são recolhidos pela mesma equipe mobilizada para a coleta domiciliar, o que significa que esses detritos são dispostos no Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista, distante 35 km do município de Queluz;
- Manutenção dos passeios e vias – esse serviço é realizado, no perímetro urbano e nas estradas rurais, por funcionários municipais. Consiste na capina das ervas daninhas surgentes nos pavimentos e na roçada de vegetação rasteira. A periodicidade é variável, dependendo das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação das ervas daninhas e vegetação rasteira. O recolhimento dos detritos e restos vegetais oriundos desse serviço é realizado por veículo que também atende à coleta domiciliar, mas que não os conduz para o Aterro de Resíduos e sim para um bota-fora municipal;
- Manutenção de áreas verdes - esse serviço, que consiste no corte de gramíneas e poda de árvores existentes em áreas públicas (praças, calçadas e canteiros centrais), é realizado dentro do perímetro urbano, por funcionários municipais. A periodicidade varia em função da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie. O recolhimento dos restos vegetais oriundos deste serviço é realizado por veículo que também atende à coleta domiciliar e os conduz para o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista;
- Limpeza de feiras livres – esse serviço, que é realizado por funcionários municipais após ao encerramento da feira, consiste na varrição e recolhimento dos resíduos sólidos, sem a lavagem final dos pisos. O recolhimento dos detritos gerados por este tipo de limpeza é realizado por veiculo que também atende à coleta domiciliar e que os conduz para o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista; e
- Manutenção de bocas-de-lobo – esse serviço, que é realizado nas bocas-de-lobo distribuídas pelas vias públicas inseridas no perímetro urbano, consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos acumulados nesses dispositivos do sistema de drenagem. O recolhimento dos detritos gerados por esse serviço é realizado pelo mesmo veículo que atende à coleta domiciliar e que os conduz para o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista.

4.1.7.3.2.24.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Queluz (2018) o manejo dos RSD abrange:

- Coleta – a coleta dos RSD se limita ao tipo convencional, não havendo coleta seletiva. A coleta convencional se estende a praticamente 100% da área abrangida pelo perímetro urbano e é, atualmente, realizado pela Prefeitura Municipal. Pela pequena dimensão da malha urbana atendida, o serviço de coleta manual é realizado regularmente com frequência diária, de segunda a sexta-feira (apenas em bairros mais nobres, a coleta ocorre também nos finais de semana). Destaca-se que no bairro União, pela sua proximidade e acessibilidade facilitada, tem sua coleta e destinação final dos resíduos promovida pelo município de Rezende, pertencente ao Estado do Rio de Janeiro;
- Transporte – o mesmo caminhão coletor compactador conduz os RSD para disposição em Aterro de Resíduos; e
- Disposição final – a destinação final dos RSD oriundos do município de Queluz é o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista.

Segundo Cetesb (2021), o município de Queluz encaminhou ao Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista, em 2020, 7,81 t/dia.

4.1.7.3.2.24.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Queluz (2018), não há uma destinação adequada pré-fixada para estes materiais.

4.1.7.3.2.24.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Queluz (2018) o manejo dos RSS abrange:

- Coleta e transporte – esses serviços são realizados por empresa terceirizada (ATHO Assistência Técnica Transportes e Serviços Ltda.);
- Tratamento – esse serviço é realizado na unidade da empresa ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda., localizada na Rua Bom Jesus 540, no município de Jacareí. Essa unidade efetua o tratamento por meio de micro-ondas, sendo os materiais submetidos à radiação eletromagnética de alta frequência, gerando temperatura final da ordem de 98 °C; e
- Disposição final - o resíduo do tratamento é encaminhado para no Aterro de Resíduos de Santa Isabel.

4.1.7.3.2.25. Redenção da Serra

O município de Redenção da Serra possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de novembro de 2017. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (REDENÇÃO DA SERRA, 2017).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);

- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.25.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Redenção da Serra (2017) o manejo dos RLU abrange:

- Varrição de vias públicas - toda a extensão da malha urbana é atendida por esse serviço, sendo que os turnos de varrição ocorrem em horário comercial de segunda à sexta-feira. Os resíduos sólidos são recolhidos por um trator agrícola com reboque ou acondicionados em sacos pretos, para posterior coleta pelo serviço de coleta porta-a-porta, conforme a necessidade e disponibilidade. Os resíduos coletados são enviados para o Aterro de Resíduos ou dispostos em uma área alternativa (sic); e
- Poda, capina e roçada – a Prefeitura realiza a poda de árvores abaixo da fiação elétrica. Acima da fiação elétrica a poda é realizada pela empresa de energia (Elektro). A coleta dos resíduos de ambos os serviços é realizada pela Prefeitura que os encaminha para um local de disposição alternativa (sic).

4.1.7.3.2.25.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Redenção da Serra (2017):

- A coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais é realizada porta-a-porta, sob responsabilidade da Secretaria de Obras; e
- A totalidade da malha urbana do Município é atendida pelo serviço de coleta, o qual é realizado três vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras) no distrito sede e uma única vez por semana (terças-feiras) nos distritos satélites.

Os RSD coletados são transportados para disposição no Aterro de Resíduos de Jambeiro (UTGR - Unidade de Tratamento e Gestão de Resíduos Jambeiro), sendo que, em 2020, Redenção da Serra encaminhou 1,54 t/dia para esse aterro (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.25.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Redenção da Serra (2017):

- A Prefeitura conta com serviço de coleta de RCC realizado sob demanda. A área urbana é atendida em sua totalidade e a área rural não possui coleta, visto que o próprio gerador reutiliza o RCC gerado para pavimentação rural dentro das propriedades;
- A Prefeitura também coleta os RCC dispostos de forma irregular em calçadas e terrenos baldios; e
- Os RCC são dispostos em um bota-fora localizado na margem da rodovia SP-121, próximo ao km 14.

4.1.7.3.2.25.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Redenção da Serra (2017), a coleta dos RSS do Posto de Saúde de Redenção da Serra é feita, mediante demanda, pela empresa ATHO Transporte de Resíduos Infectante, localizada na cidade de Guaratinguetá, que, após a coleta, encaminha imediatamente os resíduos

para Stericycle, empresa responsável pelo tratamento e destinação final, localizada em São Bernardo do Campos.

4.1.7.3.2.25.5. Resíduos Agrossilvopatoris (RASP)

Redenção da Serra (2017) há informações apenas sobre as embalagens de agroquímicos. O usuário/produtor é responsável pela destinação, no prazo de 1 ano da data de compra. O local para descarte é indicado na própria nota fiscal de compra do produto e como procedimento de manuseio da embalagem é indicada a tríplice lavagem. No caso de Redenção da Serra, as embalagens de agrotóxico são entregues na loja Agropecuária Valentin.

4.1.7.3.2.25.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

Redenção da Serra (2017):

- Eletrônicos e seus componentes - os resíduos eletrônicos e seus componentes, gerados pelo Poder Público, são recebidos e armazenados em uma sala dentro da própria Prefeitura, para serem leiloados. A Prefeitura não estabeleceu nenhum procedimento de descarte desses resíduos para a população em geral;
- Pilhas e baterias - o recolhimento de pilhas e baterias esgotadas ocorrerá nas Secretarias de Agricultura e Meio Ambiente, Saúde e Educação do Município. Após a coleta totalizar 30 quilos, esses resíduos serão encaminhados para a empresa de logística reversa "GM&CLOG, Soluções em Logística Reversa e Reciclagem";
- Lâmpadas fluorescentes – o Município não possui um padrão com relação ao descarte de lâmpadas fluorescentes;
- Pneumáticos inservíveis - os pneus inservíveis da Administração Pública voltam para logística reversa, conforme contrato entre Prefeitura e empresa fornecedora. Os pneus recolhidos na rua são doados para uma empresa de reciclagem;
- Óleo de cozinha usado - é recolhido por meio de ponto de entrega voluntária, localizado no setor de Agricultura e Meio Ambiente, e encaminhado à Sabesp que atende à na região de Taubaté, e recebe o óleo de cozinha usado de Redenção da Serra, Lagoinha, São Luís do Paraitinga e Tremembé. O volume coletado nessa região é de cerca de 12 mil litros por mês, sendo destinado para fabricação de biodiesel em empresa especializada; e
- Medicamentos vencidos - podem ser entregues no Posto de Saúde, que posteriormente destina esses medicamentos a uma empresa terceirizada que faz a coleta, o tratamento e a destinação deste tipo de resíduo.

4.1.7.3.2.26. Roseira

O município de Roseira não possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nem Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado, assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, de 2011 (ROSEIRA, 2011).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);

- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO) e Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Roseira (ROSEIRA, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.26.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Roseira (2011), o manejo dos RLU abrange:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é executado pela Prefeitura Municipal com periodicidade variável, dependendo das características dos locais atendidos, por equipes padrão formadas por duplas de varredores, que se alternam nas funções de varrer e juntar os detritos varridos. Todos os resíduos recolhidos são conduzidos para um bota-fora situado em área do Município;
- Manutenção dos passeios e vias – esse serviço, que é realizado por funcionários da Prefeitura, consiste na capina das ervas daninhas e roçada de vegetação rasteira. A periodicidades é variável, dependendo das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas, que interferem na proliferação vegetação. Os detritos e restos vegetais oriundos desse serviço são encaminhados ao mesmo bota-fora utilizado para descarte dos resíduos recolhidos pela varrição;
- Manutenção de áreas verdes – esse serviço consiste no corte de gramíneas e poda de árvores situadas em espaços públicos com vegetação tais como praças e canteiros centrais. O corte de gramíneas é realizado por uma equipe de funcionários da Prefeitura e a poda de árvores é realizada por empresa terceirizada. Uma parte dos resíduos vegetais é encaminhada para compostagem, a cargo da municipalidade, e a parcela não aproveitável é encaminhada para o mesmo bota-fora utilizado para os resíduos da varrição;
- Limpeza de feiras livres - após a realização de feiras livres é realizada a limpeza (varrição e lavagem dos trechos mais críticos) por uma equipe da Prefeitura. Os detritos gerados, por conterem uma quantidade representativa de materiais orgânicos, são encaminhados conjuntamente com os resíduos sólidos domiciliares para disposição final no Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista; e
- Manutenção de bocas-de-lobo – esse serviço, que é realizado na área urbana por duas equipes da Prefeitura, consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos acumulados nesse dispositivo do sistema de drenagem. O material proveniente da operação é encaminhado para o mesmo bota-fora utilizado para os resíduos da varrição.

4.1.7.3.2.26.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Roseira (2011), o manejo dos RSD abrange:

- Coleta - esse serviço é realizado por equipe de funcionários da Prefeitura, composta por um motorista e dois coletores, equipados com um caminhão coletor compactador. A coleta ocorre, em 100% da área urbana, de segunda a sábado, com uma frequência de três vezes por semana em cada bairro. No caso das fazendas e chácaras distribuídas na área rural, parte dos resíduos gerados é trazida até a área urbana pelos próprios geradores;
- Transporte à estação de transbordo – os próprios caminhões que realizam a coleta encaminham os RSD para uma estação de transbordo situada a cerca 30 km, no município de

Guaratinguetá. Na estação de transbordo é promovida uma triagem para o reaproveitamento de uma parcela dos RSD, antes do seu encaminhamento para disposição final;

- Transporte para disposição final – o transporte até a destinação final fica por conta da empresa VSA - Vale Soluções Ambientais Ltda.; e
- Disposição final - os RSD são dispostos no Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista, de responsabilidade da empresa VSA – Vale Soluções Ambientais Ltda.

Em 2020, Roseira encaminhou 7,18 t/dia de RSD para o Aterro de Resíduos de Cacheira Paulista (CESTESB, 2021).

4.1.7.3.2.26.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Roseira (2011):

- Para coleta dos RCC gerados pela Administração Pública e aqueles descartados irregularmente pela população em área pública, a Prefeitura conta com uma retroescavadeira e, quando preciso, recorre ao DER, para empréstimo de uma pá-carregadeira; e
- Os RCC são enviados para disposição em um bota-fora sem os devidos cuidados para funcionamento, localizado num terreno da própria Prefeitura.

4.1.7.3.2.26.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Roseira (2011):

- A coleta dos RSS e seu transporte para tratamento é realizado por empresa terceirizada (ATHO – Assistência, Transporte e Serviços Ltda.), com frequência quinzenal; e
- O tratamento é realizado na unidade da empresa ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda., localizada no município de Jacareí. Essa unidade efetua o tratamento utilizando a tecnologia de micro-ondas, por meio do qual os materiais são submetidos à radiação eletromagnética de alta frequência, gerando temperatura final da ordem de 98°C, sendo o resíduo restante encaminhado para disposição final em Aterro de Resíduos localizado na própria UGRHI 02 (não é identificado o aterro).

4.1.7.3.2.27. Santa Branca

O município de Santa Branca não possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nem Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado, assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, de 2011 (SANTA BRANCA, 2011).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

Quanto aos resíduos Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Santa Branca (SANTA BRANCA, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.27.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Santa Branca (2011) o manejo dos RLU abrange:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é realizado manualmente, dentro do perímetro urbano, com periodicidade variável, dependendo das características dos locais atendidos, por equipes formadas por funcionários da Prefeitura;
- Manutenção dos passeios e vias – esse serviço, que é realizado por funcionários municipais, consiste na capina das ervas daninhas e ne roçada de vegetação rasteira, em pavimentos de áreas públicas, dentro do perímetro urbano. A periodicidade é variável, dependendo das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação da vegetação;
- Manutenção de áreas verdes – nas áreas verdes (espaços públicos recobertos por vegetação, como praças e canteiros centrais), situadas em perímetro urbano, é realizado, por funcionários da Prefeitura, o corte de gramíneas e a poda de árvores. A periodicidade é variável, dependendo da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie;
- Limpeza de feiras livres – esse serviço é realizado após o término de feiras livres, em área do perímetro urbano, por funcionários municipais. Consiste na varrição e no recolhimento dos resíduos sólidos deixados pelos feirantes; e
- Manutenção de bocas-de-lobo – esse serviço é realizado, por funcionários municipais, nas bocas-de-lobo existentes nas vias públicas inseridas no perímetro urbano é realizada. Consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos acumulados nesses dispositivos do sistema de drenagem urbana.

Em Santa Branca (2011), consta que todos os resíduos gerados na execução desses serviços eram encaminhados para disposição no Aterro Controlado Municipal.

4.1.7.3.2.27.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Santa Branca (2011):

- A coleta dos RSD, realizada pela Administração Pública, é do tipo convencional, isto é não há coleta seletiva. Esse serviço abrange a área urbana do Município; e
- Os RSD recolhidos são transportados pelo próprio veículo coletor até Aterro de Resíduos.

Em 2020, Santa Branca encaminhou 9,17 t/dia de RSD para o Aterro de Resíduos de Jambeiro (UTGR - Unidade de Tratamento e Gestão de Resíduos Jambeiro) (CESTESB, 2021).

4.1.7.3.2.27.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Santa Branca (2011):

- Os RCC são recolhidos pela Prefeitura;
- A Prefeitura não reaproveita o RCC como matéria prima na manutenção das estradas rurais, como o fazem diversos municípios da UGRHI 02;

- Os RCC coletados são dispostos no Aterro Controlado Municipal.

4.1.7.3.2.27.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Santa Branca (2011):

- A Prefeitura terceiriza o manejo dos RSS à empresa Impresol, do Grupo Equipav/ Colepav;
- A empresa terceirizada efetua a coleta nos estabelecimentos localizados na área urbana do Município e os transporta para o devido tratamento em uma empresa, não identificada, situada fora do Município, especializada em resíduos perigoso; e
- Os resíduos do tratamento são dispostos em Aterro de Resíduos não especificado.

4.1.7.3.2.27.5. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

Santa Branca participa no CONDEMAT – Consórcio de Desenvolvimento do Alto Tietê que, por meio da sua Câmara Técnica de Gestão Ambiental, vem realizando ações para estabelecer uma solução regional para o problema dos pneus e outros resíduos passiveis de negociação de sistema de logística reversa. Entretanto, não há informações disponíveis sobre os procedimentos adotados e os volumes envolvidos.

4.1.7.3.2.28. Santa Isabel

O município de Santa Isabel possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de abril de 2016. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (SANTA ISABEL, 2016).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.28.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Santa Isabel (2016) o manejo dos RLU abrange:

- Varrição manual de vias, logradouros públicos e calçadas – esse serviço consiste na remoção e recolhimento de materiais descartados irregularmente pela população e dispostos ao longo desses locais por causas naturais, como chuvas e ventos. A varrição manual é executada por uma equipe de 14 funcionários da Secretaria de Serviços Municipais. A quantidade de trabalhadores não é suficiente para que todas as ruas sejam varridas, limitando-a somente às vias centrais e nos centros comerciais do Município. O material varrido é ensacado e depois recolhido pela empresa Nova Opção Limpeza Urbana Ltda.;
- Varrição mecanizada – esse serviço é direcionado apenas para a limpeza de sarjetas na região central da cidade, em ruas retas onde essa varrição pode ser realizada de forma eficiente;

- Poda, capina, roçada e pintura de meio fio – esses serviços são executados pela Secretaria de Serviços Municipais, sendo três funcionários dedicados à poda, seis à roçada e sete à capina e pintura do meio fio. A equipe designada para a poda não possui capacidade operacional suficiente para atender a demanda dos munícipes. Os resíduos verdes gerados são transportados por caminhões da Secretaria de Serviços Municipais e incinerados na fornalha da empresa JW Confecções, empresa de Santa Isabel;
- Limpeza de bocas de lobo e do sistema de drenagem – esse serviço consiste na remoção de lixo e detritos acumulados nesses dispositivos. A execução é feita manualmente por uma equipe da Prefeitura composta por dois bueiristas, quatro esgoteiros e um caminhão da Secretaria de Serviços Municipais. O serviço é executado prioritariamente nos pontos próximos ao centro e aos bairros mais adensados, principalmente dentro do perímetro das áreas sujeitas à inundação. Os resíduos recolhidos são encaminhados, pela própria Prefeitura, para a estação de transbordo e posteriormente para o Aterro de Resíduos de Santa Isabel;
- Coleta de resíduos volumosos – esse serviço é realizado pelo "Mutirão de Coleta", equipe formada por funcionários da Secretaria de Serviços Municipais e cidadãos que cumprem pena alternativa, e ocorre aos sábados. O veiculo utilizado nesse serviço é um caminhão do tipo carroça, não havendo rota definida. Parte do material recolhido é incinerado na fornalha da empresa JW Confecções, empresa de Santa Isabel, e parte é encaminhada para o galpão da Associação Cata Papel, que é responsável pela coleta seletiva do município de Santa Isabel. Não há dados sobre volumes envolvidos;
- Resíduos cemiteriais – o Município possui um cemitério particular e dois públicos. A limpeza dos cemitérios públicos é de responsabilidade da Prefeitura, porém não há dados relacionados à geração e tratamento dos resíduos gerados.

4.1.7.3.2.28.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Santa Isabel (2016):

- Em Santa Isabel há a coleta convencional e coleta seletiva (ver item 4.1.7.3.3.3.27);
- A coleta, o transporte dos resíduos e a operação da estação de transbordo são feitas pela empresa terceirizada Nova Opção Serviços de Limpeza Urbana Ltda., com sede em Suzano. A coleta, tanto na área urbana quanto na rural, é realizada três vezes por semana, abrangendo 100% dos domicílios da área urbana e 75% dos domicílios pertencentes à área rural do Município, que dispõem os RSD em contêineres de coleta dispostos na lateral de estradas vicinais. Na região central da área urbana a coleta é diária;
- Na estação de transbordo não há nenhum tipo de triagem e todo o resíduo é transferido para carretas maiores. O transbordo conta com sistema de drenagem e um reservatório de 5 m^3 de chorume. Ao se completar o volume do tanque, o chorume é bombeado para contentores de armazenamento na própria estação e depois é transportado até a estação de tratamento na empresa Attend Ambiental, que se localiza no município Barueri. A área de transferência dos resíduos do transbordo não possui cobertura, o que acarreta um aumento na produção de chorume durante os períodos chuvosos do ano; e
- A empresa Anaconda Ambiental é responsável pelo transporte dos resíduos a partir do transbordo até a disposição final no Aterro de Resíduos Anaconda, situado em Santa Isabel (coordenadas UTM: 7.413.500 / 375.200).

O Aterro de Resíduos Anaconda, que é um empreendimento da Empresa Anaconda Ambiental e Empreendimentos Ltda., situa-se na região rural do município de Santa Isabel, entre a estrada Velha Santa Isabel/Mogi km 3 e o rio Parateí, nas proximidades do Bairro da Cachoeira. O

acesso à área é feito pela Rodovia Presidente Dutra na altura do km 189, no sentido São Paulo – Rio, onde se inicia a estrada Velha Santa Isabel/Mogi, da qual se percorre 2,4 km até chegar ao Aterro.

Em 06.11.2020, o Índice de Qualidade de Aterro (IQR) do Aterro de Resíduos Anaconda foi classificado com condições Adequadas (pontuação de 8,3). Entretanto, algumas inadequações foram registradas: proteção vegetal inadequada; profundidade do lençol freático (p) x permeabilidade do solo (k), inadequada; drenagem do chorume insuficiente; drenagem provisória das águas pluviais insuficiente; drenagem definitiva das águas pluviais insuficiente; e monitoramento geotécnico inadequado/insuficiente. A vida útil desse aterro é superior a 5 anos[88].

Além dos RSD de Santa Isabel, o Aterro Anaconda recebe resíduos sólidos domésticos de Arujá (**Tabela VI-65 e Figura VI-131**).

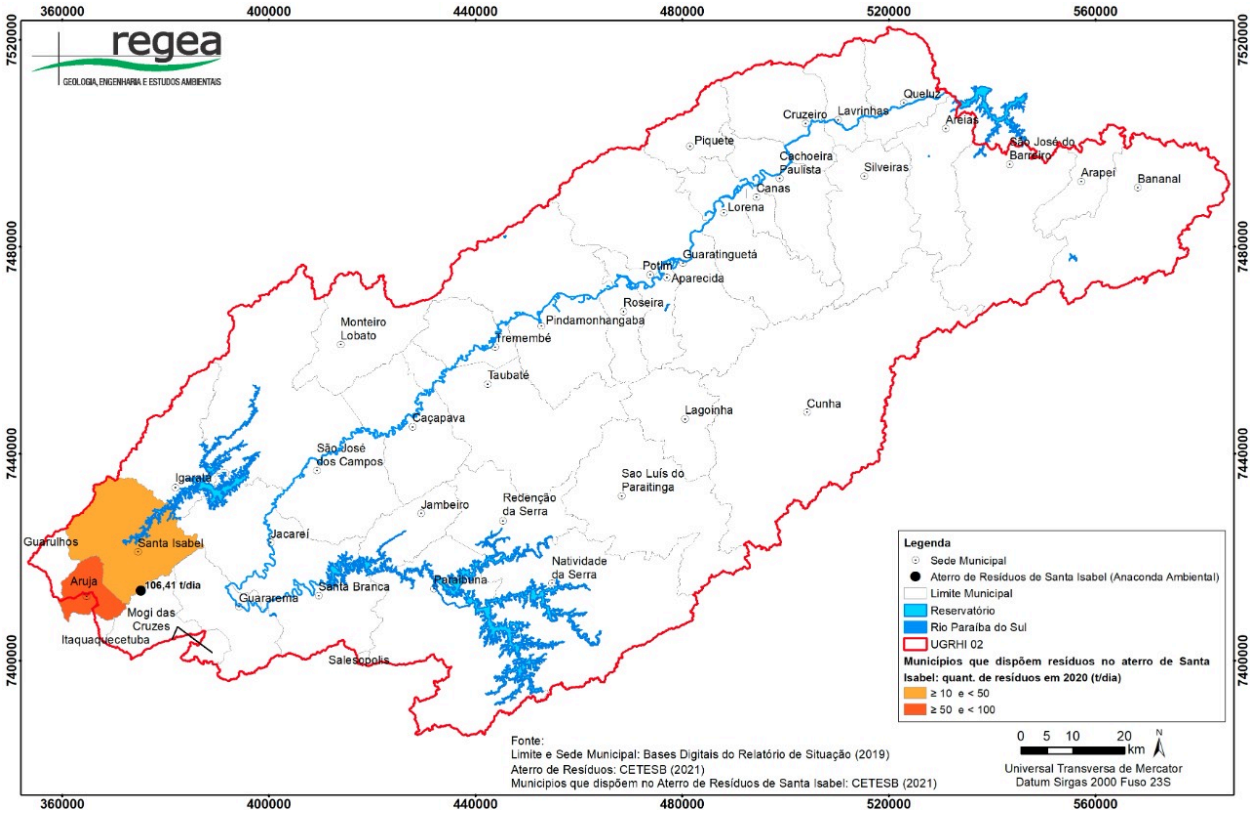
Tabela VI-65 – Aterro de Resíduos Santa Isabel: municípios atendidos e quantidade de RSD depositada por dia, em 2019 e 2020

Município	Quantidade de RSD (t/dia)	
	2019	2020
Arujá	*	70,02
Santa Isabel	36,20	36,39
Total	**36,20**	**106,41**

* Em 2019 Arujá depositou no CDR São Paulo.

Fonte: Cetesb, 2020 e 2021.

Figura VI-131 – Aterro de Resíduos Anaconda (Santa Isabel): municípios atendidos e quantidade de RSD depositada por dia.



Fonte: Cetesb, 2020 e 2021.

[88] https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/SANTA%20ISABEL/2020/SANTA%20ISABEL.pdf (Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos da Cetesb).

4.1.7.3.2.28.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Santa Isabel (2016):

- Em Santa Isabel não há local licenciado para a disposição de RCC;
- Há diversos pontos de descarte irregular de RCC, principalmente na área rural do Município; e
- A Secretaria de Serviços Municipais recolhe apenas uma pequena fração desses resíduos descartados pela população. A parcela desse material coletada é a parte considerada "limpa", que é armazenada e britada no próprio pastio da Secretaria e depois reutilizada na manutenção da malha rural de estradas do Município.

4.1.7.3.2.28.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Santa Isabel (2016):

- A coleta de RSS, com frequência semanal, nos estabelecimentos administrados pela Prefeitura, é feita pela empresa terceirizada Pioneira Ambiental Ltda.; e
- O tratamento e a disposição final são realizados, também, pela empresa Pioneira Ambiental, em sua unidade de incineração e autoclave localizada no município de Suzano.

4.1.7.3.2.28.5. Resíduos Agrossilvopatoris (RASP)

Com relação às embalagens de agroquímicos, os comerciantes locais são responsáveis pelo recebimento e destinação final desses resíduos. A compra do agroquímico está vinculada à devolução das embalagens vazias (SANTA ISABEL, 2016).

Além de Santa Isabel (2016) não apresentar dados específicos do Município sobre a devolução de embalagens vazias de agroquímicos, não aborda dos demais resíduos agrossilvopatoris.

4.1.7.3.2.28.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

Santa Isabel participa no CONDEMAT – Consórcio de Desenvolvimento do Alto Tietê que, por meio da sua Câmara Técnica de Gestão Ambiental, vem realizando ações para estabelecer uma solução regional para o problema dos pneus e outros resíduos passiveis de negociação de sistema de logística reversa.

De acordo com Santa Isabel (2016), os procedimentos para cada tipo de resíduo são:

- Pilhas e baterias - há 20 pontos de entrega para pilhas e baterias espalhadas pela área urbana. Esses locais também recebem materiais escolares usados (canetas, canetões e borrachas);
- Medicamentos – em parceria com a Prefeitura, a empresa Pharmakon recebe restos de medicamentos e medicamentos vencidos e se responsabiliza pela destinação correta desses resíduos;
- Eletroeletrônicos – esses materiais podem ser entregues no galpão da Associação Cata Papel, que também funciona como um Ecoponto para recolhimento desse tipo de material;
- Pneus – não há com pontos de entrega de pneus inservíveis;

- Óleo de cozinha usado – a Casa da Agricultura funciona como um Ecoponto e faz a troca do óleo de cozinha usado, trazido pela população, por sabão em barra ou detergente;
- Óleos e lubrificantes – não há informações; e
- Lâmpadas fluorescentes inservíveis – não há programa ou pontos de coleta.

4.1.7.3.2.29. São José do Barreiro

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de São José do Barreiro está em processo de elaboração e o Município não possui Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado, assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de São José do Barreiro, datado de 2011 (SÃO JOSÉ DO BARREIRO, 2011).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO) e Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Santa Branca (SÃO JOSÉ DO BARREIRO, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.29.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com São José do Barreiro (2011) o manejo dos RLU abrange:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é realizado manualmente, dentro do perímetro urbano, por cinco funcionários da Administração Pública. A periodicidade da varrição é variável, dependendo das características dos locais atendidos. A coleta dos sacos com detritos da varrição é realizada por veiculo e funcionários da Prefeitura Municipal, que os transporta para o Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista;
- Manutenção dos passeios e vias – esse serviço, que é realizado por funcionários da Prefeitura, consiste na capina das ervas daninhas e na roçada de vegetação rasteira nos pavimentos da área urbana e nas laterais de estradas rurais. A periodicidade é variável, dependendo das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação. O recolhimento dos detritos e restos vegetais oriundos desse serviço é realizado por veículo e funcionários da Prefeitura Municipal. Não há informação sobre o destino final dos detritos;
- Manutenção das áreas verdes – esse serviço, que é realizado por funcionários da Prefeitura, consiste no corte de gramíneas e na poda de árvores, apenas ao perímetro urbano. A periodicidade é variável, dependendo da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie. O recolhimento dos restos vegetais oriundos desse serviço é realizado por veículo e funcionários da Prefeitura Municipal que os conduz a um produtor rural que recebe as podas; e

- Manutenção de bocas-de-lobo – esse serviço, que é realizado por funcionários da Prefeitura, consiste na limpeza, na desobstrução e no recolhimento dos detritos acumulados nas bocas-de-lobo distribuídas pelas vias públicas inseridas no perímetro urbano. O recolhimento dos detritos gerados por esse serviço é realizado por veículo e funcionários da Prefeitura Municipal, que os conduzem para o Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista.

4.1.7.3.2.29.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com São José do Barreiro (2011):

- Coleta - o serviço de coleta dos resíduos sólidos domiciliares se limita ao tipo convencional. A responsabilidade pela coleta domiciliar é da Prefeitura, que a realiza três vezes por semana;
- Transbordo – o caminhão da coleta conduz os RSD para uma estação de transbordo, onde apenas passam para o caminhão de empresa terceirizada que os conduzem para disposição final; e
- Destinação final – os RSD de São José do barreiro são depositados no Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista, operado pela empresa VSA – Vale Soluções Ambientais.

Em 2021, o município de São José do Barreiro encaminhou para o Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista 2,04 t/dia de RSD (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.29.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com São José do Barreiro (2011), os materiais recolhidos são reaproveitados pela Administração Pública na manutenção de estradas rurais. Entretanto, essa fonte não especifica como é realizada a coleta.

4.1.7.3.2.29.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com São José do Barreiro (2011):

- Os RSS são coletados e transportados por uma equipe especializada da empresa terceirizada ATHO Assistência Técnica Transportes e Serviços Ltda.; e
- O tratamento é realizado na unidade da empresa ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda., situada no munícipio de Jacareí/SP. No tratamento os materiais são submetidos à radiação eletromagnética de alta frequência gerando temperatura final da ordem de 98 °C, sendo o produto resultante do processo encaminhado para disposição final aterro.

4.1.7.3.2.30. São José dos Campos

O município de São José dos Campos possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de julho de 2015. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2015).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);

- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.30.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com São José dos Campos (2015) o manejo dos RLU abrange:

- Varrição – esse serviço é realizado, de forma manual ou mecanizada, exclusivamente em vias publicas pavimentadas, sendo que a varrição mecanizada se restringe às vias de grande circulação. O serviço de varrição é realizado pela Urbam - Urbanizadora Municipal (sociedade de economia mista que tem a Prefeitura como sua acionista majoritária), que dispõe de aproximadamente 380 agentes ambientais envolvidos nessa atividade. Os resíduos são acondicionados em sacos plásticos e disposto próximo ao meio fio para, na sequência, ser retirado por caminhões compactadores. Junto com os resíduos provenientes da varrição, são coletados os resíduos depositados nas lixeiras disponibilizadas em áreas públicas. Os caminhões conduzem esses resíduos para disposição no Aterro de Resíduos Municipal;
- Capina e roçada – esse serviço é realizado em áreas verdes públicas (jardins, canteiros centrais, praças e laterais das vias públicas, margens dos córregos e terrenos municipais) e logradouros públicos, como determina a Lei Municipal no 7.815/09. O serviço de capina/roçada consiste na atividade de corte da vegetação que se encontra alta (quando esta ultrapassa 30 cm); existe também a capina seletiva, que consiste na remoção exclusiva das pragas que venham a nascer no meio dos gramados. Os resíduos gerados pela capina e roçada são rastelados e removidos imediatamente, em ação constante e sequencial, sem interrupção, de forma a não ficarem sujeitos à ação dos ventos, transporte pelas águas pluviais, obstruindo seu escoamento. O serviço é realizado de 5 a 7 vezes no ano por equipes da Prefeitura e também por empresa terceirizada. A empresa terceirizada contratada pela Prefeitura é responsável pela coleta, transporte e descarte dos resíduos gerados no serviço de capina e roçada, por ela executado. Já os resíduos gerados pelo serviço executado pela Prefeitura são coletados e transportados para descarte por uma outra empresa terceirizada;
- Poda, corte de raízes e supressão de árvores – o serviço público de limpeza urbana é responsável por esses serviços, sendo terceirizado. A poda consiste no corte de ramos e galhos executados com critérios técnicos, mantendo a integridade do vegetal, sendo realizada, normalmente, uma vez ao ano, mas, devido às diversas interferências em área urbana (semáforos, rede elétrica, placas de sinalização, etc.), podem ser realizadas mais vezes ao longo do ano, dependendo de avaliação técnica. A supressão de árvores, que se consiste na retirada total ou eliminação do vegetal de porte arbóreo de logradouros públicos, é executada, mediante demanda, após avaliação técnica realizada por engenheiros agrônomos e/ou florestais da Secretaria de Serviços Municipais. A empresa terceirizada contratada pela SSM é responsável pela destinação final ambientalmente adequada para os resíduos gerados pelo serviço de poda, corte de raízes e supressão de árvores, denominados resíduos verdes, encaminhando-os para a estação de transbordo Miracema para a destinação final;
- Coleta, tratamento e descarte de animais mortos de pequeno porte – a coleta é realizada em domicílio, mediante demanda, pela Urbam, também são coletados animais mortos nas vias públicas. O serviço é gratuito para os munícipes e atende todo o Município, exceto em São Francisco Xavier, devido à distância. Os animais são ensacados, coletados e transportados

(conforme a legislação referente aos resíduos sólidos de serviço de saúde) para a área de transbordo de resíduos de serviço de saúde da ETRS, onde é realizada a incineração, sendo as cinzas encaminhadas para aterro industrial no município de Mauá;

- Coleta e descarte de resíduos de feiras livres – a Prefeitura disponibiliza contêineres para os feirantes depositar seus resíduos. O responsável pela coleta é a Urbam, que conta para esse serviço com 50 motoristas, 150 agentes ambientais e 21 caminhões. Os resíduos coletados são encaminhados para o Aterro de Resíduos Municipal.

4.1.7.3.2.30.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com São José dos Campos (2015):

- É realiza, porta-a-porta, a coleta de resíduos domiciliares indiferenciados, isto, é resíduos não segregados na fonte geradora, e a coleta de resíduos recicláveis, isto é, resíduos segregados pela fonte geradora (ver item 4.1.7.3.3.3.30);
- A coleta de resíduos domiciliares indiferenciados é realizada pela Urbam, são coletados os resíduos tipo domésticos das residências, edifícios de uso público em geral e os provenientes das atividades comerciais, industriais e de prestação de serviços até o limite de 500 litros, acondicionados em recipientes de capacidade não superior a 100 litros. A coleta regular contempla 100% do perímetro urbano, bairros rurais vizinhos ao perímetro urbano e as principais estradas vicinais rurais. Após a coleta, o caminhão segue diretamente para o Aterro de Resíduos Municipal;
- Disposição final – os RSD são depositados no Aterro de Resíduos Municipal, operado pela Urbam, sendo aterrados diariamente.

Em 13.12.2020, o Índice de Qualidade de Aterro (IQR) do Aterro de Resíduos Municipal de São José dos Campos foi classificado como Adequado, com pontuação máxima (10,0), tendo registrado apenas a relação profundidade do "lençol freático (p) x permeabilidade do solo (k)" como condição inadequada; a vida útil desse aterro foi estimada como menor ou igual a dois anos[89]. Em 2020, São José dos Campos encaminhou para seu Aterro de Resíduos Municipal, 786,38 6,9t/dia de RSD (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.30.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com São José dos Campos (2015):

- Visando o manejo dos RCC, o Município, em 2006, por meio da Lei Municipal 7.146/06, instituiu o Plano Integrado de Gerenciamento e o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos. A partir da definição das bacias de captação de resíduos na área urbana do Município, foi dimensionada uma rede de equipamentos que prevê a instalação de 21 Pontos de Entrega Voluntária (PEVS), distribuídos de forma a permitir que o munícipe possa acessar os mesmos percorrendo a menor distância possível;
- Os RCC gerados por obras públicas são transportados por veículos da Secretaria de Serviços Municipais (SSM) ou por veículos de empresas contratadas para execução das obras ou até mesmo pela rede de transportadores privados de RCC que atuam no Município;

[89] https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/SAO%20JOSE%20DOS%20CAMPOS/2020/S%C3%83O%20JOS%C3%89%20DOS%20CAMPOS.pdf (Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos).

- Os RCC produzidos por pequenos geradores particulares (até 1 m^3) são transportados pelo próprio gerador, por pequenos transportadores (carroceiros, veículos utilitários), ou até mesmo por carriolas de obras. Esses resíduos são destinados aos PEVs ou despejados irregularmente em áreas publicas das quais a Administração Pública faz limpeza periódica;
- Os RCC produzidos por grandes geradores privados (acima de 1m^3) são transportados pela rede de transportadores que atuam no Município ou por veículos próprios do empreendedor. A destinação na maioria das vezes fica a critério do transportador, que nem sempre faz a destinação adequada, sendo despejados em áreas privadas, constituindo aterros irregulares em áreas periféricas urbanas ou em áreas rurais periurbanas, principalmente na Região Norte do Município e até mesmo em municípios vizinhos, como Jacareí e Caçapava;
- Há cinco empresas de reciclagem de RCC, para resíduos Classe A, cadastradas no sistema de controle eletrônico da Prefeitura sendo que, duas estão localizadas em São José dos Campos; e
- A pouca oferta de locais para destinação adequada de RCC, as limitações de controle e fiscalização da movimentação desses resíduos impulsiona o surgimento de áreas de despejos irregulares de grandes volumes de resíduos.

4.1.7.3.2.30.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com São José dos Campos (2015):

- A coleta dos RSS, de geradores públicos e privados, é realizada pela Urbam; e
- Depois de coletados, os resíduos dos grupos A e E (infectantes e perfurocortantes) são armazenados em local isolado na Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos (ETRS), e transportados diariamente por empresa terceirizada (Boa Hora), contratada da Urbam para tratamento em no município de Mauá.

4.1.7.3.2.30.5. Resíduos Agrossilvopatoris (RASP)

De acordo com São José dos Campos (2015):

- Coleta e destinação final de animais mortos de grande porte – os animais mortos de grande porte (bovinos e equinos) são recolhidos pela equipe da SSM, por meio de solicitação do munícipe e é gratuito para a sociedade. A coleta é realizada por equipe de três funcionários com caminhão de carroceria e retroescavadeira. Em média são coletados 24 animais/ano. Os animais coletados são transportados para disposição final no Aterro de Resíduos Municipal da ETRS – Urbam, porém não existe tratamento específico, os animais são aterrados, mesmo caracterizando-se como resíduos de saúde do grupo A;
- Quanto às embalagens de agroquímicos, em São José dos Campos a quantidade de embalagens vazias é pequena, segundo mencionado pelo InpEV (Instituto Nacional de processamento de Embalagens Vazias), não existe posto de coleta na cidade, e os produtores rurais realizam a devolução no posto informado na nota fiscal de venda, sendo que o ponto de coleta mais próximo de São José dos Campos está situado em Taubaté; e
- Não há dados disponíveis sobre geração, coleta e transporte, destinação e disposição final dos demais resíduos agrossilvopatoris.

4.1.7.3.2.30.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

De acordo com São José dos Campos (2015):

- A coleta de lixo eletrônico é realizada pelo Administração Pública é gratuita, e acontece principalmente de duas formas: (1) podem ser entregues nos PEVS pelo munícipe; e (2) por meio de agendamento na Central de Atendimento 156 ou pelo telefone 3944-1000, para retirada em domicilio;
- A Resolução Conama nº 416/09 determina que nos municípios com mais de 100.000 habitantes, exista pelo menos um ponto de coleta, instalado pelos fabricantes e importadores. Em São José dos Campos a Prefeitura Municipal arca com o custo do sistema; os pneus são recebidos nos PEVs e/ou encaminhado por borracharias para ETRS que armazena em uma área de transbordo para recolhimento por empresas especializadas, cuja frequência de retirada varia de acordo com a demanda. Parceria da Prefeitura com a Reciclanip[90] prevê que os pneus inteiros inservíveis têm um acondicionamento temporário, feito com segurança em depósito coberto com aproximadamente 700 m^2 na área de transbordo da ETRS, Reciclanip fica responsável por toda gestão da logística de retirada dos pneus inservíveis e pela destinação ambientalmente adequada deste material;
- Não se encontram disponíveis dados específicos da geração de óleo lubrificante usado nem de embalagens vazias no Município, sabe-se, porém, que na cidade existem 112 revendedores de óleo lubrificante, conforme CCM - Cadastro de Contribuinte Mobiliário;
- Quanto às pilhas e baterias, a Urbam optou em fazer a coleta especifica de pilhas e baterias para diminuir seu volume no Aterro de Resíduos e implantou contêineres de cor laranja, em pontos estratégicos da cidade, para que a população possa descartar esses produtos usados. Atualmente existem 29 pontos de coleta. As pilhas e baterias recolhidas nos PEVS e contêineres são enviados ao Transbordo da ETRS (depósito temporário) até atingir o volume necessário para ser coletado por empresa especializada em Logística Reversa para este tipo de resíduo; e
- Em São José dos Campos lâmpadas fluorescentes inteiras podem ser entregues nos PEVS (até 4 unidades por entrega), sendo a média de entrega é de cerca 200 lâmpadas por dia. As lâmpadas coletadas nos PEVS são enviadas para uma área de transbordo, onde posteriormente são coletadas por empresa especializada, que faz a descontaminação e destinação das lâmpadas.

4.1.7.3.2.31. São Luís do Paraitinga

O município de São Luís do Paraitinga não possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nem Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado, assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, de 2011 (SÃO LUÍS DO PARAITINGA, 2011).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);

[90] A Reciclanip é um projeto conduzido pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin, Pirelli, Continental e Dunlop, para atender a Resolução Conama nº 416/09, que regulamenta a coleta e destinação dos pneus inservíveis.

- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO) e Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Santa Branca (SÃO LUÍS DO PARAITINGA, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.31.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com São Luís do Paraitinga (2011) o manejo dos RLU abrange:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é realizado manualmente por 15 funcionários da Prefeitura, dentro do perímetro urbano, com periodicidade variável, dependendo das características dos locais atendidos. A coleta dos sacos com os detritos resultantes da varrição manual, que atingem um peso médio de 500 kg/mês, é realizada com o auxilio de um caminhão basculante e um trator esteira pela própria Prefeitura, que os conduz para o Aterro de Resíduos Municipal;
- Manutenção dos passeios e vias – esse serviço, que consiste na capina de ervas daninhas e roçada de vegetação rasteira, é realizado no perímetro urbano e nas estradas rurais, abrangendo cerca de 40% do Município. Os funcionários da Prefeitura envolvido nesse serviço são os mesmos que realizam a varrição de ruas. A periodicidade variável, dependendo das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação da vegetação. Os detritos e restos vegetais resultantes deste serviço, que somam aproximadamente 500 kg/mês, são coletados por um caminhão carroceria e enviados ao bota-fora municipal, operado por um funcionário municipal;
- Manutenção de áreas verdes – esse serviço, que consiste no corte de gramíneas e poda de árvores, é realizado nos espaços públicos recobertos por vegetação rasteira ou de maior porte (praças, canteiros centrais e outros). Esse serviço se restringe ao perímetro urbano e é realizado por uma equipe padrão da Prefeitura Municipal, composta por sete funcionários. A periodicidade é variável, dependendo da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie. Os restos vegetais resultantes totalizam aproximadamente 1,0 t/mês e são destinados ao bota-fora municipal, por meio de um caminhão carroceria;
- Limpeza de feiras livres – esse serviço, que é realizado após o término de feiras livres, consiste na varrição das vias e recolhimento dos resíduos sólidos, por apenas um funcionário da Prefeitura Municipal. A coleta dos detritos gerados por este tipo de limpeza é realizado pelo mesmo caminhão basculante que atende à varrição, sendo coletados cerca de 200 kg/mês e destinados ao Aterro de Resíduos Municipal; e
- Manutenção das bocas-de-lobo – esse serviço, que é executado nas bocas-de-lobo distribuídas pelas vias públicas da área urbana, consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos detritos acumulados nesses dispositivos do sistema de drenagem. Os detritos gerados pela manutenção das bocas de lobo, totalizando uma média de 500 kg/mês, são recolhidos por uma equipe específica, composta por oito funcionários da Prefeitura Municipal, e conduzidos com o auxílio de um caminhão basculante para disposição no bota-fora municipal.

4.1.7.3.2.31.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com São Luís do Paraitinga (2011) têm-se:

- Coleta – esse serviço atende 100% da área urbana e bairros da zona rural. A coleta urbana, que representa, em peso, 65% do total municipal, é realizada com frequência diária. A coleta em bairros rurais, que responde pelos outros 35%, é efetuada de forma alternada, três vezes por semana, com prioridade aos bairros Alvarenga, São Sebastiao e Pimentas. A equipe de coleta dos resíduos sólidos domiciliares da Prefeitura Municipal é composta por dois motoristas e quatro coletores, que trabalham em sistema rotativo de turnos, acompanhados por um caminhão basculante;
- Transporte – os resíduos sólidos domiciliares recolhidos são transportados pela Prefeitura Municipal, com o auxilio do próprio caminhão basculante que os coleta, e são encaminhados para disposição final; e
- Disposição final – os resíduos são dispostos no Aterro de Resíduos Municipal, operado no sistema de valas e situada a 10 km do centro da área urbana. Os serviços envolvidos na ampliação e operação do aterro são executados por funcionários da Prefeitura com o auxilio de um caminhão basculante, um caminhão carroceria e um trator esteira. Em 2010, não se observavam, nas valas, impermeabilização da base e dos taludes laterais, e nem sistema de drenagem de chorume e gases.

Em 10.12.2020, o Índice de Qualidade de Aterro (IQR) do Aterro de Resíduos Municipal de São Luís do Paraitinga foi classificado com condições Inadequadas, com pontuação de 6,9, tendo registrado dimensões das valas como inadequadas; vida útil insuficiente (maior que 2 anos e menor ou igual a 5 anos); ocorrência de moscas e odores; presença de aves e animais[91]. Em 2020, São Luís do Paraitinga encaminhou para seu Aterro de Resíduos Municipal, 4,55 t/dia de RSD (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.31.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com São Luís do Paraitinga (2011) os RCC são coletados, separadamente dos demais resíduos e são destinados ao bota-fora municipal. O serviço é executado por uma empresa privada, que possui 10 caçambas.

4.1.7.3.2.31.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com São Luís do Paraitinga (2011):

- Coleta - resíduos gerados no Centro de Saúde são coletados, com o auxilio de um furgão devidamente adaptado para a função, por empresa terceirizada (Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda.). A frequência da coleta destes resíduos é quinzenal;
- Transporte – os resíduos coletados são transportados até a unidade da empresa Pioneira Ambiental Ltda., localizada a cerca de 180 km no município de Suzano; e
- Tratamento de disposição final –a empresa terceirizada utiliza tecnologia de destruição térmica por incineração, em sua própria unidade, e, em seguida, dispor o resíduo final em Aterro de Resíduos, devidamente licenciado.

[91] https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/SAO%20LUIS%20DO%20PARAITINGA/2020/S%C3%83O%20LU%C3%8DS%20DO%20PARAITINGA.pdf (Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos).

4.1.7.3.2.32. Silveiras

O município de São Luís do Paraitinga não possui Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nem Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado, assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, de 2011 (SILVEIRAS, 2011).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC); e
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Quanto aos resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO) e Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Santa Branca (SILVEIRAS, 2011), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.32.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Silveiras (2011) o manejo dos RLU abrange:

- Varrição de passeios e vias – esse serviço é realizado manualmente, dentro do perímetro urbano, por quatro funcionários da Prefeitura Municipal. A periodicidade variável, dependendo das características dos locais atendidos. A coleta dos detritos oriundos desse serviço é realizada por veículo que também atende à coleta domiciliar, que os destina para o Aterro de Resíduos;
- Manutenção dos passeios e vias – esse serviço, que é realizado por funcionários municipais, não se restringe apenas ao perímetro urbano, pois a mesma equipe também realiza a manutenção das estradas rurais. Consiste na capina das ervas daninhas surgentes nos pisos e na roçada de vegetação rasteira, sendo executado com periodicidade variável, dependendo das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação da vegetação. A coleta dos detritos e restos vegetais oriundos desse serviço é realizada por veículo que também atende à coleta domiciliar, que os destina para o Aterro de Resíduos;
- Manutenção de áreas verdes – esse serviço, que consiste no corte de gramíneas e poda de árvores, é realizado nos espaços públicos recobertos por vegetação rasteira ou de maior porte (praças, canteiros centrais e outros). Esse serviço se restringe ao perímetro urbano e é realizado por funcionários da Prefeitura Municipal. A periodicidade é variável, dependendo da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie. Os restos vegetais resultantes são destinados ao bota-fora municipal, por meio do caminhão da coleta domiciliar;
- Limpeza de feiras livres – esse serviço, que se limita ao perímetro urbano, consiste no recolhimento dos detritos e restos vegetais que ficam na via pública após o término da feira. A coleta é realizada por veiculo que também atende à coleta domiciliar, que os conduz para o Aterro de Resíduos; e
- Manutenção de bocas-de-lobo - esse serviço, que é executado nas bocas-de-lobo distribuídas pelas vias públicas da área urbana, consiste na limpeza, desobstrução e recolhimento dos

detritos acumulados nesses dispositivos do sistema de drenagem. Os detritos gerados pela manutenção das bocas-de-lobo são destinados ao bota-fora municipal.

4.1.7.3.2.32.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Silveiras (2011) o manejo dos RSD abrange:

- Coleta – esse serviço, que é realizado pela Prefeitura Municipal, que atende 100 % do Município. A frequência é alternada: segundas-feiras, quartas-feiras e sextas-feiras, é realizada na área urbana; terças-feiras no Bairro dos Macacos; e quartas-feiras e sextas-feiras no bairro São Sebastião;
- Transporte – os RSD recolhidos são transportados pelo próprio caminhão coletor compactador para disposição final; e
- Disposição final – os RSD de Silveiras são depositados no Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista.

Em 2020, Silveiras encaminhou 2,21 t/dia de RSD para o Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.32.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

Em Silveiras, os RCC são recolhidos pela Administração Pública que, como solução alternativa de destinação adequada, os emprega como matéria prima na manutenção das estradas rurais (SILVEIRAS, 2011).

4.1.7.3.2.32.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Silveiras (2011), os RSS das Unidades Básicas de Saúde (UBS) existentes no Município são coletados e transportados, por equipe de empresa terceirizada (ATHO Assistência Técnica Transportes e Serviços Ltda.), para uma unidade da empresa ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda., localizada no município de Jacareí, onde é tratado pelo processo de micro-ondas, sendo o resíduo restante encaminhado para disposição final para Aterro de Resíduos.

4.1.7.3.2.33. Taubaté

O município de Taubaté possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de novembro de 2013. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (TAUBATÉ, 2013).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

Quanto aos resíduos Agrossilvopastoris (RASP), não foram encontradas informações na fonte consultada, isto é, no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Taubaté (TAUBATÉ, 2013), nem em pesquisa na *web*.

4.1.7.3.2.33.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Taubaté (2013) o manejo dos RLU abrange:

- Varrição de ruas – esse serviço, realizado por funcionários da Prefeitura na região central de Taubaté, é realizado diariamente, entretanto nas avenidas e ruas mais movimentadas, onde há fluxo maior de pedestres e veículos, decorrente da presença de estabelecimentos comerciais, a varrição é intensificada, sendo realizada duas a quatro vezes por dia, com turnos matutinos, vespertinos e noturnos;
- Manutenção de vias, sarjetas e meios fios – esse serviço, realizado por funcionários da Prefeitura, consiste na remoção de vegetação rasteira e ervas daninhas que crescem nas vias, sarjetas e meios fios, com o intuito de restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto dos mesmos. A capina é efetuada periodicamente aumentando sua demanda em época de chuva. São gerados, basicamente, resíduos vegetais;
- Manutenção de áreas verdes – esse serviço consiste na remoção de vegetação rasteira e ervas daninhas, na poda preventiva e no corte de árvores existentes em áreas públicas (calçadas, canteiros, praças e parques). A Prefeitura terceiriza parte da equipe, pela empresa Metaflora Sistemas Ambientais Ltda., responsável pela limpeza das áreas verdes das escolas, postos de saúde e apoio, em avenidas. O restante das equipes são funcionários municipais. São gerados, basicamente, resíduos vegetais. A quantidade desses resíduos gerada, a cada dois meses, é de aproximadamente 3.800.000 m^2. Para redução desse volume a Prefeitura Municipal utiliza um picador e realiza a compostagem dos resíduos triturados. Parte do material oriundo da poda das árvores de serviços particulares, que não podem ser triturados devido ao tamanho, segue para olarias de Taubaté e região para o abastecimento dos fornos;
- Manutenção de cemitérios - os resíduos gerados nesse serviço são coletados e encaminhados ao transbordo e em seguida levados para Aterro de Resíduos. A manutenção é feita por meio da limpeza frequente com varrição, não havendo cronograma de limpeza, coleta e destinação dos resíduos, nem medição do quantitativo gerado. A coleta é realizada pela Prefeitura e por empresa terceirizada no caso de cemitério particular; e
- Limpeza de feira livres e mercado municipal – a Prefeitura disponibiliza contêineres nas feiras livres e no mercado municipal para facilitar a coleta. Os resíduos são destinados para Aterro de Resíduos.

4.1.7.3.2.33.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Taubaté (2013) o manejo dos RSD abrange:

- Coleta – esse serviço, que atende a 100% dos domicílios da zona urbana do Município, é realizado por empresa terceirizada (FortNort Desenvolvimento Ambiental e Urbano Ltda.). A coleta é porta a porta e ocorre de segunda-feira a sábado, na região central, e em dias alternados nos demais bairros;
- Transporte – o mesmo caminhão da coleta transporta os resíduos para a Estação de Transbordo localizada na Travessa da Av. Doutor José Luiz Cembranelli;

- Transbordo – na Estação de Transbordo os RSD são carregados em caminhões da empresa terceirizada Resitec Serviços Industriais Ltda., que os transporta para disposição final em Aterro de Resíduos; e
- Disposição final – os RSD de Taubaté são depositados no Aterro de Resíduos da empresa Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., situado no município de Tremembé.

Em 2020, o município de Taubaté enviou 279,95 t/dia de RSD para o Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., situado em Tremembé (CETESB, 2021).

4.1.7.3.2.33.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Taubaté (2013):

- No Município os RCC são recolhidos do local da obra, quando em pequena quantidade por carroceiros, que os conduzem para terrenos ou para ferros velhos, e quando em maior quantidade são retirados por empresas de caçamba e levados para o aterro de inertes do Município;
- São coletados, em média cerca de 500 t/dia de resíduos de construção civil, pela Prefeitura Municipal, 200 t/dia de empresas de caçamba, totalizando 700 t/dia de RCC encaminhados ao aterro de inertes; e
- O aterro de inertes situa-se na Avenida Hilário José Signorini, s/n° - Distrito Industrial do Una II. A Prefeitura terceirizou a operação desse aterro para a Empresa Resitec Serviços Industriais Ltda.

4.1.7.3.2.33.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Taubaté (2017), a Prefeitura Municipal possui contrato com a empresa ATT – Ambiental, Tecnologia e Tratamento Ltda., cujo o objeto é execução de serviços de coleta diferenciada e disposição final dos RSS dos Grupos A e E (infectantes e perfurocortantes).

4.1.7.3.2.33.5. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

Quanto aos RLRO, Taubaté (2013) apresenta informações apenas quanto aos resíduos eletrônicos, pilhas e baterias.

De acordo com Taubaté (2013), há locais específicos para o descarte desses materiais como o Galpão da Cecap; Galpão do Santa Tereza; Galpão da Vila Marli; Rodoviária Nova; Taubaté Shopping e em alguns supermercados, farmácias e lojas. Há empresas instaladas no Município que adquirem esses materiais, desmontam os aparelhos e retiram as partes valiosas. A Vaillant, por exemplo, recebe material de áudio e vídeo trazidos pelos clientes, mesmo sendo em pequenas quantidades é possível reaproveitar o material recebido.

4.1.7.3.2.34. Tremembé

O município de Tremembé possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), datado de julho de 2018. Assim, a maior parte dos dados apresentados a seguir foi obtida nesse documento técnico (TREMEMBÉ, 2018).

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre:

- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU);
- Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD);
- Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Resíduos de Serviço de Saúde (RSS);
- Resíduos Agrossilvopastoris (RASP); e
- Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO).

4.1.7.3.2.34.1. Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)

De acordo com Tremembé (2018) o manejo dos RLU abrange:

- Varrição e áreas públicas – esse serviço, que consiste na varrição de calçadas e praças situadas em área urbana, é realizado diariamente por oito funcionários da própria Prefeitura. São gerados aproximadamente 120 t/mês de resíduos da varrição, que são encaminhados para o Aterro de Resíduos Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., situado em Tremembé;
- Manutenção de passeios e vias – esse serviço, que consiste na capina das ervas daninhas surgentes nos pisos e na roçada de vegetação rasteira, é realizado, semanalmente, por oito funcionários da Prefeitura e se estende a 100% da área urbana. A quantidade média de resíduos provenientes desse serviço é de cerca de 60 t/mês, que são encaminhados para o Aterro de Resíduos Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., situado em Tremembé;
- Manutenção de áreas verdes – esse serviço, que consiste na poda de árvores e corte de vegetação rasteira, é realizado, por funcionários da Prefeitura, em todas as ruas e praças da área urbana, e ao longo das laterais das estradas municipais. Não há periodicidade pré-definida, o serviço é prestado conforme a necessidade, dependendo da intensidade das chuvas que interferem no crescimento da vegetação e da época adequada para cada espécie. Os resíduos desse serviço são coletados por pá-carregadeira e dispostos diretamente no caminhão, que faz o transporte até o Aterro de Resíduos Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., situado em Tremembé;
- Limpeza pós feiras livres – após o término da feira há a varrição e a remoção dos resíduos e a lavagem da via e das calçadas, com caminhão pipa, sendo o serviço realizados por funcionários da Prefeitura. A quantidade média de resíduos provenientes da limpeza pós feira livre é de 0,80 t/mês. A coleta e o transporte desses resíduos são realizados diretamente pela equipe coletora de RSD, com caminhão compactador que os transporta para o Aterro de Resíduos Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., situado em Tremembé;
- Limpeza de bocas-de-lobo – esse serviço é realizado, por funcionários da Prefeitura, com o objetivo de manutenção do sistema de drenagem urbana dentro do perímetro urbano. Os principais materiais recolhidos são papel, folhas, restos de cigarros, embalagens de alimentos e sedimentos trazido pela chuva. A disposição final dos resíduos provenientes da limpeza de bocas-de-lobo é feita no Aterro de Resíduos Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., situado em Tremembé; e
- Resíduos cemiteriais – não existe separação dos resíduos sólidos comuns gerados no cemitério, dos resíduos funerários, cujo destino é o lixo comum, sendo encaminhados para o Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., situado em Tremembé.

4.1.7.3.2.34.2. Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

De acordo com Tremembé (2018):

- A coleta dos RSD é realizada por administração direta da Prefeitura de Tremembé; o serviço é prestado por quatro equipes, contendo cada em cada uma: um motorista e três coletores, totalizando 16 funcionários. É utilizado um caminhão compactador. A coleta é executada porta a porta, em período diurno, de segunda-feira a sábado, em todas as vias públicas oficiais da sede municipal, que têm condições de tráfego e em vias rurais;
- O transporte dos RSD coletados, tanto em área urbana como rural, para disposição final, é feito pelo mesmo caminhão da coleta; e
- A disposição final é feita no Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., situado em Tremembé.

Além dos RSD de Tremembé, o Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda. recebe RSD de outros oito municípios, inclusive de municípios da UGRHI 01 (Campos do Jordão, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí), totalizando, em 2020, 433,14 t/dia, ou seja, 1,52 % a mais de toneladas por dia, em relação a 2019 (**Tabela VI-66** e **Figura VI-132**).

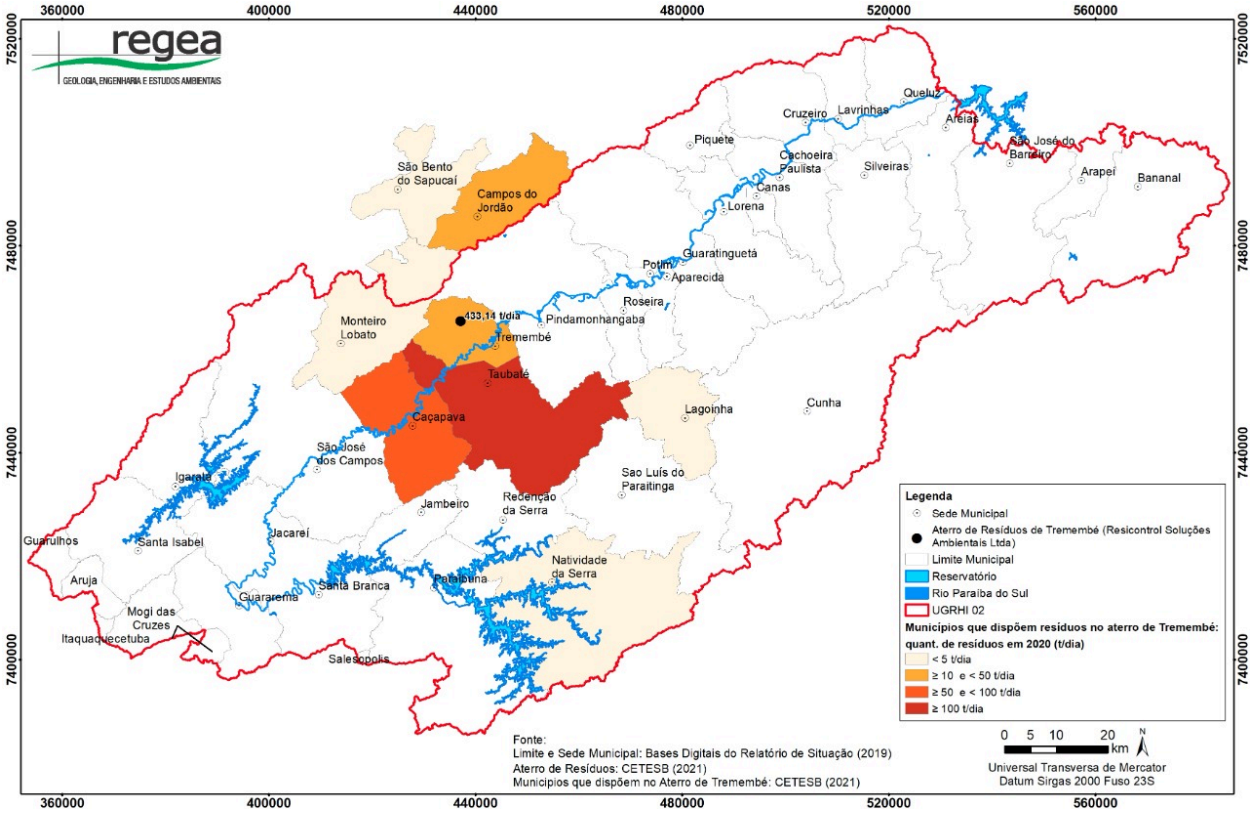
Tabela VI-66 – Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda.: municípios atendidos e quantidade de RSD depositada por dia, em 2019 e 2020

Município	Quantidade de RSD (t/dia)	
	2019	2020
Caçapava	64,52	65,04
Campos do Jordão	41,44	41,66
Lagoinha	2,22	2,22
Monteiro Lobato	1,41	1,42
Natividade da Serra	1,95	1,94
Santo Antônio do Pinhal	*	2,84
São Bento do Sapucaí	3,67	3,67
Taubaté	277,32	279,95
Tremembé	34,02	34,40
Total	**426,55**	**433,14**

* Em 2019 Santo Antônio do Pinhal depositou em aterro situado no próprio Município.

Fonte: Cetesb, 2020 e 2021.

Figura VI-132 – Aterro de Resíduos Tremembé: municípios atendidos e quantidade de RSD depositada por dia.



Fonte: Cetesb, 2021.

Em 31.12.2020, o Índice de Qualidade de Aterro (IQR) do Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., localizado em Tremembé, foi classificado com condições Adequadas, com pontuação de 9,5, tendo registrado proteção vegetal inadequada; relação profundidade do lençol freático (p) x permeabilidade do solo (k) inadequada; e proximidade de cursos d'água de menos de 200 metros. A vida útil desse aterro foi estimada entre dois anos e 5 anos[92].

4.1.7.3.2.34.3. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

De acordo com Tremembé (2018):

- Tremembé dispõe de o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Volumosos (Lei Municipal n° 3.327/2008), mas ainda não implementado;
- Os RCC gerados em pequenas obras são descartados pelo próprio proprietário ou ocupante do imóvel;
- Os RCC gerados por empreiteiras ou construtoras, são gerenciadas por profissionais habilitados;
- A Prefeitura realiza a coleta somente os RCC oriundos de obras pública diretamente por ela realizadas; e

[92] https://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br//mapa_ugrhis/iqr/TREMEMBE/2020/TREMEMB%C3%89.pdf (Mapa de Destinação de Resíduos Urbanos).

- Os RCC coletados pela Prefeitura são utilizados para recomposição de estradas rurais e obras que necessitem de aterro e nivelamento de terreno.

4.1.7.3.2.34.4. Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

De acordo com Tremembé (2018):

- Em Tremembé a quantidade média de RSS gerada é de 1.259,53 kg/mês;
- A coleta externa de RSS é realizada pela empresa AGIT Soluções Ambientais Ltda. EPP, sendo do tipo "porta a porta" nos estabelecimentos de saúde, atendendo a programação e frequência de coleta pré-definidas, de modo a garantir a previsibilidade do serviço, e minimizar a necessidade de armazenamento interno nos geradores;
- O transporte dos RSS, pela empresa AGIT Soluções Ambientais Ltda. EPP, é realizado por um caminhão baú equipado para atender o Decreto Federal no 96.044/88;
- Os RSS são tratados por incineração, em unidade própria da AGIT Soluções Ambientais Ltda EPP.; e
- A disposição dos resíduos da incineração é realizada no Aterro de Resíduos Aterro de Resíduos Resicontrol Soluções Ambientais Ltda., situado em Tremembé.

4.1.7.3.2.34.5. Resíduos Agrossilvopatoris (RASP)

De acordo com Tremembé (2018) não há qualquer ação específica para o manejo desses resíduos.

4.1.7.3.2.34.6. Resíduos de Logística Reversa Obrigatória (RLRO)

De acordo com Tremembé (2018) o manejo dos RLRO abrange:

- Eletroeletrônicos – no município de Tremembé não há programa específico para coleta e destinação adequada desses resíduos, que são descartados pela população, juntamente com os RSD, sendo destinados ao Aterro de Resíduos, ou de forma irregular em vias pública, lotes vagos e margens de cursos d'água. Nesse último caso, a Prefeitura remove esses resíduos e envia, também, para o Aterro de Resíduos;
- Lâmpadas – no Município ainda não há nenhum programa específico, aberto à população, para o descarte de lâmpadas, sendo este tipo de resíduo coletado juntamente com os RSD e destinados ao Aterro de Resíduos;
- Pneus – em Tremembé não há programas de recebimento, coleta ou reciclagem de pneus inservíveis, nem há dados oficiais sobre a geração e a destinação final desses resíduos; e
- Óleos lubrificantes são de origem fóssil – não há qualquer informação sobre o manejo desses resíduos no Município.

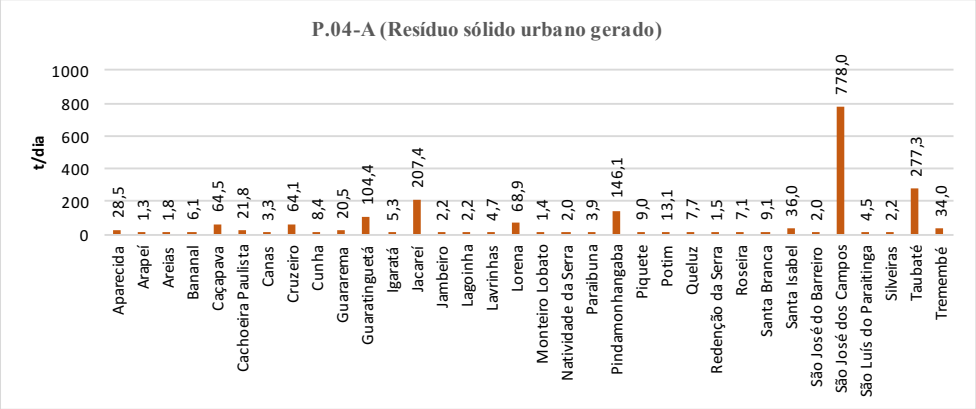
4.1.7.3.3. Conteúdo complementar

O conteúdo complementar apresenta os dados dos parâmetros dos indicadores relacionados aos resíduos sólidos, por município, bem como a distribuição espacial esses dados; informações sobre coleta seletiva e reciclagem; e uma análise do manejo de resíduos sólidos em perspectiva.

4.1.7.3.3.1. Manejo de resíduos sólidos por município

Analisando-se os dados de 2019, referentes ao parâmetro P.04-A (Resíduo sólido urbano gerado), observa-se que, de acordo com asa estimativas, São José dos Campos, município mais populoso da UGRHI 02, produz a maior quantidade de resíduos sólidos, seguido por Taubaté, Jacareí, Pindamonhangaba e Guaratinguetá (**Figura VI-133**).

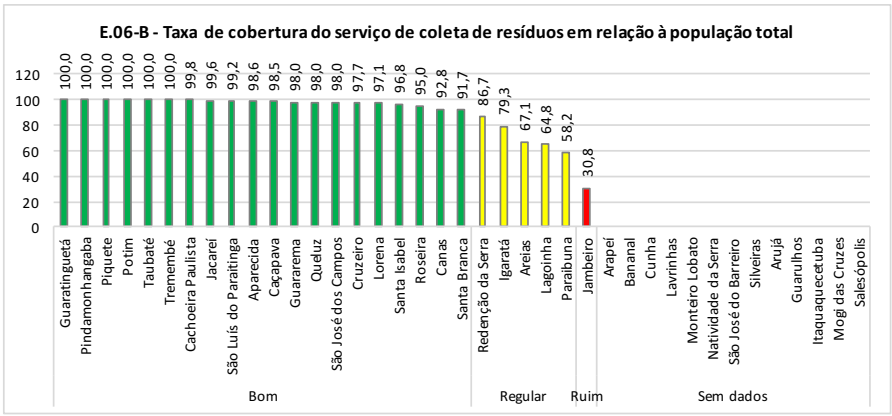
Figura VI-133 – Resíduo sólido urbano gerado (P.04-A) – 2019.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Quanto à taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total, por município (parâmetro E.06-B), verifica-se que seis municípios têm cobertura total; e Jambeiro se destaca com a pior cobertura na coleta de resíduos. Destaca-se, ainda, que oito municípios da UGRHI 02 omitem informações, além dos cinco municípios com sede na UGRHI 06, que não disponibilizam informações sobre resíduos sólidos por setor censitário, impossibilitando contabilizar a cobertura em trecho da UGRHI 02 (**Figura VI-134**).

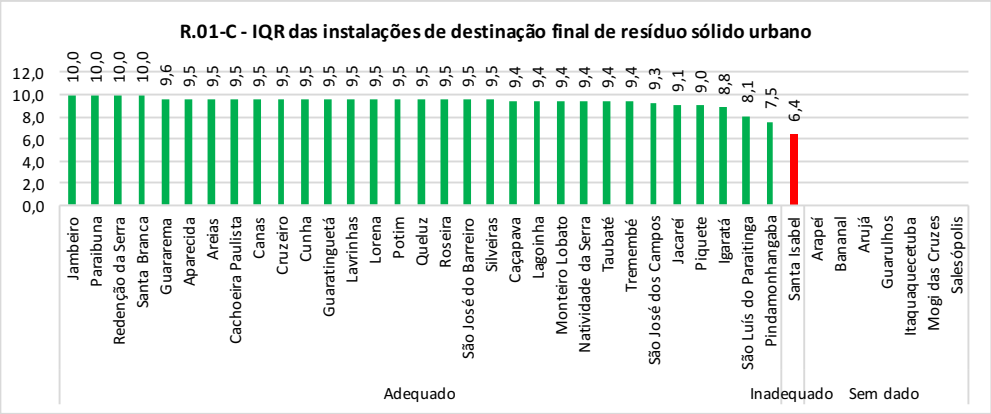
Figura VI-134 – Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total (E.06-B), por município - 2018.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Considerando o IQR das instalações de destinação final de resíduo sólido urbano, por município, observa-se Santa Isabel é o único município cujo aterro tem classificação como Inadequado; quatro município dispõem seus resíduos em aterros com nota máxima (Jambeiro, Paraibuna, Redenção da Serra e Santa Branca); e Arapeí e Bananal não dispõem informações (**Figura VI-135**).

Figura VI-135 - IQR das instalações de destinação final de resíduo sólido urbano, por município (R.01-C).

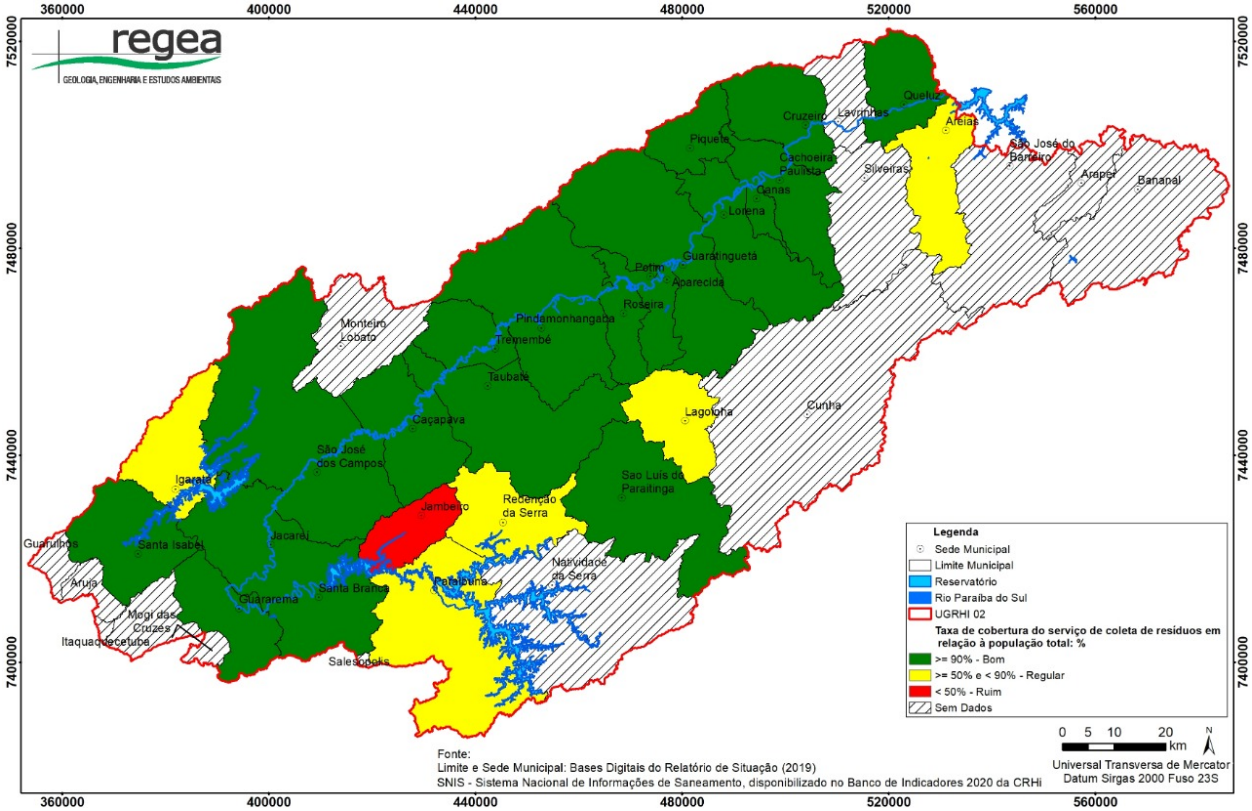


Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.3.3.2. Distribuição espacial da informação

A distribuição espacial do parâmetro E.06-B (Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total), por município, na UGRHI 02 (**Figura V I-136**).

Figura VI-136 – Distribuição espacial dos dados do parâmetro E.06-B (Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total), por município.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.3.3.3. Resíduos que demandam gerenciamento diferenciado

Neste sibitem são apresentados e analisados dados sobre resíduos sólidos que, por suas características, demandam gerenciamento diferenciado, como os Resíduos de Construção Civil (RCC), Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e resíduos perigosos.

4.1.7.3.3.3.1. Resíduos de Construção Civil (RCC)

No que tange aos RCC - Resíduos de Construção Civil, os dados, apresentados por município no item 4.1.7.3.2., mostram que a situação mais comum que ocorre nos municípios da UGRHI 02 é:

- As Prefeituras se encarregam dos RCC gerados por elas próprias e por aqueles descartados irregularmente, pelos munícipes, em áreas públicas, tais como calçadas e margens de cursos d'água. As Prefeituras utilizam parte desses resíduos na manutenção de estradas vicinais e parte é disposta em bota-fora, mas as informações disponíveis sobre esses bota-foras são imprecisas;
- Há munícipes que, diretamente, descartam RCC de forma irregular em áreas públicas, cabendo às Prefeituras a remoção e o descarte;
- Há munícipes que contratam empresas que disponibilizam caçambas e encaminham os resíduos para descarte, mas não é informado, em nenhum PMGIRS ou PMSB, o local de descarte utilizado pelas empresas de caçambas, sendo que muitas caçambas descartam de forma irregular, cabendo às Prefeituras a remoção e descarte desses resíduos;
- Os grandes geradores de RCC, como as construtoras, se encarregam do descarte, mas não há informações disponíveis sobre o destino desses resíduos.

Nenhum município das UGRHI 02 faz parte do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR) - Módulo Construção Civil. O SIGOR, instituído pelo Decreto Estadual nº 60.520/2014, é uma ferramenta que auxilia no monitoramento da gestão dos resíduos sólidos desde sua geração até sua destinação final, incluindo o transporte e destinações intermediárias e permite o gerenciamento das informações referentes aos fluxos de resíduos sólidos no Estado de São Paulo.

O SIGOR – Módulo Construção Civil, resultante do convênio firmado entre o Estado de São Paulo, por meio da Secretaria do Meio Ambiente e da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), e o Sindicato da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusConSP), tem por objetivo gerenciar as informações referentes aos fluxos de resíduos da construção civil no Estado de São Paulo, da geração à destinação final, passando pelo transporte. A correta utilização do SIGOR assegura que os resíduos gerados sejam transportados por empresas cadastradas/legalizadas e destinados a locais devidamente licenciados/legalizados, permitindo, assim, que os RCC tenham destinos ambientalmente adequados (https://cetesb.sp.gov.br/sigor/sobre-o-sigor/).

4.1.7.3.3.3.2. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Na UGRHI 02, os RSS gerados por estabelecimento de saúde públicos têm, via de regra, a coleta, tratamento e disposição final terceirizada, sendo esses serviços realizados por empresas regularizadas nos órgãos competentes.

Já os RSS gerados por estabelecimentos privados (hospitais, clínicas, consultórios e farmácias) são, em parte, integrados à coleta, tratamento e disposição final terceirizada da Prefeitura e, em

parte, principalmente os grandes hospitais, gerenciados pelo próprio gerador, que contrata serviços de coleta, transporte e disposição final de terceiros.

4.1.7.3.3.3.3. Resíduos Perigosos

Não há dados sistematizados sobre resíduos perigosos gerados na UGRHI 02. Em se tratando de disposição, os aterros de resíduos, situados na UGRHI 02, autorizados a receber resíduos perigosos Classe I são: Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista, Aterro de Resíduos de Jambeiro e Aterro de Resíduos de Tremembé. Nesses aterros podem ser dispostos, entre outros, resíduos como lodo de estação de tratamento de efluentes; efluentes galvânicos; borra de retífica e de tintas; e cinzas de incineradores.

4.1.7.3.3.4. Coleta seletiva e reciclagem

Nos subitens a seguir são apresentadas informações sobre a coleta seletiva em cada município com sede na UGRHI 902.

4.1.7.3.3.4.1. Aparecida

De acordo com Aparecida (2018):

- O Município possui programa de coleta seletiva, triagem e reciclagem que atende toda área urbana, sendo realizada pelo próprio SAAE;
- A coleta é realizada porta-a-porta de segunda à sábado com o auxilio de dois caminhões com carroceria adaptados para transportar resíduos recicláveis;
- O cronograma de coleta é específico por bairro nos quais em sua maioria, ocorrem em dias intercalados ao da coleta domiciliar
- Os caminhões ao chegarem da coleta, estacionam dentro do próprio galpão e os cooperadores descarregam os materiais já realizando a separação entre papel/papelão, plástico, vidro, alumínio, metal, ferro, óleo, entre outros. Os vidros, óleo de cozinha e o ferro são destinados aos seus respectivos locais de armazenamento, e o restante dos materiais ficam armazenados em bags;
- Os materiais armazenados nos bags são separados novamente antes de irem para a prensa. Após prensados os materiais são estocados por cerca de 20 dias até serem vendidos para uma empresa, a qual já compra diretamente da cooperativa (Anjos da Limpeza). O SAAE não possui beneficio financeiro com a entrega dos materiais, pois todo material coletado é doado à cooperativa.

4.1.7.3.3.4.2. Arapeí

De acordo com Arapeí (2011), não existe coleta seletiva oficial e, se ocorre o recolhimento voluntário de algum tipo de material antes da coleta domiciliar, é efetuado por iniciativa privada voluntária em função do apelo econômico da sua reciclagem.

4.1.7.3.3.4.3. Areias

De acordo com Areias (2011), não existe coleta seletiva oficial e, se ocorre o recolhimento voluntário de algum tipo de material antes da coleta domiciliar, é efetuado por iniciativa privada voluntária em função do apelo econômico da sua reciclagem.

4.1.7.3.3.4.4. Bananal

De acordo com Bananal (2011), não existe coleta seletiva oficial e, se ocorre o recolhimento voluntário de algum tipo de material antes da coleta domiciliar, é efetuado por iniciativa privada voluntária em função do apelo econômico da sua reciclagem.

4.1.7.3.3.4.5. Caçapava

De acordo com Caçapava (2011):

- No Município encontra-se em andamento, desde agosto de 2010, um programa piloto de coleta seletiva promovido pela Prefeitura Municipal, que atende toda a região, com frequência de uma vez por semana; e
- Os resíduos coletados são encaminhados para uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis para posterior triagem e reaproveitamento, como papel, papelão, plástico mole, plástico rígido, embalagem PET, embalagem Longa Vida, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidros, dentre outros.

4.1.7.3.3.4.6. Cachoeira Paulista

De acordo com Cachoeira Paulista (2011), não existe coleta seletiva oficial e, se ocorre o recolhimento voluntário de algum tipo de material antes da coleta domiciliar, é efetuado por iniciativa privada voluntária em função do apelo econômico da sua reciclagem.

4.1.7.3.3.4.7. Canas

De acordo com Canas (2018), o Município não possui nenhuma iniciativa organizada, tais como cooperativa e centro de triagem. Contudo, existem coletores informais que recolhem materiais recicláveis como garrafas PET, alumínio e papelão. Um caminhão vindo do município de Cruzeiro recolhe os resíduos recicláveis que são acumulados na própria residência de alguns catadores.

4.1.7.3.3.4.8. Cruzeiro

Cruzeiro (2021) dispõe as seguintes informações sobre valorização de resíduos no Município:

- Coleta seletiva:
  - ✓ É executada por empresa terceirizada (Eco Rio Soluções Ambientais S/A);
  - ✓ É realizada de segunda a sexta-feira, atendendo cerca 100% da área urbana; e
  - ✓ Abrange residências e estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

- Atuação de catadores:
  - ✓ Existem catadores que retiram recicláveis descartados irregularmente, mas também há catadores que retiram recicláveis dispostos para a coleta seletiva;
  - ✓ Parte dos catadores se submete a compradores de recicláveis que depreciam o material no momento da compra; e
  - ✓ Não há um cadastro municipal, nem mecanismos de controle e acompanhamento de catadores ou pessoas de baixa renda interessadas em ações correlatas reciclagem.
- Unidade de Triagem de Resíduos (UTR):
  - ✓ A estrutura existente da UTR é cedida pela Prefeitura Municipal, bem como os gastos com energia e abastecimento de água são arcados pela municipalidade;
  - ✓ A UTR é operada pela Organização Não Governamental (ONG) Amigos da Natureza de Cruzeiro, por meio de Termo de Cooperação Mútua estabelecido com a Prefeitura;
  - ✓ Não há controle de pesagem dos veículos na entrada da UTR;
  - ✓ A UTR possui apenas um galpão, o qual não comporta os resíduos que são recebidos; e
  - ✓ Os materiais não aproveitáveis triados são encaminhados ao Aterro de Resíduos de Cachoeira Paulista.
- Comercialização dos materiais recicláveis:
  - ✓ A comercialização dos materiais recicláveis coletados é realizada no próprio Município;
  - ✓ Não há controle quantitativo de materiais recicláveis vendidos pela ONG Amigos da Natureza de Cruzeiro; e
  - ✓ Não há, no âmbito municipal, cadastro de estabelecimentos e/ou autônomos que atuam na comercialização de materiais recicláveis.
- As embalagens em geral são coletadas pelo sistema de coleta seletiva municipal e por catadores, viabilizando o retorno à indústria. Assim, os fabricantes usufruem do sistema público para cumprir uma obrigação legal que lhes cabe, sem arcar os custos do sistema de recuperação de resíduos;
- Há alguns locais para entrega der medicamentos vencidos (alguns postos de saúde e farmácias), porém predomina o descarte inadequado, pelo munícipe, junto ao RSD; e
- Para o descarte de óleos comestíveis usados, há alguns locais de recebimento (CEA e supermercados), mas predomina o descarte inadequado.

4.1.7.3.3.4.9. Cunha

Cunha (2019) dispõe as seguintes informações sobre valorização de resíduos no Município:

- Não é realizada a coleta seletiva;
- Existe um projeto (Projeto Água sem Óleo), que consiste em uma parceria firmada entre a Prefeitura, a sociedade civil e entidades organizadas, para o recolhimento e destinação final do óleo de cozinha utilizado no Município. Entretanto, em Cunha (2019) não há dados disponíveis sobre volumes coletados e destinação; e
- Existe no Município uma empresa privada, com oito funcionários, que compra material reciclado de mercados, lojas e residências. Essa empresa possui caminhão próprio e comercializa os recicláveis com empresas interessadas de outros municípios (Guaratinguetá, Jacareí, entre outras). A quantidade média de materiais recicláveis vendida por mês é de:

- ✓ 400 kg de lata de alumínio;
- ✓ 6 a 7 toneladas de papelão;
- ✓ 2 a 3 toneladas de garrafa plástica;
- ✓ 20 toneladas de ferro;
- ✓ 2 toneladas de plástico;
- ✓ 600 litros de óleo; e
- ✓ 1 tonelada de vidro.

4.1.7.3.3.4.10. Guararema

A Prefeitura Municipal não realiza programa de coleta seletiva de porta em porta. Entretanto há duas iniciativas, da Prefeitura, de programa de entrega voluntária de resíduos pelos próprios munícipes, que são:

- Coletores de pilhas e baterias - atualmente, como projeto piloto, dispõem-se de 13 coletores espalhados em lugares estratégicos da cidade, para descarte de pilhas e baterias; e
- Programa "Guararema Cidade Natal" - o projeto visa a arrecadação de garrafas PET, em escolas públicas e em pontos de coleta espalhados pela cidade, para utilização em decoração de Natal;

Além dessas iniciativas públicas, no Município existem algumas iniciativas privadas. Particularmente realizadas em condomínios residenciais. São elas:

- Coleta seletiva e encaminhamento do material separado para empresas particulares de reciclagem; e
- Participação no "Projeto Óleo Vale", por meio da doação de óleos comestíveis usados, onde os mesmos são coletados e posteriormente reciclados, sem custo para o gerador, onde ainda são disponibilizados pelo projeto bombonas plásticas para o acondicionamento de óleo usado nos pontos de coleta.

4.1.7.3.3.4.11. Guaratinguetá

De acordo com Guaratinguetá (2019):

- O serviço de coleta seletiva é realizado por meio de parceria entre a SAEG e a Cooperativa Amigos do Lixo de Guaratinguetá;
- A coleta seletiva – que é realizada de segunda a sexta-feira, atendendo cerca 70% da área urbana – abrange residências e estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços. A SAEG fornece dois veículos, com motoristas, e a Cooperativa Amigos do Lixo de Guaratinguetá fornece dois coletores por caminhão, para a execução desse serviço; e
- Há empresas que compram os recicláveis da Cooperativa Amigos do Lixo de Guaratinguetá, como, por exemplo, a Indústria de Papel Guará, Aparas Jacobeli.

4.1.7.3.3.4.12. Igaratá

De acordo com Igaratá (2012), o Município não conta com coleta seletiva e o recolhimento de materiais recicláveis é por iniciativa de catadores informais não regularizados.

4.1.7.3.3.4.13. Jacareí

De acordo com Jacareí (2017):

- A coleta seletiva é realizada em conjunto pela concessionária e a cooperativa de catadores. A concessionária faz a coleta domiciliar, em dias alternados com a coleta de resíduos úmidos, além disso, faz também a coleta nos Locais de Entrega Voluntária (LEV) e encaminha à cooperativa, a cooperativa faz coleta em vários pontos da cidade;
- A coleta seletiva domiciliar no Município atende a 70 bairros e atinge em torno de 55% dos domicílios; e
- Um dos veículos elétricos doados à Cooperativa Jacareí Recicla é utilizado nas ruas do centro da cidade, o cooperado que trabalha com o veículo fez acordos com os lojistas do centro da cidade para que separassem os materiais recicláveis, o que facilita a coleta.

4.1.7.3.3.4.14. Jambeiro

De acordo com Jambeiro (2011), a Prefeitura iniciou, em 2010, um programa piloto de coleta seletiva, a ser realizada às terças-feiras, na área urbana, e às quintas-feiras, na zona rural.

4.1.7.3.3.4.15. Lagoinha

No município de Lagoinha é realizada a coleta seletiva, de porta em porta, na área urbana, uma vez na semana, todas as quintas-feiras, das 7h00 às 14h00. A coleta seletiva é realizada por um motorista e um ajudante, sendo o veículo adaptado (caminhão-gaiola), de propriedade da Prefeitura.

A coleta seletiva teve início, em Lagoinha, a partir de uma atividade privada, e posteriormente foi absorvida pela administração pública municipal, trazendo para a gestão algumas características definidas a partir da atividade privada, como por exemplo, a distribuição gratuita de sacos de 100 litros azuis para tal fim, a doação para uma empresa de triagem e comercialização de materiais recicláveis no vizinho município de São Luiz do Paraitinga. Como a coleta é realizada na quinta-feira, nesse mesmo dia o material é transportado até a empresa, que dista 25 km de Lagoinha.

4.1.7.3.3.4.16. Lavrinhas

O pequeno porte do Município e a consequente pequena escala de geração de resíduos sólidos domésticos, da ordem de 60 t/mês, equivalente a uma média 2,0 t/dia, dificultam iniciativas isoladas para minimização da geração de resíduos por meio de coleta seletiva.

Mesmo assim, integrante do grupo "Município Verde Azul", a Prefeitura de Lavrinhas vem buscando captação de verbas junto ao FECOP para organizar um programa de coleta seletiva.

4.1.7.3.3.4.17. Lorena

De acordo com Lorena (2016) têm-se:

- Coleta seletiva - a coleta seletiva, realizada em empresas e porta-a-porta, é realizada pela Cooperativa de Catadores de Lorena – COOCAL, com parceria da Secretaria de Serviços

Municipais, Agricultura e Desenvolvimento Rural, que coleta e encaminha todo material reciclável para o Galpão de Triagem, operado pela mesma; e

- Projeto de Compostagem de Resíduos Verdes – a Secretaria Municipal de Meio Ambiente possui projeto de compostagem realizado no viveiro de mudas, em área adjacente ao antigo Lixão. No local são recebidos resíduos orgânicos, majoritariamente resíduos verdes de corte de grama de grandes geradores. Esses resíduos são compostados e o adubo resultante é utilizado no próprio viveiro, para produção de mudas. O local possui capacidade de recebimento e tratamento de demais resíduos orgânicos, como restos de comida e resíduos da poda, considerando a área disponível e equipamentos já existentes como um triturador.

4.1.7.3.3.4.18. Monteiro Lobato

De acordo com Monteiro Lobato (2011):

- A coleta dos resíduos secos, passiveis de reciclagem e/ou reutilização, englobada pelo Programa de Coleta Seletiva, é executada nas terças e quintas, com o auxilio de um caminhão basculante fornecido pela Prefeitura; e
- O volume coletado perfaz uma média de 5 t/mês.

Não há informações sobre o destino desses resíduos coletados seletivamente.

4.1.7.3.3.4.19. Natividade da Serra

De acordo com Natividade da Serra (2011), não há coleta seletiva oficial; e no caso de materiais com forte apelo econômico para reciclagem, observa-se que a iniciativa privada realiza o recolhimento.

4.1.7.3.3.4.20. Paraibuna

De acordo com Paraibuna (2011), não há coleta seletiva; e não há ações voltadas à promoção do reaproveitamento e/ou tratamento dos RSD, sendo a sua totalidade direcionada para a disposição em Aterro de Resíduos.

4.1.7.3.3.4.21. Pindamonhangaba

De acordo com Pindamonhangaba (2011):

- A coleta seletiva é realizada pela empresa terceirizada Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda.;
- As cooperativas Reciclavida e Moreira César Recicla administram e vendem os materiais recolhidos. Não há um agente da Prefeitura responsável por interagir com as cooperativas; e
- A coleta seletiva é realizada de segunda-feira a sábado, em bairros específicos cada dia.

No site da Prefeitura Municipal de Pindamonhangaba (https://pindamonhangaba.sp.gov.br/pev), em consulta em maio de 2021, verificou-se que estão disponíveis os endereços de sete Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) que recebem: sobras de construção, reforma ou demolição; tábuas, tijolos, frações, tubulações, pisos e materiais de acabamento; móveis e equipamentos domésticos: sofás, cadeiras, armários (desmontados); sobras de podas de jardim; madeiras; pilhas e baterias; óleo de cozinha usado; lâmpadas fluorescentes inteiras (até quatro por entrega), materiais recicláveis e pneus (até quatro por entrega).

4.1.7.3.3.4.22. Piquete

De acordo com Piquete (2016), a coleta seletiva de materiais recicláveis, no Município, atende 100% da zona urbana e 30% da zona rural, sendo normalmente realizada por um caminhão do tipo graneleiro e, eventualmente, é utilizado o caminhão compactador. O material coletado é encaminhado para um galpão situado em terreno da Prefeitura Municipal, adjacente ao Aterro de Resíduos Municipal.

A coleta seletiva ocorre de maneira simultânea com a coleta convencional, o que favorece a mistura de ambos materiais, prejudicando a sua segregação e gerando grande quantidade de rejeito na área do galpão.

4.1.7.3.3.4.23. Potim

De acordo com Potim (2018):

- Não há programa de coleta seletiva, triagem e reciclagem. A população dispõe para coleta os recicláveis misturados com o lixo orgânico que são encaminhados para o Aterro de Resíduos no município de Cachoeira Paulista;
- Há cerca de 50 catadores autônomos, que atuam no Município, que obtêm materiais recicláveis a partir dos sacos de lixo dispostos na calçada pela população, para a coleta de RSD, e de doação de moradores que espontaneamente separam os recicláveis do lixo orgânico; e
- Há seis estabelecimentos que compram, dos catadores, os recicláveis.

4.1.7.3.3.4.24. Queluz

Não há coleta seletiva em Queluz, mas a Prefeitura tem intensão de implantar esse tipo de coleta, além de construir uma usina de compostagem (QUELUZ, 2018).

4.1.7.3.3.4.25. Redenção da Serra

De acordo com Redenção da Serra (2017):

- O serviço de coleta seletiva, realizado pela Prefeitura, foi interrompido devido a um incêndio ocorrido no galpão de triagem;
- No local incendiado será construído um novo galpão, e uma nova cooperativa de reciclagem deverá assumir o serviço de triagem; e
- Assim que a cooperativa for devidamente estruturada, a coleta de material reciclável será realizada nas terças-feiras, no perímetro urbano, e nas quintas-feiras, no perímetro rural. Também serão reativados os pontos de entrega voluntária.

4.1.7.3.3.4.26. Roseira

Não existe programa de coleta seletiva no Município, o recolhimento de materiais recicláveis ocorre de maneira informal, sendo sua comercializados realizada de forma individual pelos próprios catadores (ROSEIRA, 2011).

Em Roseira (2011) não é informado que material é removido do RSD na estação de transbordo, nem o qual é o seu destino.

4.1.7.3.3.4.27. Santa Branca

Não há coleta seletiva no Município (SANTA BRANCA, 2011).

4.1.7.3.3.4.28. Santa Isabel

De acordo com Santa Isabel (2016):

- A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento realiza o serviço de coleta seletiva de recicláveis, no sistema porta a porta, em alguns bairros da área urbana; e
- A triagem dos materiais é feita pela Associação Cata Papel, em um galpão cedido pela Prefeitura. No galpão, que também recebe doações de materiais recicláveis, os resíduos são separados pelo tipo de material, compactados, enfardados e revendidos. A retirada pelos compradores é realizada no próprio galpão.

4.1.7.3.3.4.29. São José do Barreiro

Há projeto de coleta seletiva no Município, mas a Prefeitura não consegue viabilizar devido à falta de recursos humanos, de equipamentos e programa de comunicação e orientação à população (SÃO JOSÉ DO BARREIRO, 2011).

4.1.7.3.3.4.30. São José dos Campos

De acordo com São José dos Campos (2015):

- A coleta seletiva é realizada porta-a-porta, desde 1990, pela Urbam;
- A coleta seletiva porta a porta é realizada pela Urbam, com frequência de uma a três vezes por semana, variando de acordo com o local. Na coleta são utilizados 10 caminhões do tipo compactador e a mão-de-obra envolvida é formada por 18 motoristas e 50 agentes ambientais (coletores);
- Os materiais recicláveis coletados pela Urbam são enviados para o Centro de Triagem que compõe a Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos (ETRS), no bairro Torrão de Ouro. A triagem dos recicláveis coletados também é de responsabilidade da Urbam. Para esse serviço a Urbam conta com uma equipe de 210 funcionários e os seguintes equipamentos: oito prensas; duas esteiras; contêineres de 240 L; uma empilhadeira; dois caminhões; e uma pá carregadeira;
- Após separados os materiais são enviados por tipo, para prensagem e enfardamento que são armazenados para posterior comercialização; e
- Atuam, também, cooperativas de catadores.

4.1.7.3.3.4.31. São Luís do Paraitinga

De acordo com São Luís do Paraitinga (2011), não há coleta seletiva e não é realizado nenhum tipo de ação voltada à promoção do reaproveitamento e/ou tratamento dos resíduos sólidos domiciliares gerados no Município.

4.1.7.3.3.4.32. Silveiras

De acordo com Silveiras (2011), não há coleta seletiva. Em 2011, quando a Prefeitura gerenciava um aterro situado a 7 km da área urbana, os RSD recolhidos eram submetidos à separação por catadores na própria frente de descarga, por meio de parceria da Prefeitura com uma associação local.

4.1.7.3.3.4.33. Taubaté

De acordo com Taubaté (2013}, a coleta seletiva está sendo gradualmente implantada no Município.

4.1.7.3.3.4.34. Tremembé

De acordo com Tremembé (2018):

- O município não conta com coleta seletiva porta a porta, pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis, reciclagem dos resíduos secos ou compostagem de matéria orgânica; nem com cooperativas de reciclagem; e
- O recolhimento de materiais recicláveis, antes da coleta regular, é efetuado voluntariamente por catadores ou pela iniciativa privada, não havendo controle por parte do Poder Público.

4.1.7.3.3.5. Manejo de resíduos sólidos em perspectiva

Em termo de coleta de resíduos, especificamente os RSD, não se verificam municípios com criticidade, pois todos declaram abrangência de 100%. Pode ser considerada, em termos de criticidade, a coleta seletiva. Entre os municípios da UGRHI 02, apenas 14 dispõem de serviço de coleta seletiva porta a porta (**Tabela VI-67**), que é um serviço fundamental para redução dos volumes aterrados, redução essa que contribui para diminuição de gastos públicos, valorização dos resíduos, geração de emprego e melhoria geral meio ambiente.

Tabela VI-67 – Existência de coleta seletiva, por município.

Município	Coleta seletiva		Município	Coleta seletiva	
	Sim	Não		Sim	Não
Aparecida	●		Monteiro Lobato	●	
Arapeí		●	Natividade da Serra		●
Areias		●	Paraibuna		●
Bananal		●	Pindamonhangaba	●	
Caçapava	●		Piquete	●	
Cachoeira Paulista		●	Potim		●
Canas		●	Queluz		●
Cruzeiro	●		Redenção da Serra		●
Cunha		●	Roseira		●
Guararema		●	Santa Branca		●
Guaratinguetá	●		Santa Isabel	●	
Igaratá		●	São José do Barreiro		●
Jacareí	●		São José dos Campos	●	
Jambeiro	●		São Luís do Paraitinga	●	
Lagoinha	●		Silveiras		●
Lavrinhas		●	Taubaté		●
Lorena	●		Tremembé		●

Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento).

Além disso, observa-se que a maior parte dos municípios encaminha para aterro ou bota-foras resíduos que poderiam ser facilmente segregados, como restos vegetais, que poderiam passar por compostagem, e resíduos sólidos de varrição, como plásticos e metais. Cabe destacar que em todas as fontes consultadas, as informações sobre bota-foras são muito vagas.

De acordo com dados de 2020 (CETESB, 2021), operam na UGRHI 02, 10 aterros de resíduos, distribuídos em 10 municípios.

A **Tabela VI-68** apresenta, em toneladas/dia, a quantidade de resíduos encaminhada para esses aterros, por município. Analisando-se os dados dessa tabela, observa-se que:

- Os municípios com sede na UGRHI 02 encaminham para aterro de resíduos, no total, 1.967,08 t/dia, sendo que 1.960,61 t/dia são depositadas em aterros situados na UGRHI 02 e 6,47 t/dia, produzidas em Arapeí e Bananal, no aterro de resíduos situado no município Barra Mansa, no Rio de Janeiro (CTR Barra Mansa);
- Em aterros situados na UGRHI 02, são aterradas diariamente, em média, 3.095,97 t de resíduos sólidos, pois além das 1.960,61 t/dia produzidas na própria UGHRI 02, são recepcionadas 1.135,36 t/dia (36,67% do total aterrado) de resíduos sólidos de outras UGRHIs (48,17 t/dia são importadas dos três municípios da UGRHI 01; 247,23 t/dia dos quatro municípios da UGRHI 03; e 839,96 t/dia de seis municípios da UGRHI 06);
- A UTGR Jambeiro possui o aterro que recebe a maior quantidade de resíduos;
- O município que, sozinho, encaminha diariamente a maior quantidade de resíduos para aterro é São José dos Campos;
- Cinco aterros recebem exclusivamente os resíduos produzidos no próprio município em que se situam (Igaratá, Pindamonhangaba, Piquete, São José dos Campos e São Luís do Paraitinga);
- 14 municípios utilizam o Aterro de Resíduos Cachoeira Paulista;
- Dois municípios utilizam o Aterro de Resíduos Jacareí;
- Dois municípios utilizam o Aterro de Resíduos de Santa Isabel;
- 13 municípios utilizam o Aterro de Resíduos de Jambeiro; e
- Nove municípios depositam no Aterro de Resíduos de Tremembé.

A **Figura VI-137** apresenta a distribuição espacial de municípios das UGRHIs 01, 02, 03 e 06 de acordo com o aterro que utilizam.

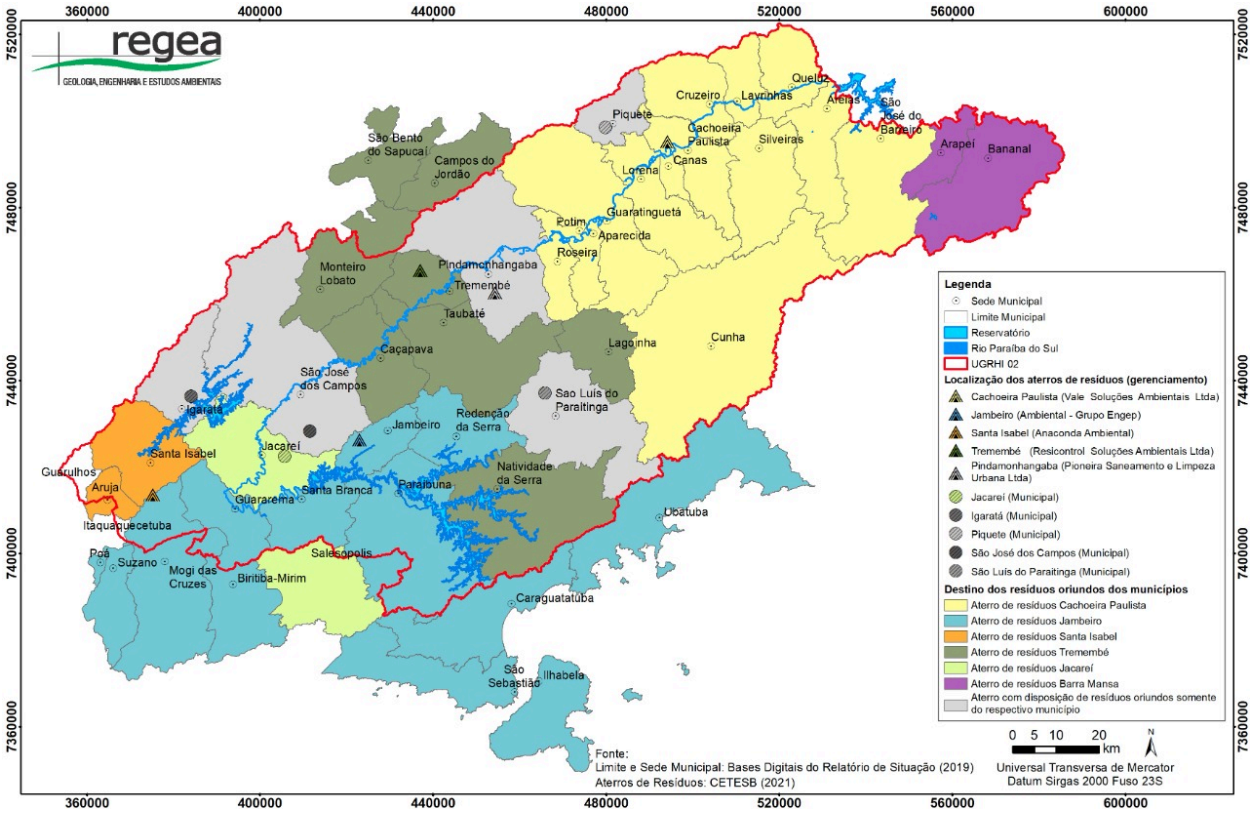
Tabela VI-68 – Quantidade de resíduos por aterro (t/dia).

Município	Quantidade de resíduos depositada por aterro de resíduos (t/dia)										
	Barra Mansa (RJ)	Cachoeira Paulista	Jacareí	Jambeiro	Pindamonhangaba	Santa Isabel)	São José dos Campos	Tremembé	Igaratá (valas)	Piquete (valas)	São Luís do Paraitinga (valas)
Aparecida		28,53									
Arapeí	1,30										
Areias		1,83									
Bananal	5,17										
Caçapava								65,04			
Cachoeira Paulista		21,94									
Canas		3,38									
Cruzeiro		64,37									
Cunha		8,36									
Guararema				20,75							
Guaratinguetá		105,03									
Igaratá									5,32		
Jacareí			208,95								
Jambeiro				2,25							
Lagoinha								2,22			
Lavrinhas		4,70									
Lorena		69,26									
Monteiro Lobato								1,42			
Natividade da Serra								1,94			
Paraibuna				3,85							
Pindamonhangaba					147,61						
Piquete										8,90	
Potim		13,34									
Queluz		7,81									
Redenção da Serra				1,54							
Roseira		7,18									
Santa Branca				9,17							
Santa Isabel						36,39					
São José do Barreiro		2,04									
São José dos Campos							786,38				
São Luís do Paraitinga											4,55
Silveiras		2,21									
Taubaté								279,95			
Tremembé								34,40			
Arujá*						70,02					
Mogi das Cruzes*				373,83							
Salesópolis*			7,69								
Biritiba Mirim**				22,61							
Poá**				104,83							
Suzano**				260,98							
Caraguatatuba***				104,46							
Ilhabela***				28,28							
São Sebastião***				42,80							
Ubatuba***				71,69							
Campos do Jordão****								41,66			
Santo Antônio do Pinhal****								2,84			
São Bento do Sapucaí****								3,67			
Total	**6,47**	**339,98**	**216,64**	**1.047,04**	**147,61**	**106,41**	**786,38**	**433,14**	**5,32**	**8,90**	**4,55**

* Município da UGRHI 06, com área na UGRHI 02; **Município da UGRHI 06, sem área na UGRHI 02; ***Município da UGRHI 03; ****Município da UGRHI 01.

Fonte: Cetesb, 2021.

Figura VI-137 – Municípios por aterro de resíduos.



Fonte: Cetesb, 2021.

A **Tabela VI-69** apresenta as principais informações sobre os aterros em operação na UGRHI 02, onde pode-se observar que: (1) dos 10 aterros operando na UGRHI 02, cinco têm administração privada e cinco, pública; (2) dois aterros (Igaratá e São Luís do Paraitinga) foram, em 2020, classificados com condições Inadequadas; (3) nesse mesmo ano, todos os aterros apresentaram pelo menos um parâmetro considerado em condição inadequada ou insuficiente, sendo mais recorrente a inadequação da profundidade do lençol freático em relação a permeabilidade do solo; e (4) quanto à vida útil, a pior situação é do Aterro de Resíduos de São José dos Campos, com no máximo dois anos, também com referência a 2020. Assim, quanto à disposição de resíduos, o município crítico é São José dos Campos.

Cabe ainda destacar, novamente, que 18 municípios possuem o PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, cinco municípios estão em processo de elaboração e 11 municípios não possuem o PGIRS ou não divulgam informação (**Tabela VI-70**). Cabe destacar que, mesmo nos municípios que possuem PGIRS, há somente informações um pouco mais precisas quanto ao manejo dos Resíduos Sólido Domésticos e dos Resíduos de Serviços de Saúde. Quanto aos demais resíduos, de forma geral, a informação é mais teórica, não havendo dados específicos e precisos, pois, aparentemente, esses dados não são gerados e/ou sistematizados.

Tabela VI-69 – Principais informações sobre os aterros em operação na UGRHI 02.

Aterro de resíduos	Gestão	RSD (t/dia) 2020	Vida útil (2020)	IQR	Condição inadequadas/ insuficientes (2020)	Coordenadas	
						UTM_N (m)	UTM_E (m)
Cachoeira Paulista	VSA – Vale Soluções Ambientais Ltda.	339,98	> 5 anos	9,3	• Profundidade do lençol freático x permeabilidade do solo; • Ocorrência de moscas e odores; • Presença de aves e animais; • Recebimento de resíduos não autorizados; e • Proximidade de corpos d'água inferior a 200 m.	7.495.145	494.161
Igaratá	Administração Municipal	5,32	> 2 e ≤ 5 anos	5,9	• Dimensões das valas; • Aproveitamento da área; • Drenagem de águas pluviais; • Ocorrência de moscas e odores; e • Presença de aves e animais.	7.436.350	384.125
Jacareí	Administração Municipal	216,64	> 5 anos	8,8	• Isolamento visual; • Proteção vegetal de taludes e bermas; • Profundidade do lençol freático x permeabilidade do solo; • Drenagem provisória das águas pluviais; • Presença de aves e animais; e • Distância inferior a 500 m de núcleos residenciais.	7.422.500	405.716
Jambeiro	Ambiental (Grupo Engep)	1.047,04	> 5 anos	9,7	• Profundidade do lençol freático x permeabilidade do solo; e • Drenagem provisória das águas pluviais.	7.426.220	422.958
Pindamonhangaba	Pioneira Saneamento e Limpeza Urbana Ltda.	147,61	> 2 e ≤ 5 anos	8,4	• Impermeabilização do solo; • Drenagem definitiva das águas pluviais; • Drenagem de gases; • Presença de aves e animais; e • Estruturas e procedimentos.	7.460.192	454.288
Piquete	Administração Municipal	8,9	> 5 anos	9,4	• Isolamento físico.	7.498.556	479.888
Santa Isabel	Anaconda Ambiental	106,41	> 5 anos	8,3	• Proteção vegetal; • Profundidade do lençol freático x permeabilidade do solo; • Drenagem do chorume; • Drenagem provisória das águas pluviais; • Drenagem definitiva das águas pluviais; e • Monitoramento geotécnico.	7.413.500	375.200
São José dos Campos	Administração Municipal	786,38	≤ 2 anos	10	• Profundidade do lençol freático x permeabilidade do solo.	7.428.350	411.523
São Luís do Paraitinga	Administração Municipal	4,55	> 2 e ≤ 5 anos	6,9	• Dimensões das valas inadequadas; • Vida útil insuficiente; • Ocorrência de moscas e odores; e • presença de aves e animais	7.437.157	465.891
Tremembé	Resicontrol Soluções Ambientais Ltda.	433,14	> 2 e ≤ 5 anos	9,5	• Proteção vegetal; • Profundidade do lençol freático x permeabilidade do solo; e • Proximidade de cursos d'água de menos de 200 m.	7.465.396	437.078
	Total (t/dia)	**3.095,97**					

Fonte: Cetesb, 2021.

Tabela VI-70 – Existência de PMGIRS, por município da UGRHI 02.

Município	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)			Município	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)		
	Sim	Não	Em elaboração		Sim	Não	Em elaboração
Aparecida		■		Monteiro Lobato			■
Arapeí		■		Natividade da Serra		■	
Areias			■	Paraibuna		■	
Bananal		■		Pindamonhangaba	■		
Caçapava		■		Piquete	■		
Cachoeira Paulista			■	Potim	■		
Canas	■			Queluz	■		
Cruzeiro	■			Redenção da Serra	■		
Cunha	■			Roseira		■	
Guararema	■			Santa Branca		■	
Guaratinguetá	■			Santa Isabel	■		
Igaratá	■			São José do Barreiro			■
Jacareí	■			São José dos Campos	■		
Jambeiro			■	São Luís do Paraitinga		■	
Lagoinha	■			Silveiras		■	
Lavrinhas		■		Taubaté	■		
Lorena	■			Tremembé	■		

Fonte: Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo[93] e site das Prefeituras da UGRHI 02.

4.1.7.4. Drenagem e manejo das águas pluviais

Neste item são apresentados e analisados os parâmetros dos indicadores relacionados à drenagem urbana e à ocorrência de inundação.

4.1.7.4.1. Conteúdo básico

No conteúdo básico são analisados os dados dos parâmetros indicados na **Tabela VI-1**, considerando o contexto geral da UGRHI 02.

4.1.7.4.1.1. Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea (E.06-G)

Em se tratando da abrangência da rede de drenagem subterrânea, os dados disponíveis (**Figura VI-138**) mostram que:

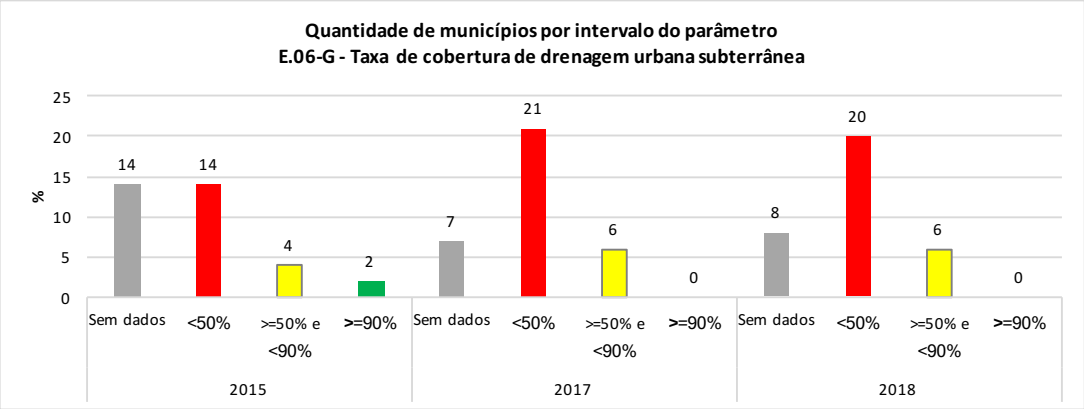
- Embora tenha aumentado a quantidade de municípios que fornecem informações, verifica-se que, em 2018, ainda há oito municípios sem dados;
- A quantidade de municípios com menos de 50% de cobertura de drenagem urbana subterrânea aumentou, entre 2015 e 2018, indicando que há municípios que não conseguem acompanhar o crescimento da urbanização com essa infraestrutura;
- A quantidade de municípios com mais de 50% e menos de 90% de cobertura de drenagem urbana subterrânea aumentou. Por ser uma classe intermediária, esse aumento decorre da

[93] https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/conesan/planos-de-saneamento-basico/

migração de municípios das outras duas classes, tanto podendo ser aumento na abrangência quanto redução da cobertura de drenagem urbana subterrânea; e

- A quantidade de municípios com mais de 90% de cobertura de drenagem urbana subterrânea diminuiu. Em 2017 e 2018 nenhum município se enquadrou nessa classe, o que indica, novamente, a dificuldade dos municípios em acompanhar o crescimento da urbanização com essa infraestrutura.

Figura VI-138 – E.06-G - Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea.



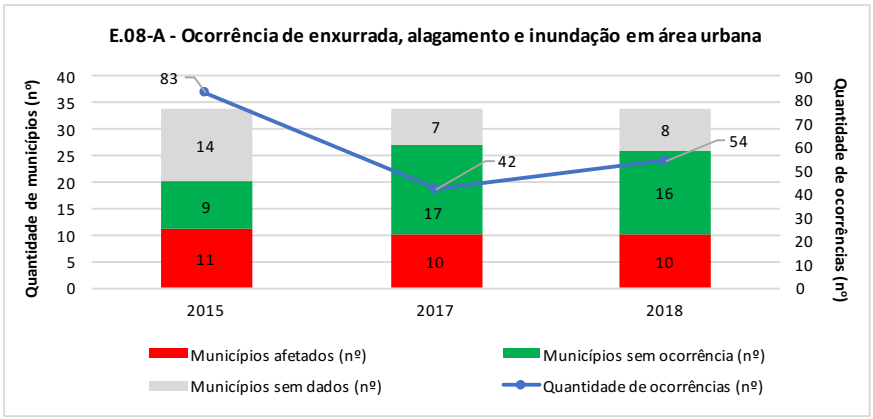
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.4.1.2. Ocorrência de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana (E.08-A)

Considerando os eventos relacionados a enxurrada, alagamento e inundação, ocorridos em área urbana, os dados disponíveis (**Figura VI-139**) indicam que:

- Da mesma forma que no caso do parâmetro anterior, embora tenha aumentado a quantidade de municípios que fornecem informações, verifica-se que, em 2018, ainda há oito municípios sem dados;
- A quantidade de municípios que não sofreram com eventos hidrológicos aumentou, eram nove, em 2015, e passaram para 16, em 2018; e
- A quantidade de municípios que sofre com eventos hidrológicos tem se mantido estável, sendo 11, em 2015, passando por 10, em 2017, e mantendo 10, em 2018.

Figura VI-139 – E.08-A - Ocorrência de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana.



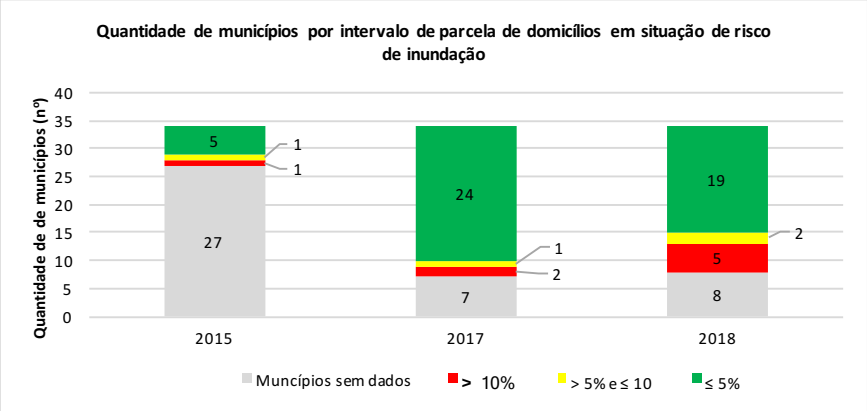
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.4.1.3. Parcela de domicílios em situação de risco de inundação (E.08-B)

Considerando os domicílios em situação de risco de inundação, os dados disponíveis (**Figura VI-140**) indicam que:

- Da mesma forma que no caso dos parâmetros anteriores, embora tenha aumentado a quantidade de municípios que fornecem informações e, nesse caso, de forma significativa, verifica-se que, em 2018, ainda há oito municípios sem dados;
- A quantidade de municípios com 10 % ou mais de domicílios em situação de risco de inundação, aumentou no período considerado, chegando, em 2018, a cinco municípios;
- A quantidade de municípios na classe intermediária tem se mantido estável, chegando a apenas dois, em 2018; e
- A quantidade de municípios com 5 % ou menos de domicílios em situação de risco de inundação, aumentou de forma expressiva no período considerado, chegando, em 2018, a 19 municípios, ou seja 56 % do total.

Figura VI-140 – E.08-B - Parcela de domicílios em situação de risco de inundação.



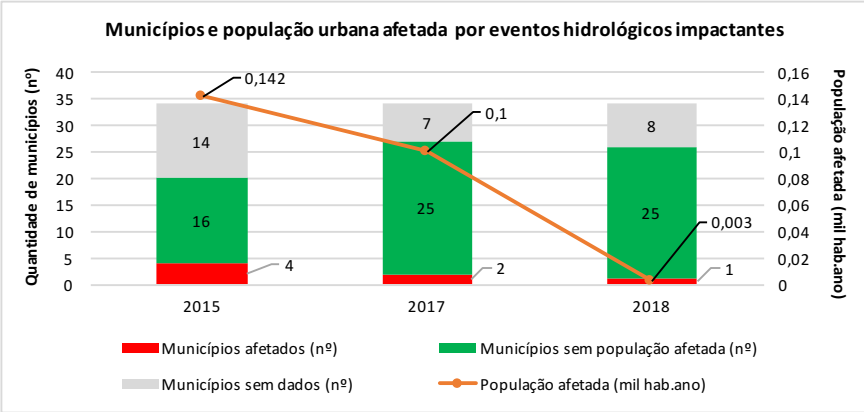
Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.4.1.4. População urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes (I.02-C)

Considerando a população urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes, os dados disponíveis (**Figura VI-141**) indicam que:

- Em 2015, quatro municípios sofreram eventos hidrológicos impactantes, afetando, juntos, 0,142 mil habitantes;
- Em 2017, dois municípios sofreram eventos hidrológicos impactantes, afetando, juntos, 0,1 mil habitantes;
- Em 2018, apenas um município sofreu eventos hidrológicos impactantes, afetando 0,003 mil habitantes; e
- Cabe destacar, novamente, a ausência de informações de determinados municípios, o que prejudica a construção do panorama referente a eventos hidrológicos impactantes.

Figura VI-141 – I.02-C – População urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

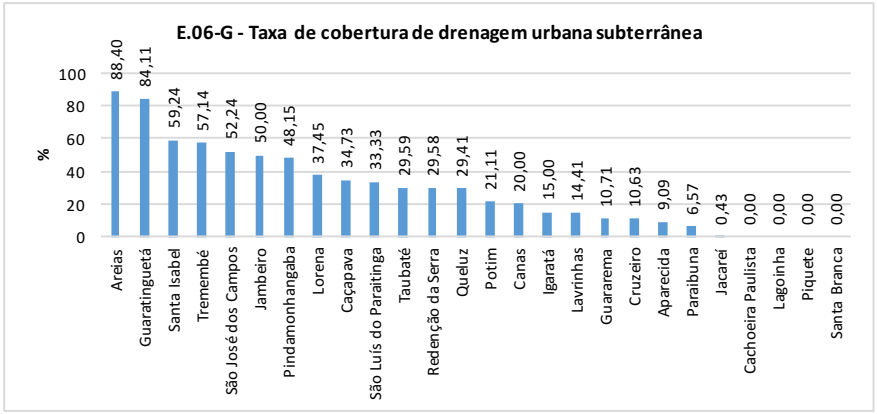
4.1.7.4.2. Conteúdo fundamental

Neste conteúdo fundamental são apresentados e analisados, por município, os dados dos parâmetros que retratam as condições atuais dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais.

4.1.7.4.2.1. Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea (E.06-G)

Os dados do parâmetro Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea (E.06-G), a referentes a 2018, por município podem ser vistos na **Figura VI-142**.

Figura VI-142 - E.06-G - Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea, por município.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

Esses dados mostram que:

- Os oito municípios que não fornecem informações sobre a drenagem urbana são: Arapeí, Bananal, Cunha, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Roseira, São José do Barreiro e Silveiras; e
- Entre os municípios que fornecem informações:
  - Apenas Areias e Guaratinguetá possuem mais de 80 % de cobertura de drenagem urbana subterrânea;

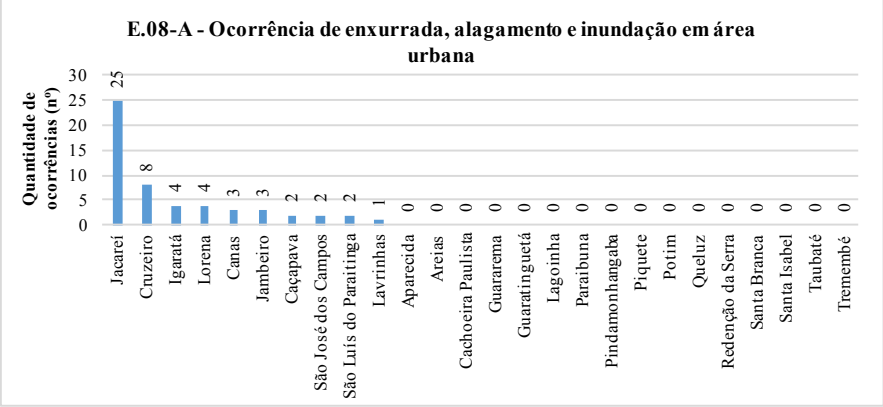
- Quatro municípios (Santa Isabel, Tremembé, São José dos Campos e Jambeiro) possuem cobertura de drenagem urbana subterrânea entre 50 % e 80 %;
- Nove municípios possuem entre 20 % e 50% cobertura de drenagem urbana subterrânea;
- Sete municípios possuem menos de 20% cobertura de drenagem urbana subterrânea; e
- Quatro municípios (Cachoeira Paulista, Lagoinha, Piquete e Santa Branca) não possuem rede de drenagem subterrânea.

4.1.7.4.2.2. Ocorrência de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana (E.08-A)

Os dados, referentes a 2018, sobre a ocorrência de enxurrada/alagamento/inundação em área urbana (**Figura VI-143**), mostram que:

- Novamente, oito municípios (Arapeí, Bananal, Cunha, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Roseira, São José do Barreiro e Silveiras) não forneceram informações sobre eventos hidrológicos;
- 16 municípios não registraram a ocorrência desses eventos hidrológicos, em 2018;
- Jacareí se destaca com 25 ocorrências; e
- Os demais municípios registraram menos de 10 ocorrências, destacando-se Cruzeiro, com oito eventos.

Figura VI-143 – E.08-A - Ocorrência de enxurrada, alagamento e inundação em área urbana



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

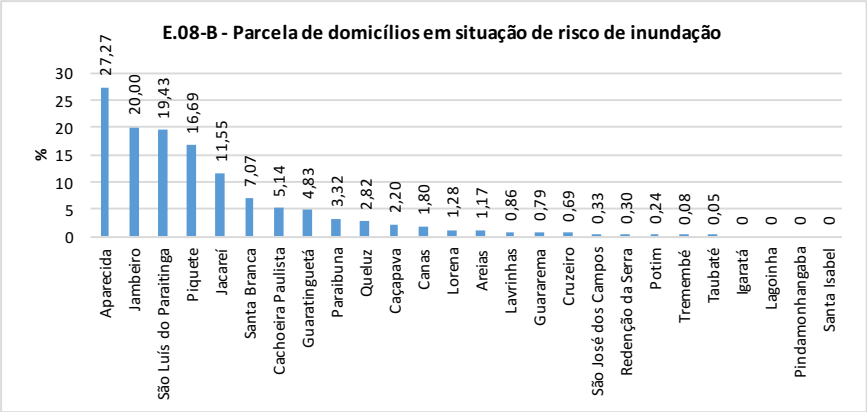
4.1.7.4.2.3. Parcela de domicílios em situação de risco de inundação (E.08-B)

Os dados, referentes a 2018, sobre a parcela de domicílios em situação de risco de inundação (**Figura VI-144**), mostram que:

- Da mesma forma, oito municípios (Arapeí, Bananal, Cunha, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Roseira, São José do Barreiro e Silveiras) não forneceram informações;
- Aparecida se destaca com 27,27 % dos domicílios urbanos em risco de inundação, seguido por Jambeiro, com 20%; São Luís do Paraitinga, com 19,43 %; Piquete, com 16,69 %; e Jacareí com 11,55%; e
- 17 municípios possuem menos de 10% de domicílios urbanos em situação de riscos de inundação; e

- Igaratá, Lagoinha, Pindamonhangaba e Santa Isabela se destacam por não possuir domicílios nessa situação.

Figura VI-144 – E.08-A - Parcela de domicílios em situação de risco de inundação.



Fonte: Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

4.1.7.4.2.4. População urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes (I.02-C)

Os dados, referentes a 2018, sobre a população urbana afetada por eventos hidrológicos impactantes[94], mostram que:

- Da mesma forma, oito municípios (Arapeí, Bananal, Cunha, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Roseira, São José do Barreiro e Silveiras) não forneceram informações;
- Jacareí indicou três habitantes afetados por eventos hidrológicos impactantes; e
- Os demais municípios relataram que nenhum habitante foi afetado por esses eventos.

4.1.7.4.3. Conteúdo complementar

Neste item são apresentados: quadro analítico da situação dos municípios em relação ao Plano de Drenagem; análise das áreas vulneráveis à inundação em função de condições naturais e a partir de eventos registrados; e análise da drenagem urbana em perspectiva.

4.1.7.4.3.1. Quadro analítico da situação dos municípios em relação ao Plano de Drenagem

Os dados de microdrenagem – disponíveis nos planos municipais de saneamento e nos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – mostram que, de forma geral, a questão de alagamentos tem sido tratada, nas áreas urbanizadas, por meio da limpeza de bocas-de-lobo e de galerias pluviais, pois todos os municípios declaram realizar esse serviço periodicamente. Não há estudos disponíveis sobre as bocas-de-lobo e galerias pluviais quanto eventual insuficiência e/ou subdimensionamento.

Quanto à macrodrenagem, aspecto importante para o controle de cheias/enchentes, controle esse que objetiva evitar a ocorrência de inundações, particularmente em áreas urbanizadas, há pouca informação disponível. Na **Tabela VI-71** observa-se que, em pesquisa na *web*, foi possível identificar que:

[94] Banco de Indicadores da CRHi disponibilizado para elaboração do Relatório de Situação 2019/2020.

- Não foi encontrada informação sobre a existência/elaboração de Plano de Macrodrenagem, em 13 municípios (Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Igaratá, Jambeiro, Lavrinhas, Natividade da Serra, Paraibuna, São José do Barreiro, São Luís do Paraitinga, Silveiras e Tremembé);
- Existe Plano de Macrodrenagem em cinco municípios (Caçapava, Cruzeiro, Guararema, Jacareí e Pindamonhangaba). Destaca-se que apenas o Plano de Guararema está disponível na web;
- O Plano de Macrodrenagem está em elaboração em 11 municípios (Cachoeira Paulista, Canas, Cunha, Guaratinguetá, Lorena, Piquete, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, São José dos Campos e Taubaté);
- A informação disponível, sobre o Plano de Macrodrenagem, é incompleta em cinco municípios (Lagoinha, Monteiro Lobato, Piquete, Santa Branca e Santa Isabel); e
- Quanto aos municípios da UGRHI 06, mas com área na UGRHI 02, não foi encontrada informação sobre a existência de Plano de Macrodrenagem municipal. É feita referência ao Plano Diretor de Macro Drenagem da Bacia do Alto Tietê (3ª revisão de junho de 2014), mas este não considera o trecho desses municípios na UGRHI 02.

Tabela VI-71 – Quadro analítico da situação dos municípios em relação ao Plano de Macro Drenagem.

Município	Plano de Drenagem Urbana
Aparecida	Não encontrada informação.
Arapeí	Não encontrada informação.
Areias	Não encontrada informação.
Bananal	Não encontrada informação.
Caçapava	Existe o Plano Diretor de Macro Drenagem do Município de Caçapava, elaborado pelas empresas Piezon Hidráulica Saneamento e TCA Soluções e Planejamento, com recursos do Fehidro (http://www.piezom.com/downloads/PIEZOM-PORTIFOLIO-2016.pdf). Conforme informação disponível no site da Prefeitura de Caçapava, o Plano foi finalizado em junho de 2017 (http://cacapava.sp.gov.br.200-170-82-248.wplsk10.com.br/portal/index.php/imprensa/noticias/2199-apresentacao-do-plano-diretor-de-macrodrenagem-do-municipio-ocorre-na-segunda-feira). Entretanto esse documento técnico não está disponível na *web*.
Cachoeira Paulista	De acordo com a Deliberação CBH-PS 13/2021, de 18 de junho de 2021 (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-PS/20946/deliberacao-13.pdf), o empreendimento "Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Cachoeira Paulista" foi indicado para elaboração com recursos da compensação financeira.
Canas	No primeiro edital do Fehidro de 2020, foi aprovada, na 44ª Plenária do CBH-PS, a proposta de Elaboração do Plano Municipal de Macrodrenagem da Prefeitura Municipal de Canas (http://www.comiteps.sp.gov.br/noticias/44-reuniao-plenaria-ordinaria-virtual-remota-do-cbh-ps).
Cruzeiro	Em http://www.cmcruzeiro.sp.gov.br/2019/index.php/noticias/3862-camara-municipal-promove-sessao-especial-para-prestacao-de-contas-da-prefeitura-de-cruzeiro há menção ao Plano de Macrodrenagem do Município de Cruzeiro/SP. Entretanto, na *web*, não há outras informações ou tal plano disponíveis.
Cunha	No segundo edital do Fehidro de 2020 (http://www.comiteps.sp.gov.br/noticias/45-reuniao-plenaria-ordinaria-do-cbh-ps-deliberacao-dos-projetos-do-2-e-3-editais) foi aprovada proposta do Plano de Macrodrenagem da área urbana do município de Cunha. Entretanto, não há outras informações sobre sua elaboração.
Guararema	Existe o "Plano de Macrodrenagem do Município de Guararema", datado de 2010, elaborado pela empresa NRC Engenharia Ltda., disponível em https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Guararema_DU_2010.pdf.
Guaratinguetá	De acordo com a Deliberação CBH-PS 13/2021, de 18 de junho de 2021 (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-PS/20946/deliberacao-13.pdf), o empreendimento "Elaboração do Plano Diretor de Macrodrenagem de 12 bacias hidrográficas inseridas no limite do município de Guaratinguetá, SP" foi indicado para elaboração com recursos da compensação financeira.
Igaratá	Não encontrada informação.
Jacareí	Há informação que a empresa Cobrape finalizou o Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Jacareí, em 2012 (http://www.cobrape.com.br/det_portfolio.php?id=288). Entretanto, não foi localizado, na *web*, tal Plano.
Jambeiro	Não encontrada informação.
Lagoinha	Em 2015 constava que o empreendimento Plano Diretor de Macrodrenagem da Área Urbana do Município de Lagoinha deveria começar (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//8533/deliberacao_cofehidro_148.pdf). Entretanto não foram encontradas, na web, informações sobre a continuidade do processo.
Lavrinhas	Não encontrada informação.
Lorena	De acordo com a Deliberação CBH-PS 13/2021, de 18 de junho de 2021 (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-PS/20946/deliberacao-13.pdf), o empreendimento "Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Lorena" foi indicado para elaboração com recursos da compensação financeira.
Monteiro Lobato	Existe informação sobre um Terno de Referência para elaboração do "Plano Diretor de Macrodrenagem do município de Monteiro Lobato", datado de julho/2014 (https://pt.slideshare.net/fabriciocg/termo-de-referncia-plano-diretor-de-macrodrenagem-monteiro-lobato). Entretanto não há informação sobre a existência desse Plano.
Natividade da Serra	Não encontrada informação.

Município	Plano de Drenagem Urbana
Paraibuna	Não encontrada informação.
Pindamonhangaba	Existe Plano Diretor de Macrodrenagem de Pindamonhangaba, datado de julho de 2021 (https://www.pindamonhangaba.sp.gov.br/noticias/obras-e-planejamento/0107-prefeitura-realiza-reuniao-na-camara-para-apresentacao-de-plano-de-macrodrenagem-do-municipio). Entretanto, não foi localizado, na *web*, tal Plano.
Piquete	Em 2015 constava que o empreendimento Plano Diretor de Macrodrenagem da Área Urbana do Município de Piquete deveria começar (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//8533/deliberacao_cofehidro_148.pdf). Entretanto não foram encontradas, na web, informações sobre a continuidade do processo.
Potim	De acordo com a Deliberação CBH-PS 13/2021, de 18 de junho de 2021 (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-PS/20946/deliberacao-13.pdf), há o Plano de Macrodrenagem do Município de Potim. Entretanto, não foi localizado, na *web*, tal Plano.
Queluz	De acordo com a Deliberação CBH-PS 13/2021, de 18 de junho de 2021 (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-PS/20946/deliberacao-13.pdf), o empreendimento Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Queluz foi indicado para elaboração com recursos da compensação financeira.
Redenção da Serra	De acordo com a Deliberação CBH-PS 13/2021, de 18 de junho de 2021 (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-PS/20946/deliberacao-13.pdf), o empreendimento Plano Diretor de Macrodrenagem do Município de Redenção da Serra foi indicado para elaboração com recursos da compensação financeira.
Roseira	De acordo com a Deliberação CBH-PS 13/2021, de 18 de junho de 2021 (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-PS/20946/deliberacao-13.pdf), o empreendimento "Elaboração do Plano de Macrodrenagem do Município de Roseira" foi indicado para elaboração com recursos da compensação financeira.
Santa Branca	Em 2015 constava que o empreendimento Plano Diretor de Macrodrenagem da Área Urbana do Município de Santa Branca deveria começar (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//8533/deliberacao_cofehidro_148.pdf). Entretanto não foram encontradas, na web, informações sobre a continuidade do processo.
Santa Isabel	Em 2015 constava que o empreendimento Plano Diretor de Macrodrenagem da Área Urbana do Município de Santa Isabel deveria começar (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//8533/deliberacao_cofehidro_148.pdf). Entretanto não foram encontradas, na web, informações sobre a continuidade do processo.
São José do Barreiro	Não encontrada informação.
São José dos Campos	O Plano Municipal de Macrodrenagem do Município e São José dos Campos está sendo elaborado, em meio às discussões do novo Plano Diretor do Município, segundo informações disponíveis em .
São Luís do Paraitinga	Não encontrada informação.
Silveiras	Não encontrada informação.
Taubaté	De acordo com a Deliberação CBH-PS 13/2021, de 18 de junho de 2021 (https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-PS/20946/deliberacao-13.pdf), o empreendimento "Contratação de empresas de consultoria para elaboração do Plano Diretor de Macrodrenagem das Bacias Hidrográficas existentes no município de Taubaté, visando caracterizar os elementos hidráulicos e propor ações estruturais e não estruturais de controle de cheias" foi indicado para elaboração com recursos da compensação financeira.
Tremembé	Não encontrada informação.
Arujá*	Não encontrada informação sobre plano municipal. É citado o Plano Diretor de Macro Drenagem da Bacia do Alto Tietê (3ª revisão de junho de 2014), mas este não considera o trecho do município na UGRHI 02.
Guarulhos*	Não encontrada informação sobre plano municipal. É citado o Plano Diretor de Macro Drenagem da Bacia do Alto Tietê (3ª revisão de junho de 2014), mas este não considera o trecho do município na UGRHI 02.
Itaquaquecetuba*	Não encontrada informação sobre plano municipal. É citado o Plano Diretor de Macro Drenagem da Bacia do Alto Tietê (3ª revisão de junho de 2014), mas este não considera o trecho do município na UGRHI 02.
Mogi das Cruzes*	Não encontrada informação sobre plano municipal. É citado o Plano Diretor de Macro Drenagem da Bacia do Alto Tietê (3ª revisão de junho de 2014), mas este não considera o trecho do município na UGRHI 02.
Salesópolis*	Não encontrada informação sobre plano municipal. É citado o Plano Diretor de Macro Drenagem da Bacia do Alto Tietê (3ª revisão de junho de 2014), mas este não considera o trecho do município na UGRHI 02.

* Município de UGRHI 06 (Alto Tietê), mas com área na UGRHI 02.
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento).

4.1.7.4.3.2. Suscetibilidade à inundação e registros de ocorrência

Neste item são apresentadas e analisadas informações sobre as áreas urbanas sujeitas a inundação por município, por meio de dados referentes às áreas vulneráveis em decorrência de condições naturais e a partir de eventos registrados.

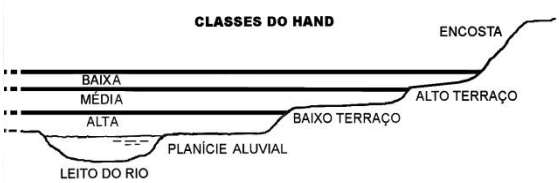
4.1.7.4.3.2.1. Áreas vulneráveis em decorrência de condições naturais

Com base nos mapas de suscetibilidade a inundação, elaborados pelo Serviço Geológico do Brasil, em parceria com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, são apresentadas, por município com sede na UGRHI 02, a abrangência das áreas urbanas sujeitas à ocorrência de eventos hidrológicos (inundação e enxurrada).

Destaca-se que a metodologia utilizada por IPT (2014), baseada na aplicação dos índices morfométricos da bacia hidrográfica ao modelo Hand de Rennó et al. (2008), considera que a

suscetibilidade à ocorrência de inundação em áreas externas às planícies e terraços aluviais é desprezível, assim, o zoneamento dos terrenos em classes de suscetibilidade à inundação abrange as áreas de planície e terraços aluviais, sendo: Alta suscetibilidade nas planícies aluviais; Média suscetibilidade no baixo terraço; e Baixa suscetibilidade no alto terraço (**Figura VI-145**).

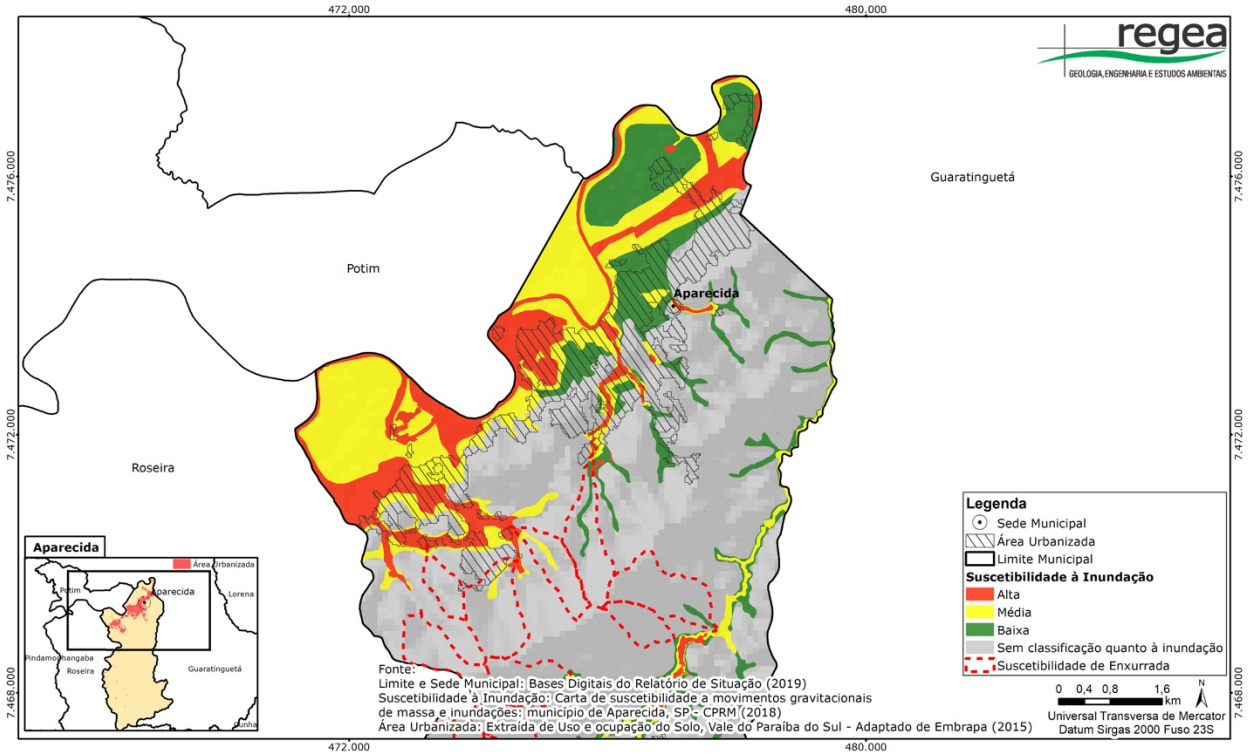
Figura VI-145 – Classes de fatiamento adotadas no âmbito da aplicação do modelo Hand em planícies e terraços aluviais.



Fonte: IPT, 2014.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Aparecida, SP", na escala 1:25:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 59,37% da área urbana do município de Aparecida estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 25,85 % Baixa; 19,06 % Média; e 14,46 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-146**.

Figura VI-146 – Aparecida: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



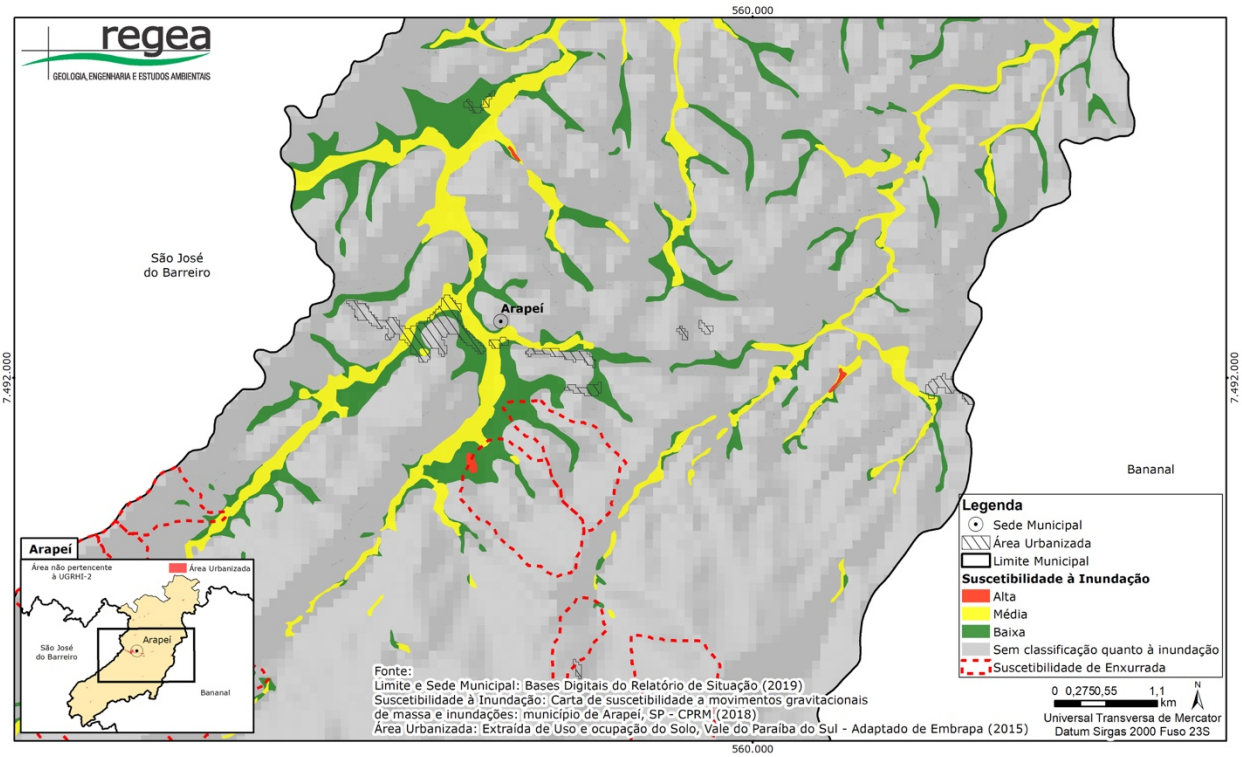
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT/CPRM, 2017[95]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Apareí, SP", na escala 1:25:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 35,71 % da área urbana do município de Arapeí estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 21,68 % Baixa; e 14,03 % Média. A distribuição espacial

[95] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21267

dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-147**. Destaca-se que a classe Alta não ocorre em Arapeí.

Figura VI-147 – Arapeí: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



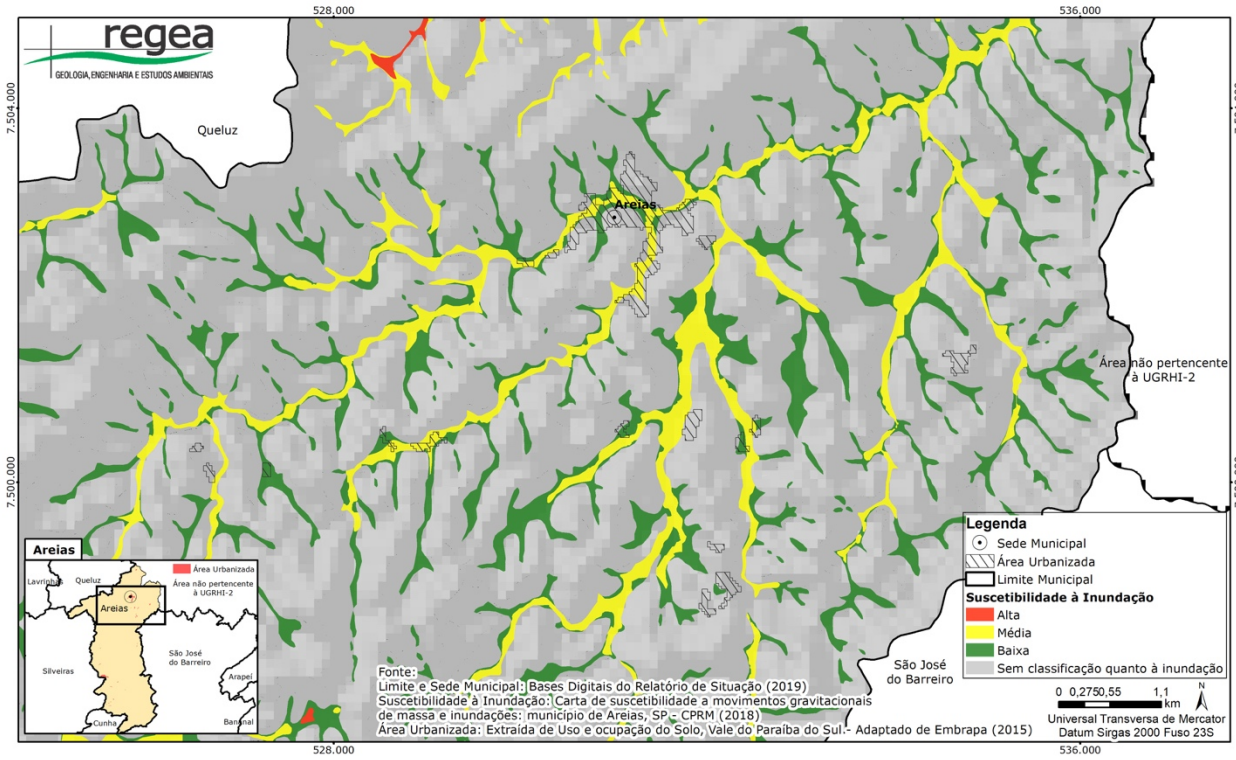
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[96]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Areias, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 44,38 % da área urbana do município de Areias estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 20,32 % Baixa; 23,53 % Média; e 0,53 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-148**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Bananal, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 38,38 % da área urbana do município de Bananal estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 21,65 % Baixa; 12,79 % Média; e 3,94 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-149**.

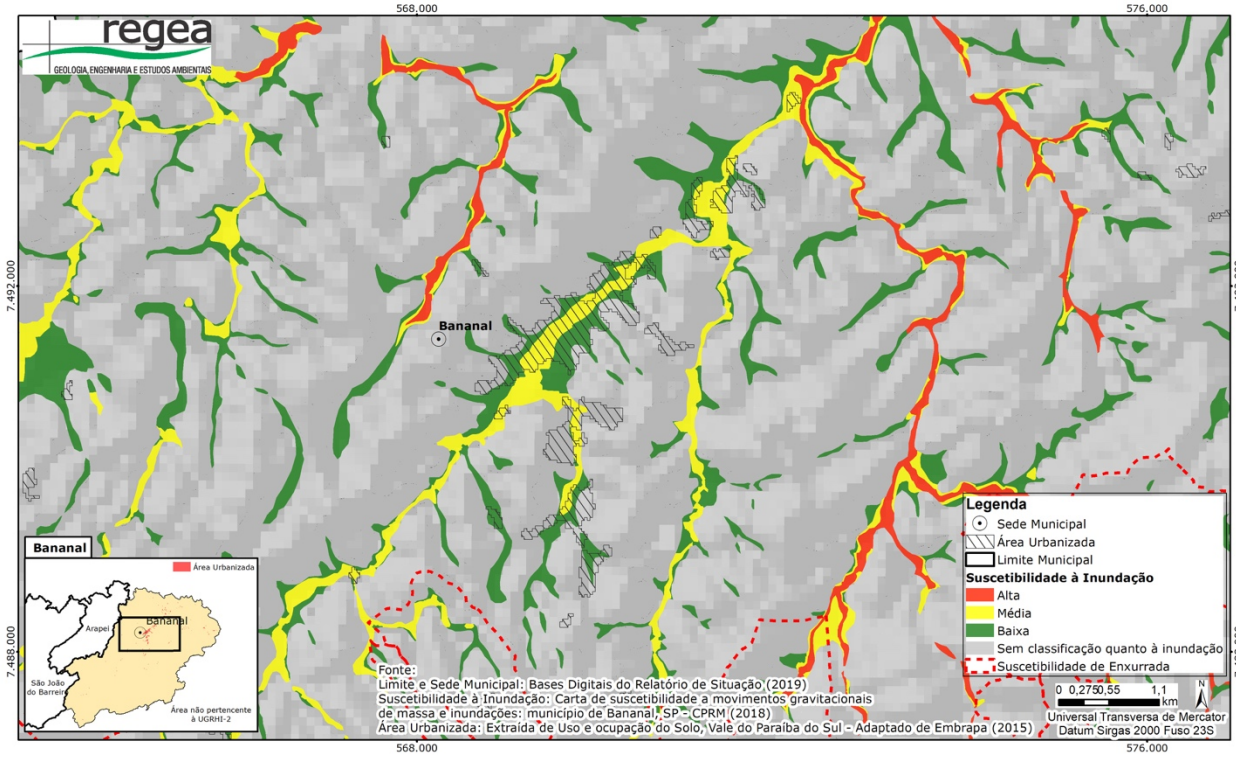
[96] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21264

Figura VI-148 – Areias: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[97]).

Figura VI-149 – Bananal: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

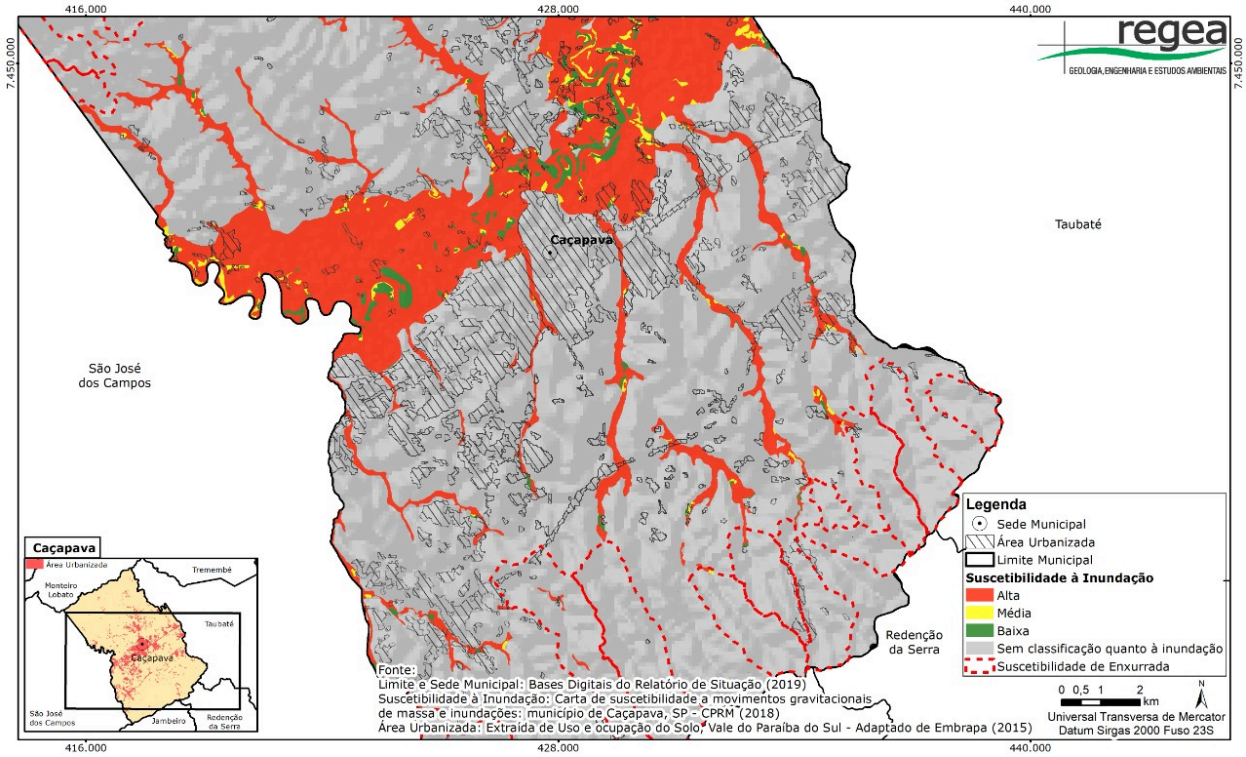


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[98]).

[97] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21261
[98] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21260

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Caçapava, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT) e o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 7,35 % da área urbana do município de Caçapava estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 0,38 % Baixa; 0,14 % Média; e 6,83 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-150**.

Figura VI-150 – Caçapava: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



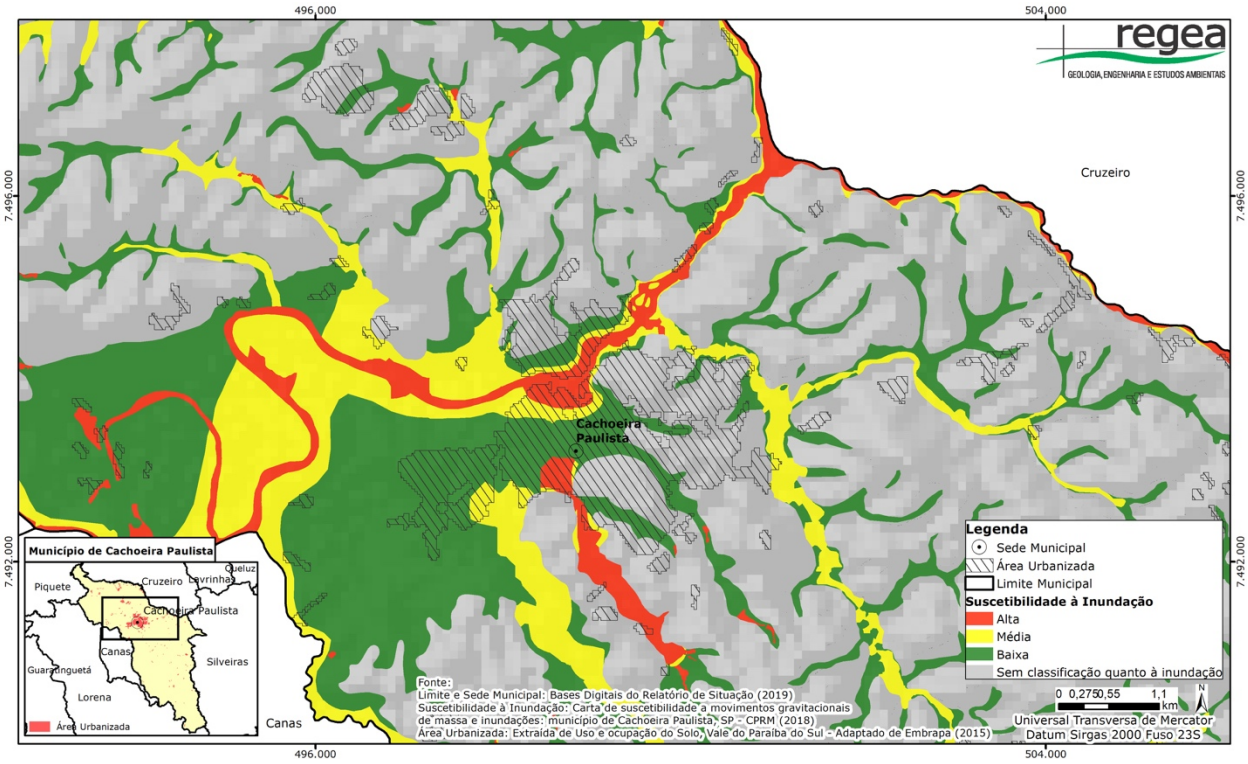
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT/CPRM, 2018[99]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Cachoeira Paulista, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 46,42 % da área urbana do município de Cachoeira Paulista estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 31,76 % Baixa; 11,74 % Média; e 2,92 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-151**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Canas, SP", na escala 1:25:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 84,01 % da área urbana do município de Canas estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 66,54 % Baixa; e 17,47 % Média. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-152**. Destaca-se que a classe Alta não ocorre em Canas.

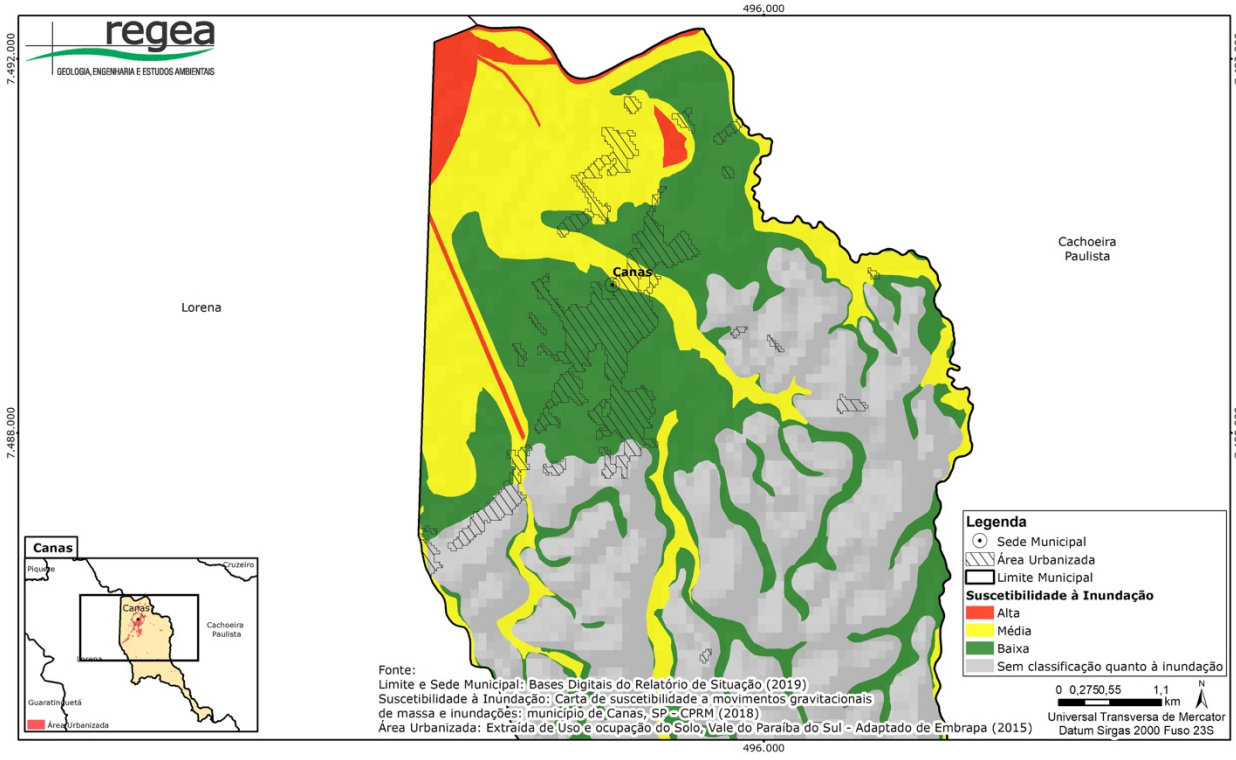
[99] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19036

Figura VI-151 – Cachoeira Paulista: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[100]).

Figura VI-152 – Canas: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

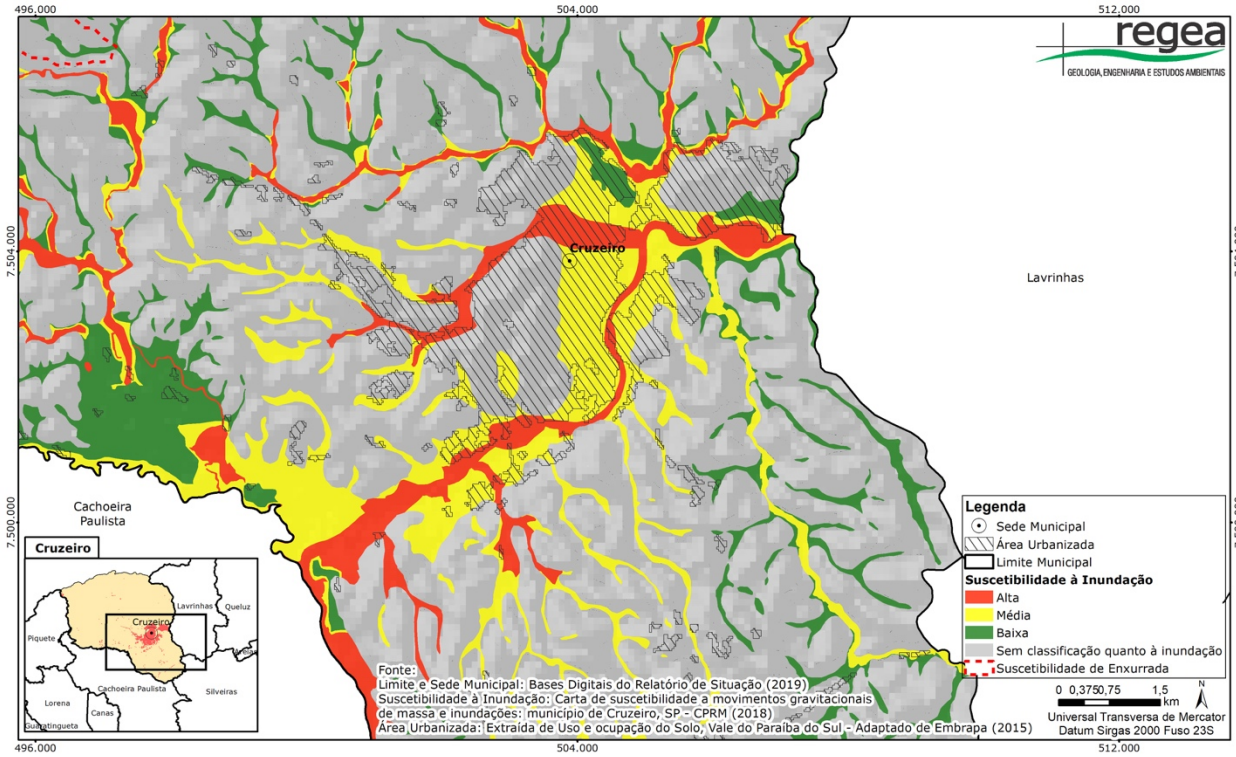


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[101]).

[100] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21270
[101] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21265

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Cruzeiro, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 43,31 % da área urbana do município de Cruzeiro estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 9,78 % Baixa; 24,40 % Média; e 9,13 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-153**.

Figura VI-153 – Cruzeiro: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



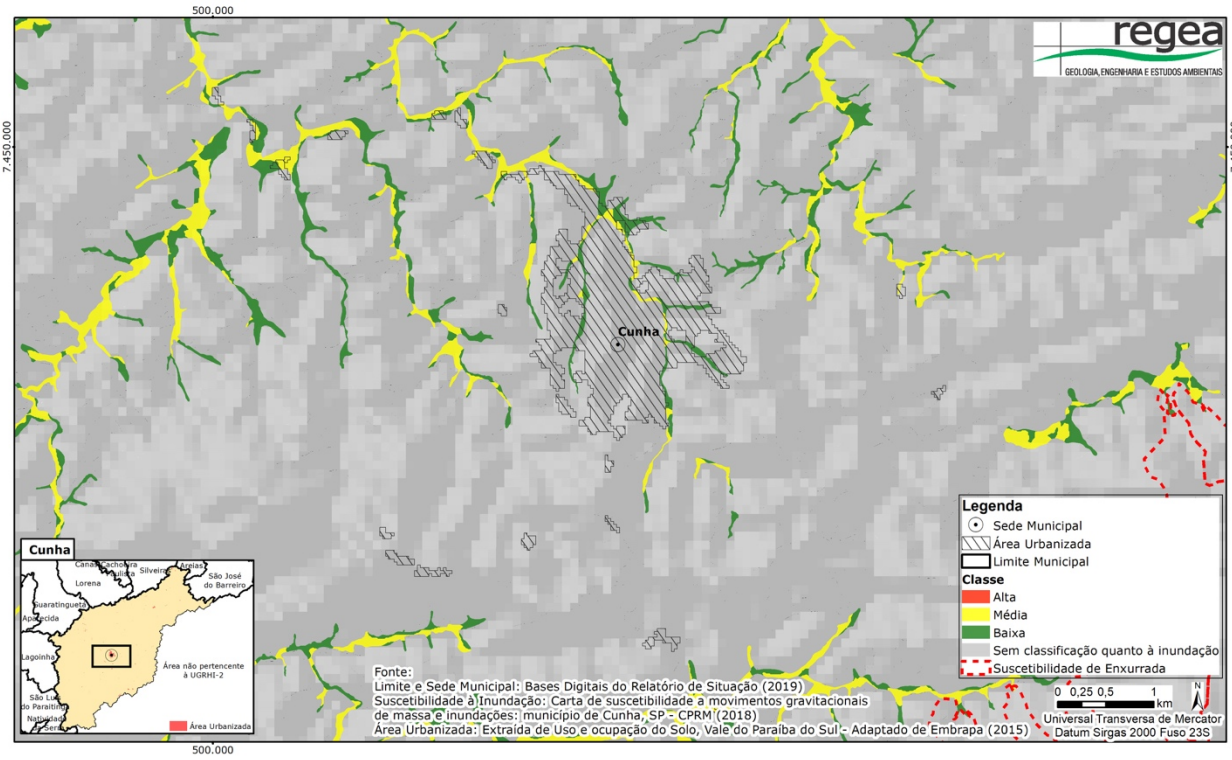
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[102]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Cunha, SP", na escala 1:75:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2015, indica 14,90 % da área urbana do município de Cunha estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 6,80 % Baixa; 7,40 % Média; e 0,70 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-154**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Guararema, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2015, indica que 17,00 % da área urbana do município de Guaratinguetá estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 7,70 % Baixa; 6,10 % Média; e 3,60 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-155**.

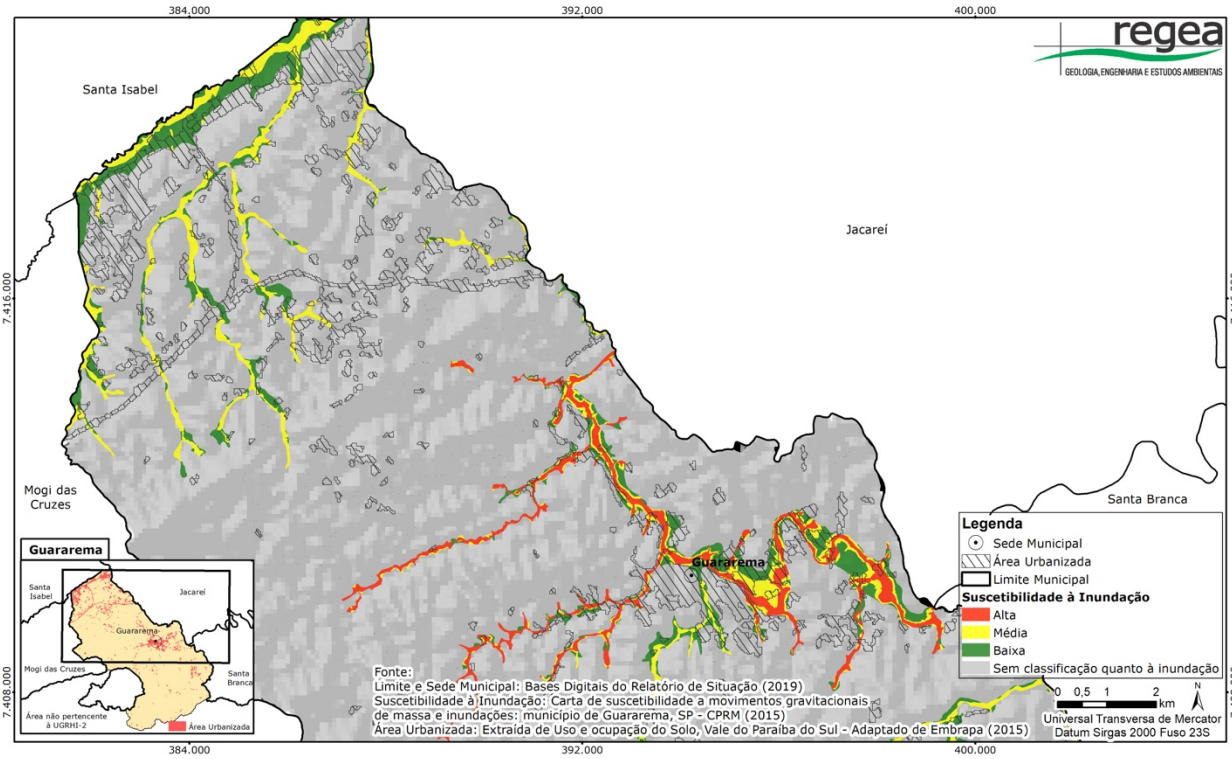
[102] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21268

Figura VI-154 – Cunha: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2015[103]).

Figura VI-155 – Guararema: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

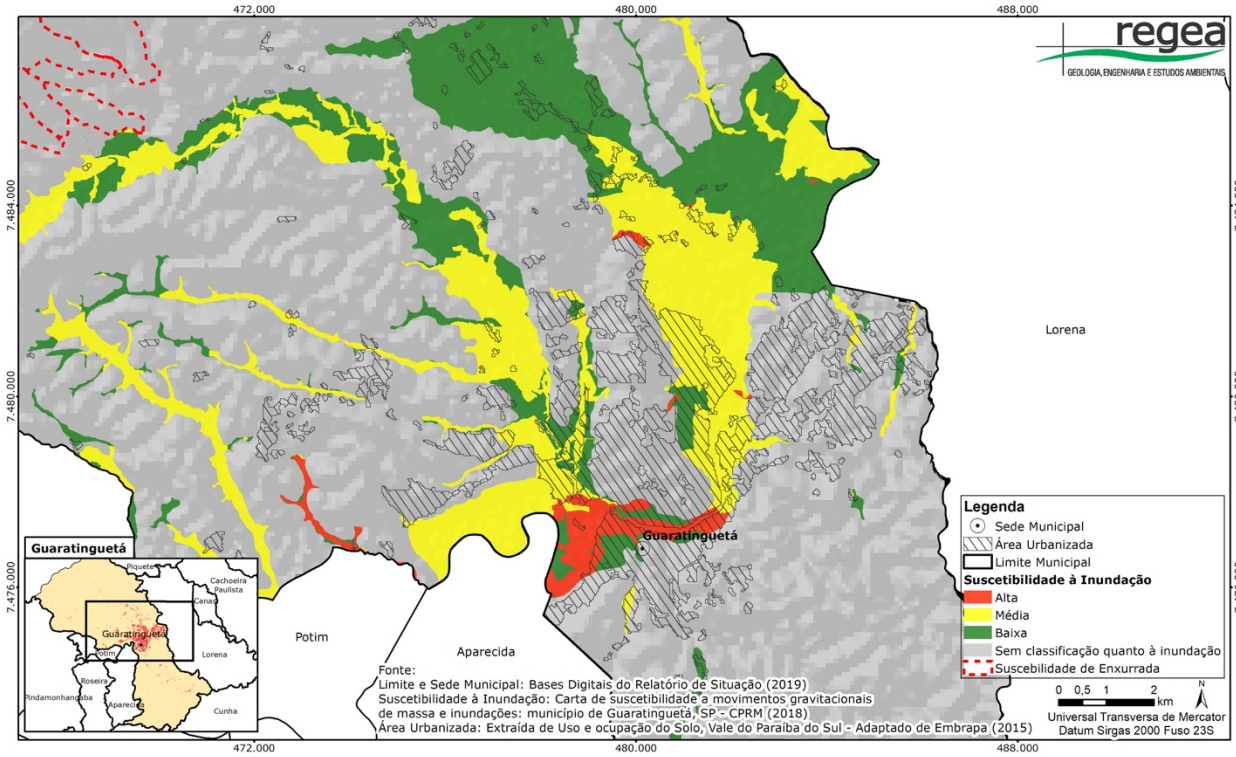


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2015[104]).

[103] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/15169
[104] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/15175

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Guaratinguetá, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2015, indica que indica 24,80 % da área urbana do município de Guaratinguetá estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 7,80 % Baixa; 14,70 % Média; e 2,30 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-156**.

Figura VI-156 – Guaratinguetá: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



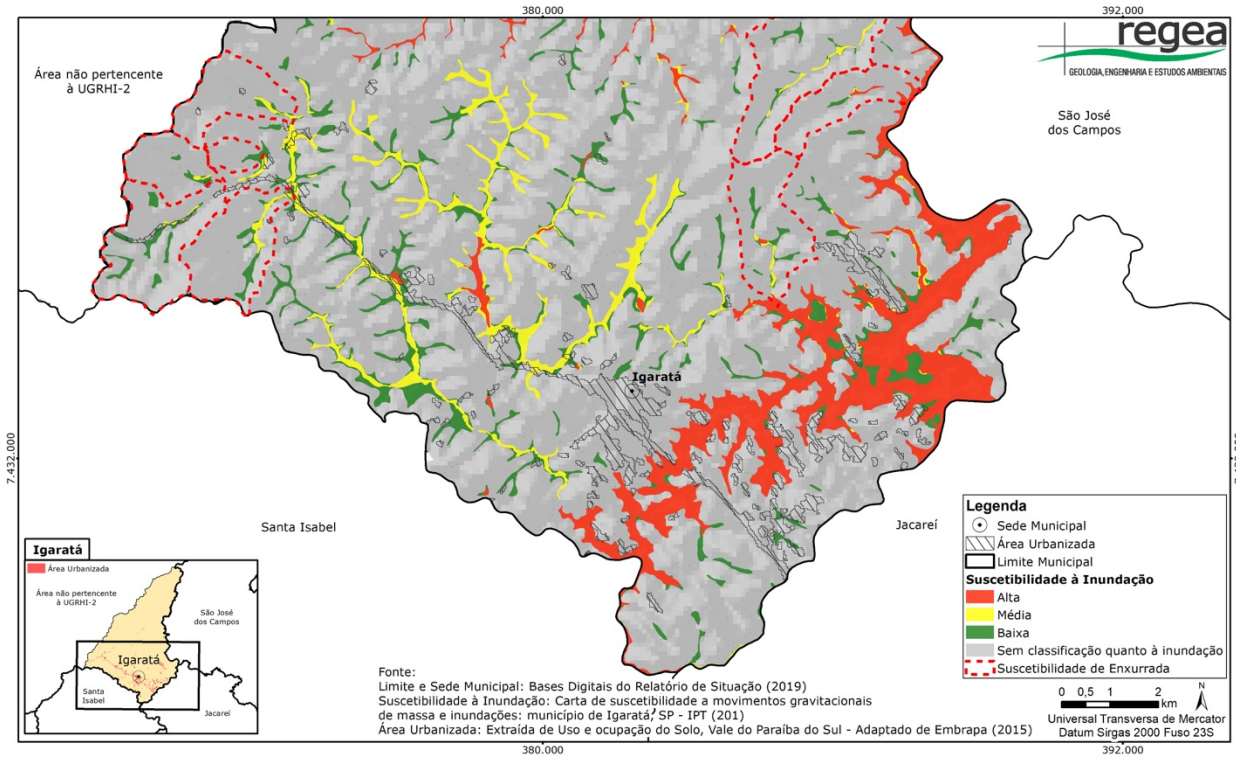
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2015[105]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Igaratá, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2017, indica 10,84 % da área urbana do município de Igaratá estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 6,12 % Baixa; 3,86 % Média; e 0,86 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-157**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Jacareí, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2017, indica que 38,89 % da área urbana do município de Jacareí estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 21,47 % Baixa; 10,57 % Média; e 6,85 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-158**.

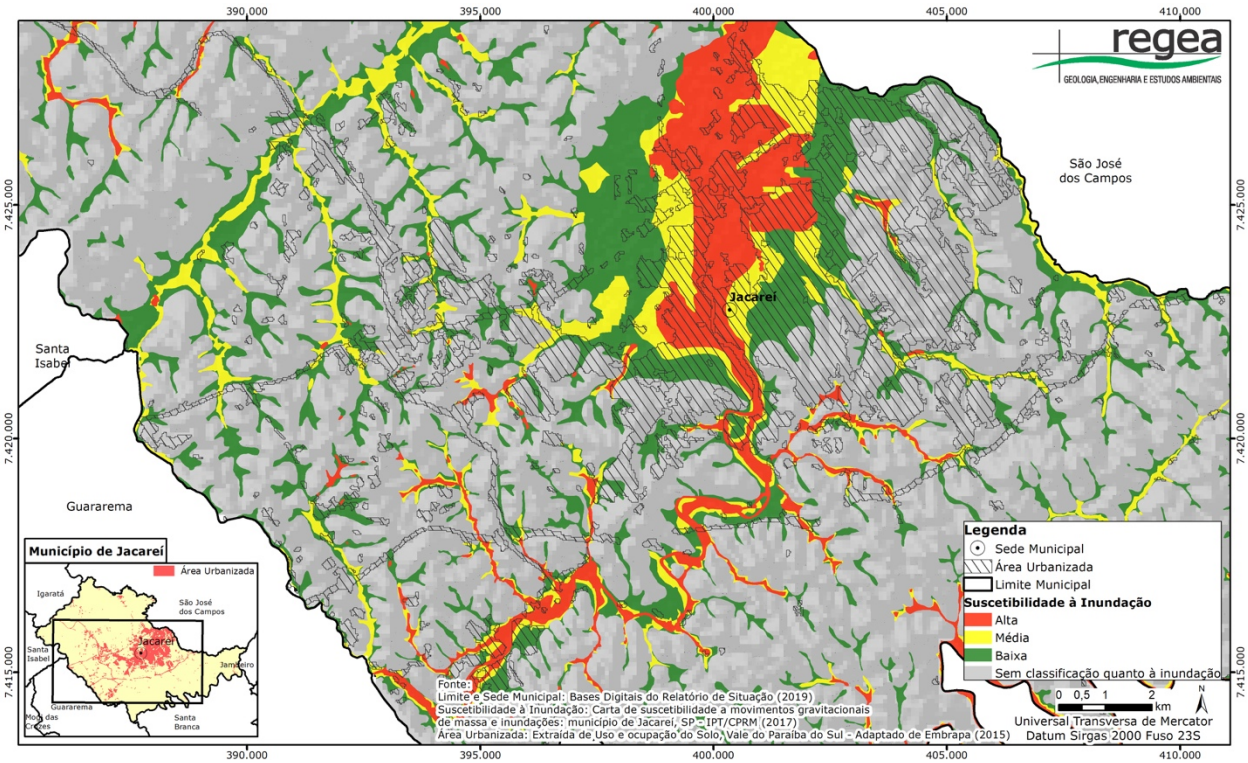
[105] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/15176

Figura VI-157 – Igaratá: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2017[106]).

Figura VI-158 – Jacareí: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

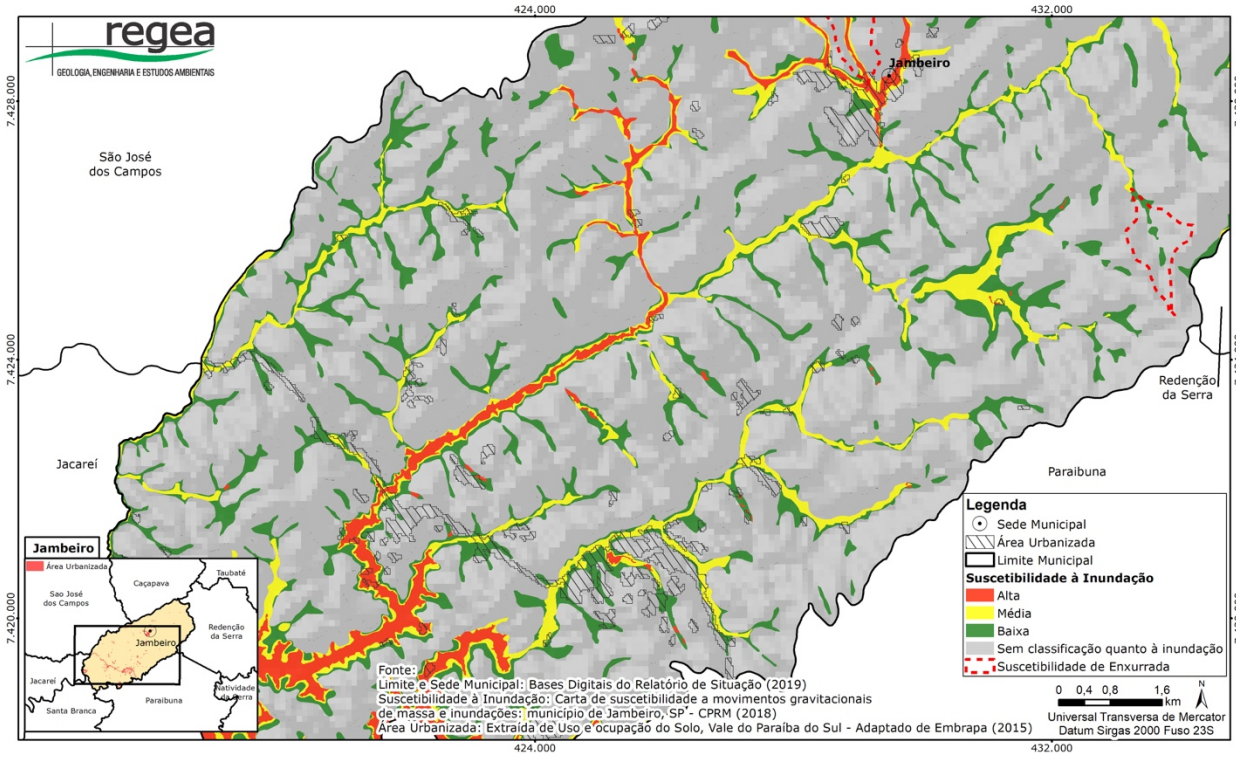


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2017[107]).

[106] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19430
[107] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19433

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Jambeiro, SP", na escala 1:25:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 33,26 % da área urbana do município de Jambeiro estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 18,92 % Baixa; 11,93 % Média; e 2,41 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-159**.

Figura VI-159 – Jambeiro: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



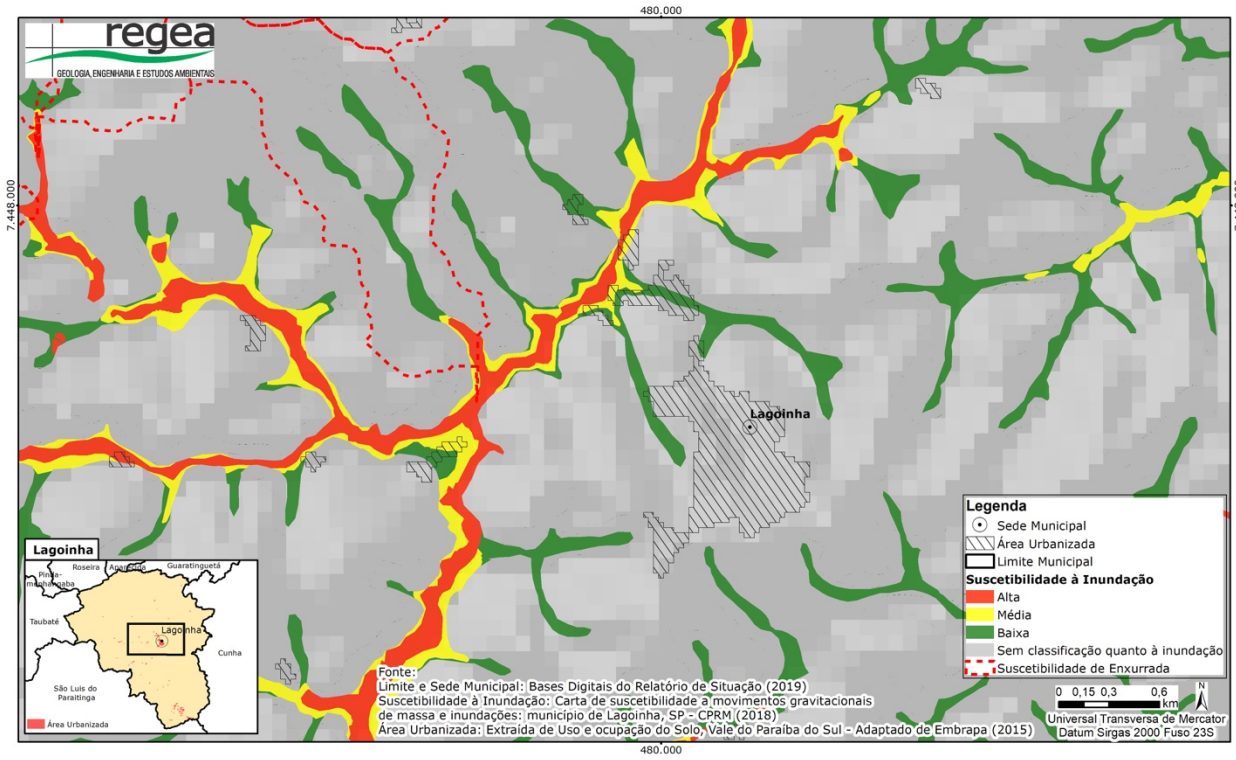
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[108]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Lagoinha, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica 43,26 % da área urbana do município de Lagoinha estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 23,40 % Baixa; 13,47 % Média; e 6,39 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-160**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Lavrinhas, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 22,32 % da área urbana do município de Lavrinhas estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 9,96 % Baixa; 7,01 % Média; e 5,35 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-161**.

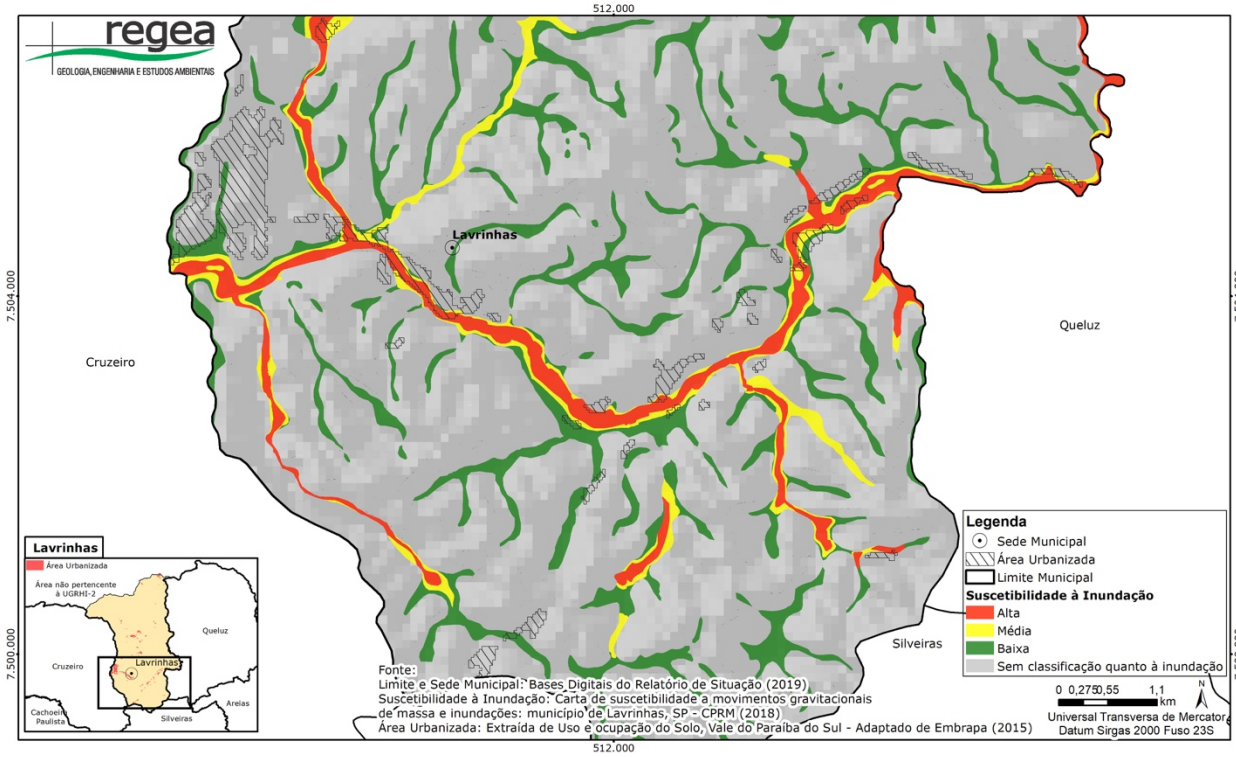
[108] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21275

Figura VI-160 – Lagoinha: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[109]).

Figura VI-161 – Lavrinhas: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

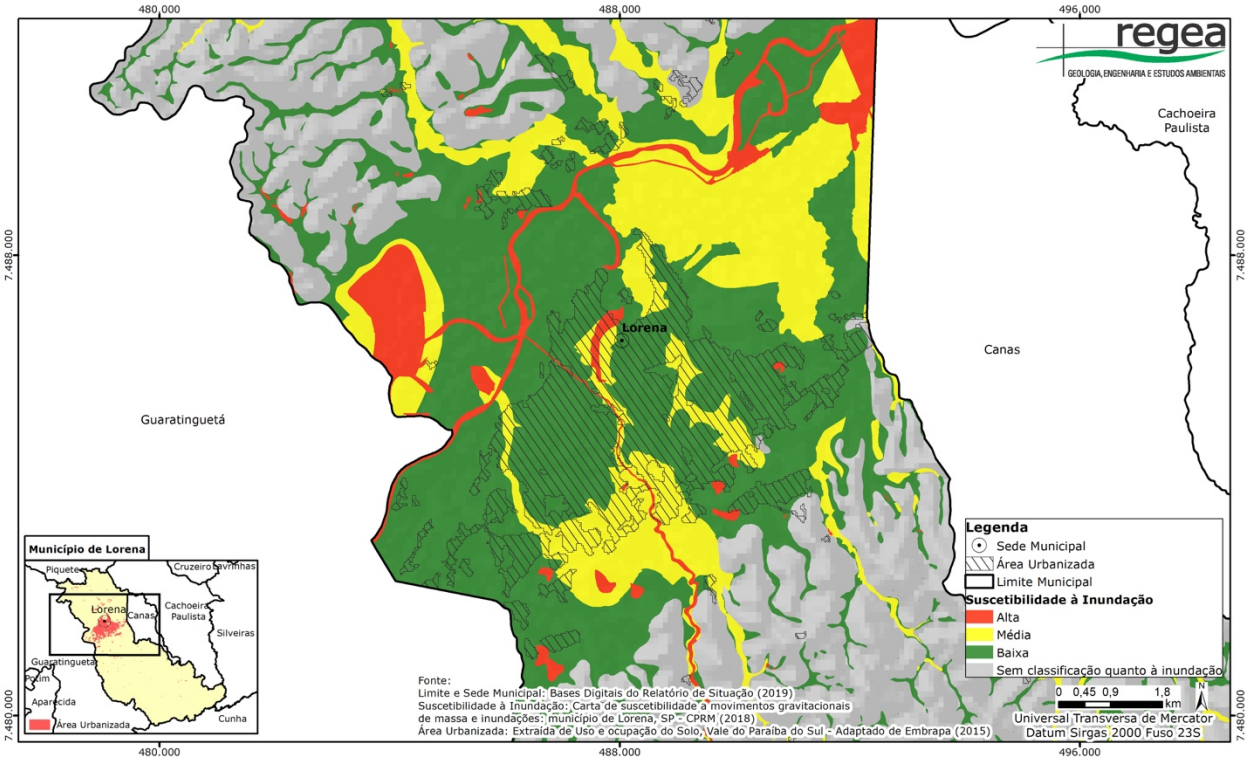


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[110]).

[109] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21282
[110] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21276

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Lorena, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 81,40 % da área urbana do município de Lorena estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 62,87 % Baixa; 17,63 % Média; e 0,90 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-162**.

Figura VI-162 – Lorena: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



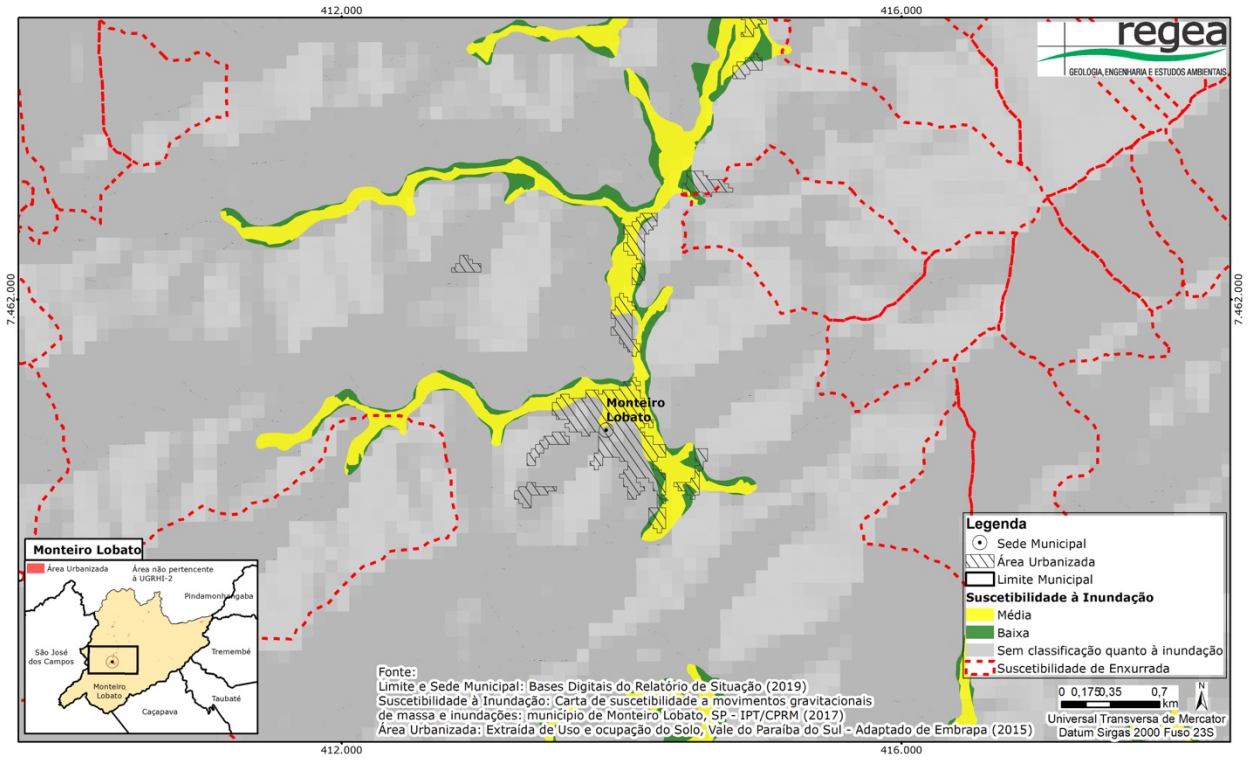
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[111]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Monteiro Lobato, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 13,89 % da área urbana do município de Monteiro Lobato estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 5,33 % Baixa; e 8,56 % Média. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-163**. Destaca-se que a classe Alta não ocorre em Monteiro Lobato.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Natividade da Serra, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 34,45 % da área urbana do município de Lorena estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 27,46 % Baixa; 5,64 % Média; e 1,35 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-164**.

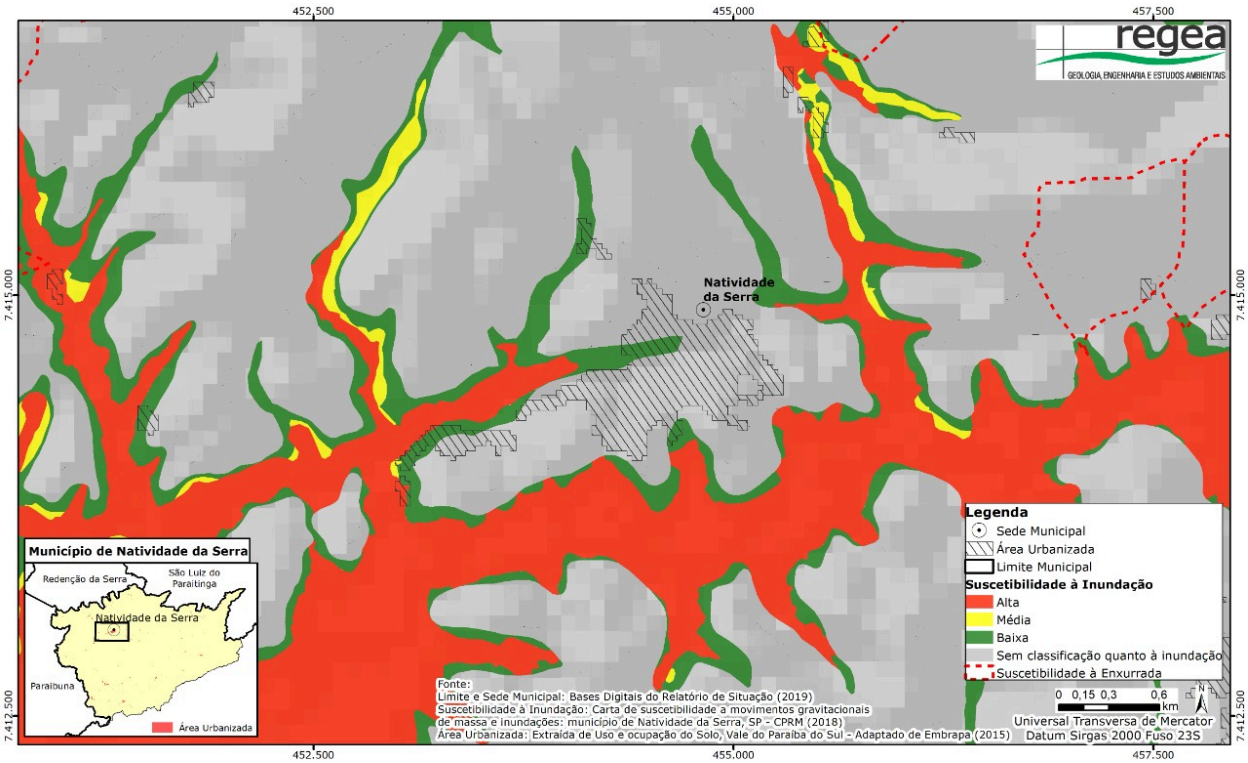
[111] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21280

Figura VI-163 – Monteiro Lobato: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT/CPRM, 2018[112]).

Figura VI-164 – Natividade da Serra: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

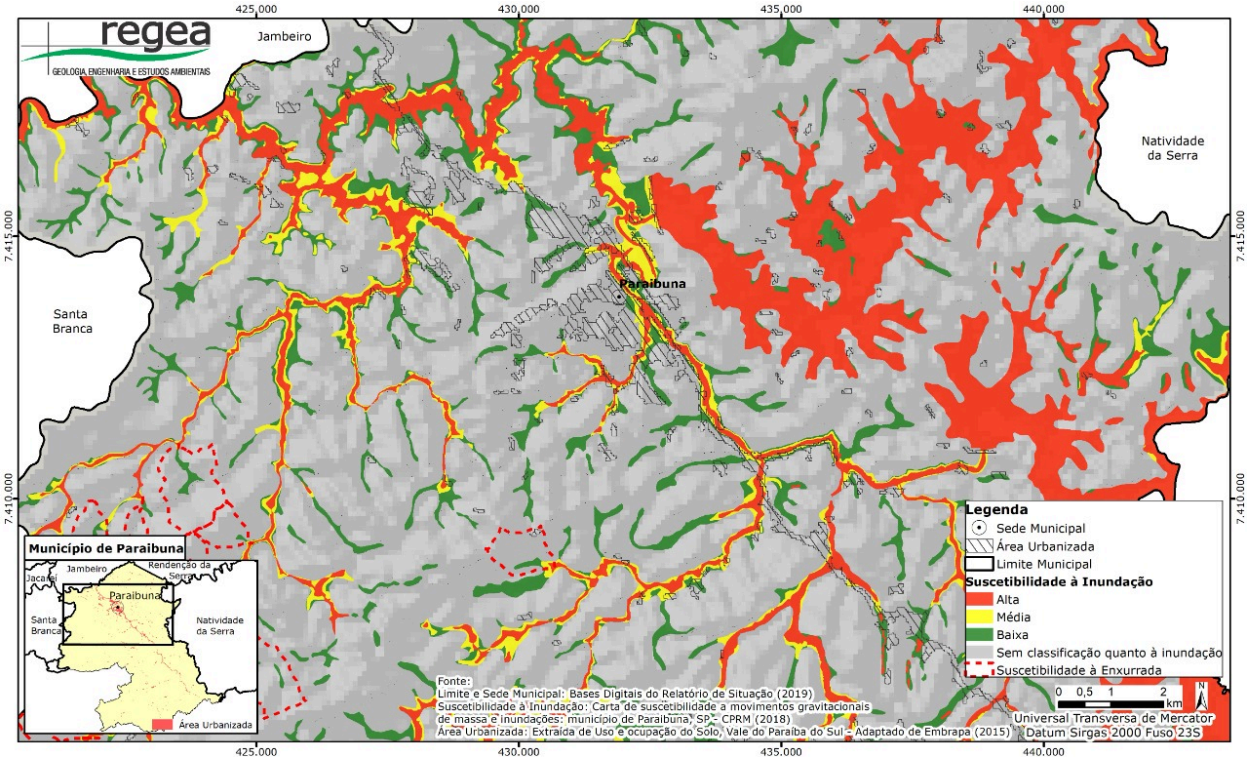


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[113]).

[112] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19820
[113] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21272

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Paraibuna, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 35,67 % da área urbana do município de Paraibuna estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 19,28 % Baixa; 10,18 % Média; e 6,21 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-165**.

Figura VI-165 – Paraibuna: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



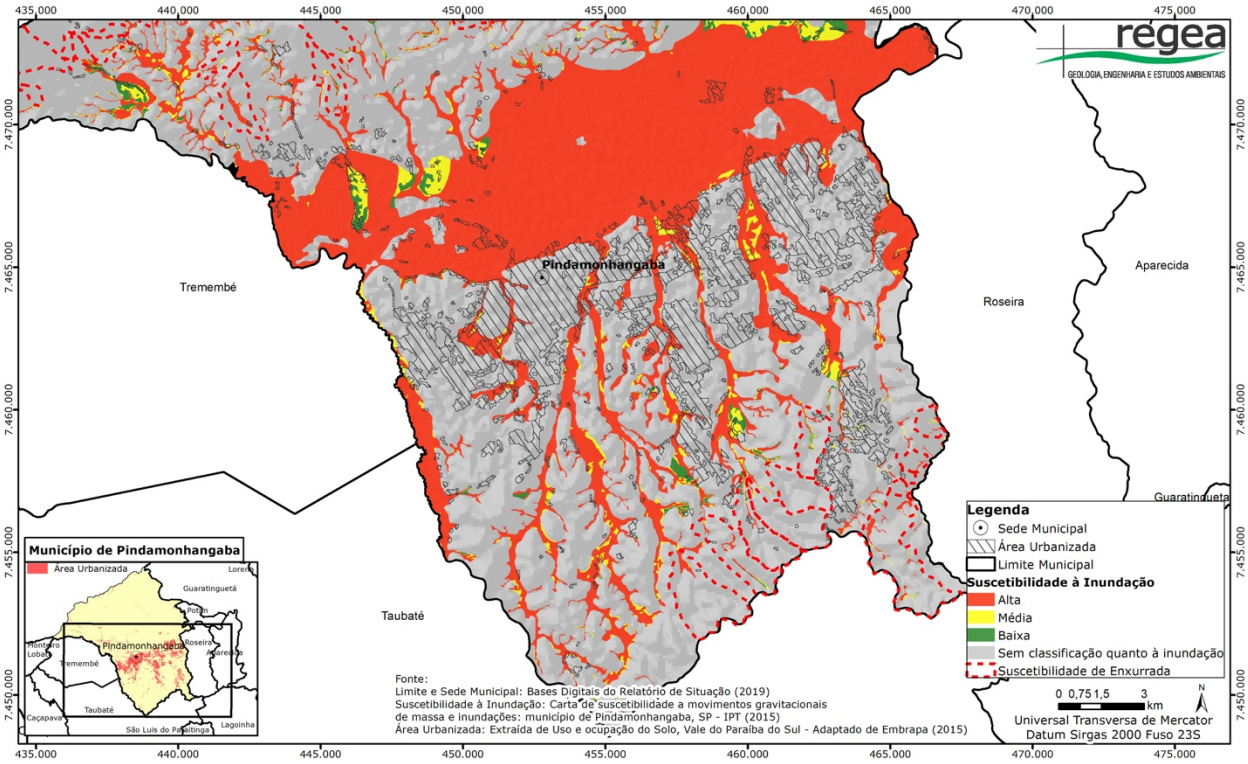
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[114]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Pindamonhangaba, SP", na escala 1:70:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 11,44 % da área urbana do município de Pindamonhangaba estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 0,28 % Baixa; 1,24 % Média; e 9,92 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-166**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Piquete, SP", na escala 1:25:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 25,70 % da área urbana do município de Piquete estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 12,85 % Baixa; e 12,85 % Média. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-167**. Destaca-se que a classe Alta não ocorre em Piquete.

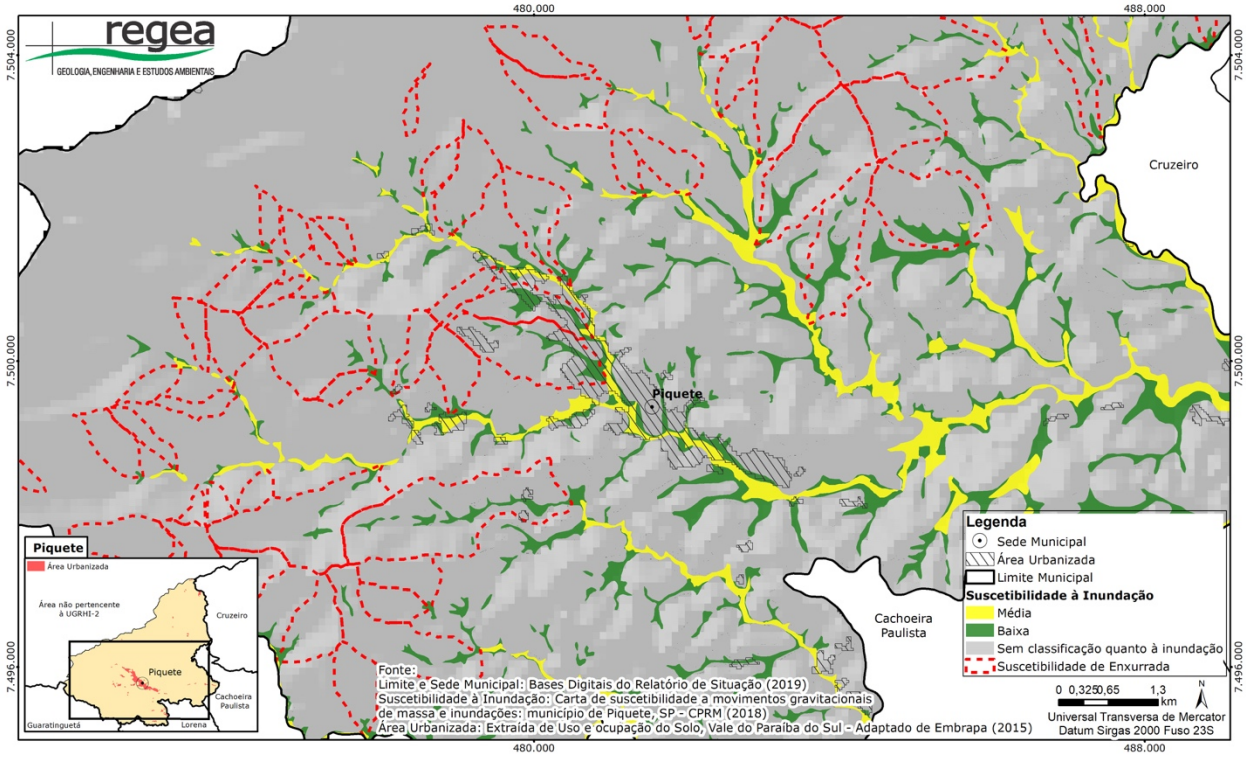
[114] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21277

Figura VI-166 – Pindamonhangaba: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[115]).

Figura VI-167 – Piquete: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

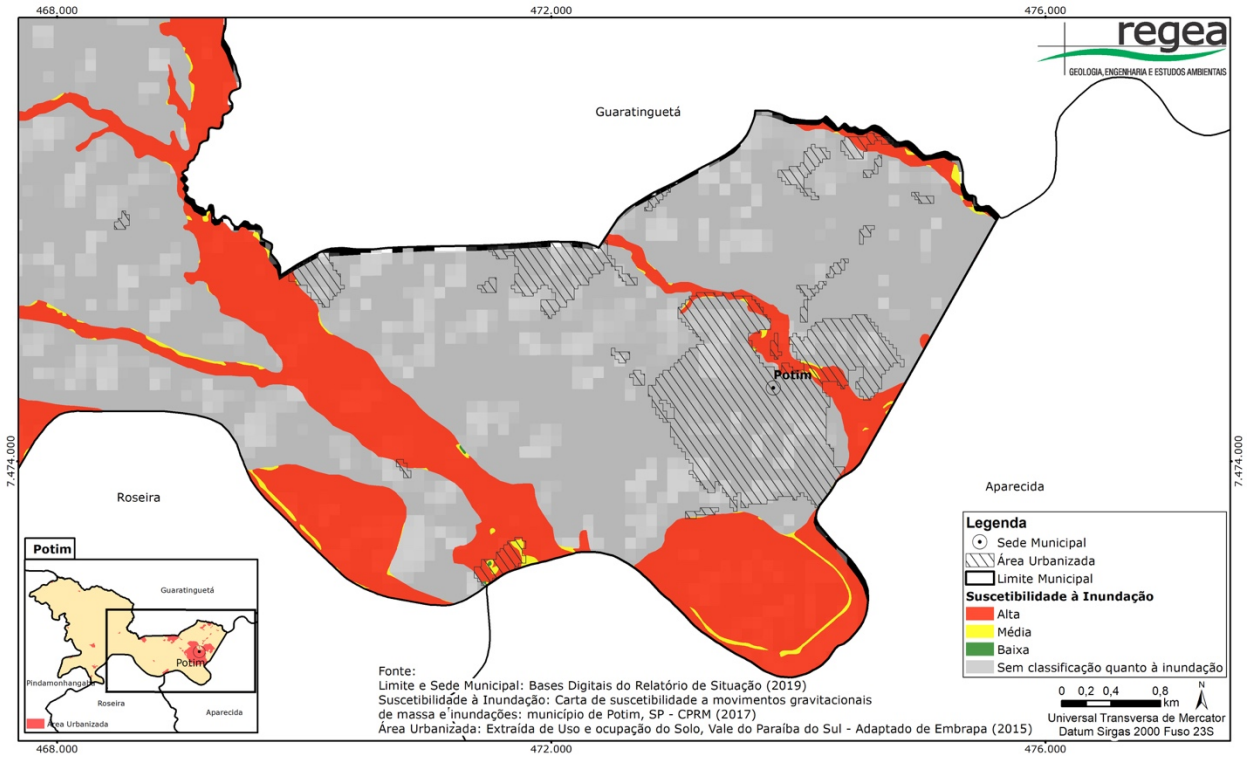


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[116]).

[115] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19264
[116] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21291

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação: município de Potim, SP", na escala 1:25:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2017, indica que 3,40 % da área urbana do município de Potim estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 0,40 % Baixa; 1,00 % Média; e 2,0 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-168**.

Figura VI-168 – Potim: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



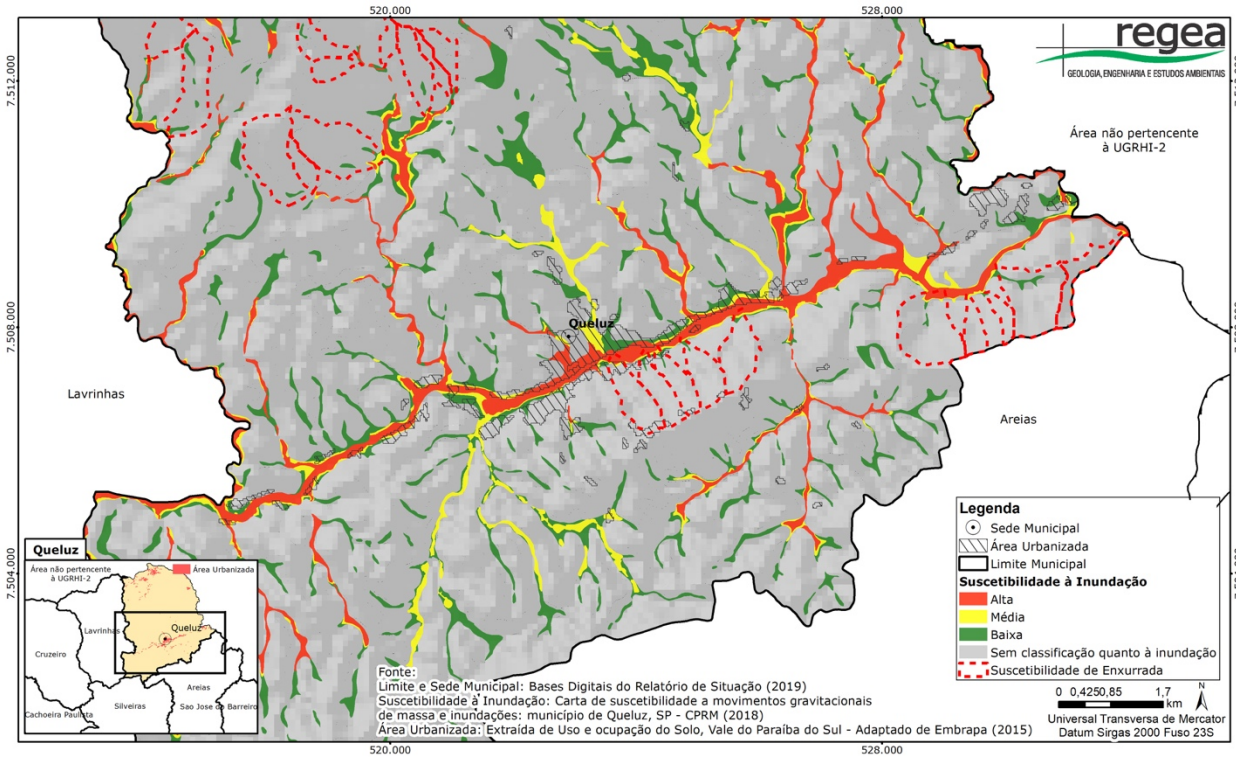
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2017[117]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Queluz, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 30,86 % da área urbana do município de Queluz estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 13,27 % Baixa; 8,02 % Média; e 9,57 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-169**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Redenção da Serra, SP", na escala 1:25:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 35,31 % da área urbana do município de Redenção da Serra estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 20,82 % Baixa; 14,06 % Média; e 0,43 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-170**.

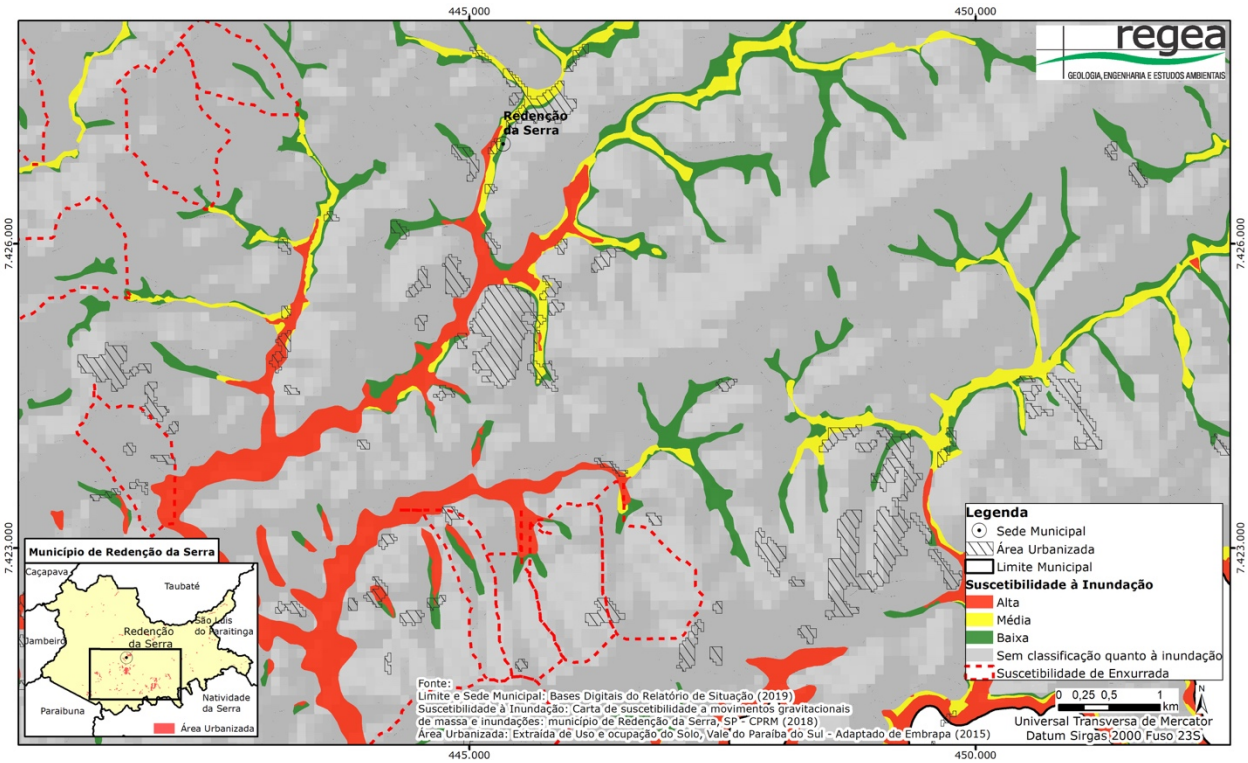
[117] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/18467

Figura VI-169 – Queluz: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[118]).

Figura VI-170 – Redenção da Serra: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

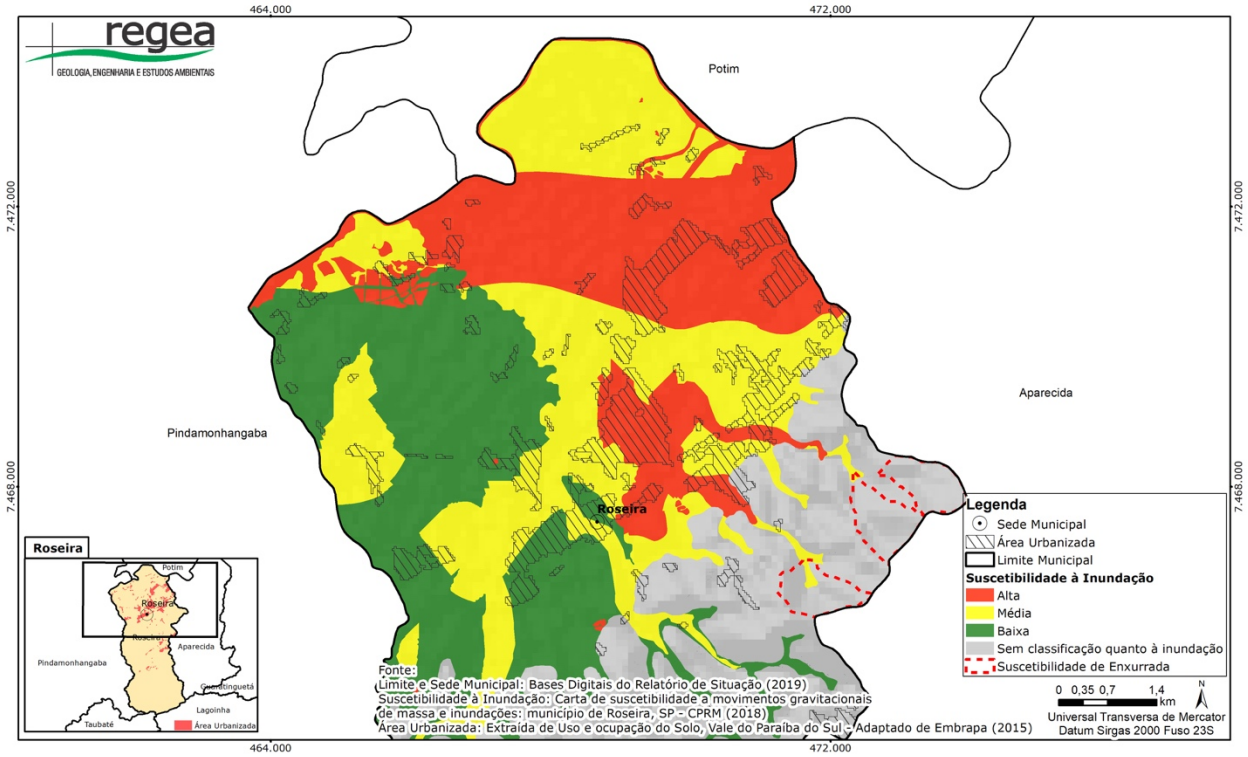


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[119]).

[118] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21290
[119] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21289

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Roseira, SP", na escala 1:25:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 93,22 % da área urbana do município de Roseira estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 28,50 % Baixa; 38,08 % Média; e 26,64 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-171**.

Figura VI-171 – Roseira: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



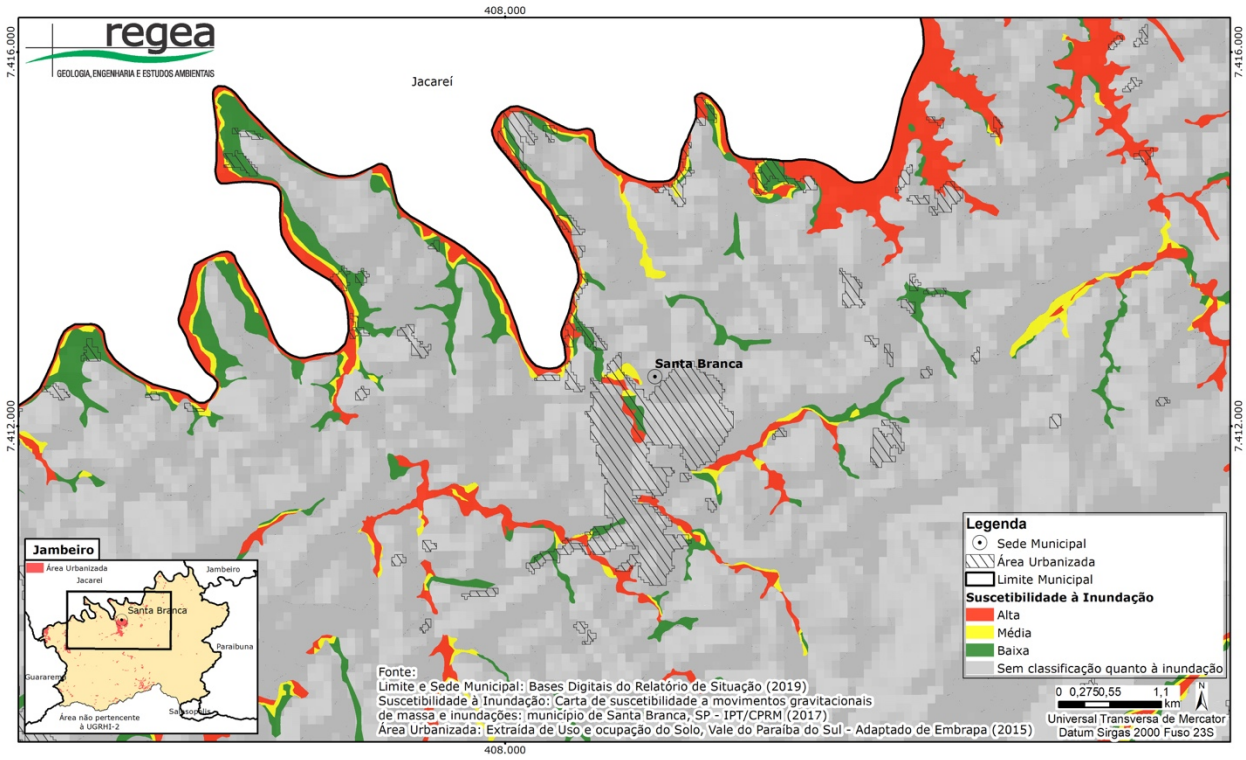
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[120]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Santa Branca, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2017, indica que 21,70 % da área urbana do município de Santa Branca estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 11,65 % Baixa; 4,27 % Média; e 5,78 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-172**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Santa Isabel, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2017, indica que 11,08 % da área urbana do município de Santa Isabel estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 6,58 % Baixa; 3,22 % Média; e 1,28 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-173**.

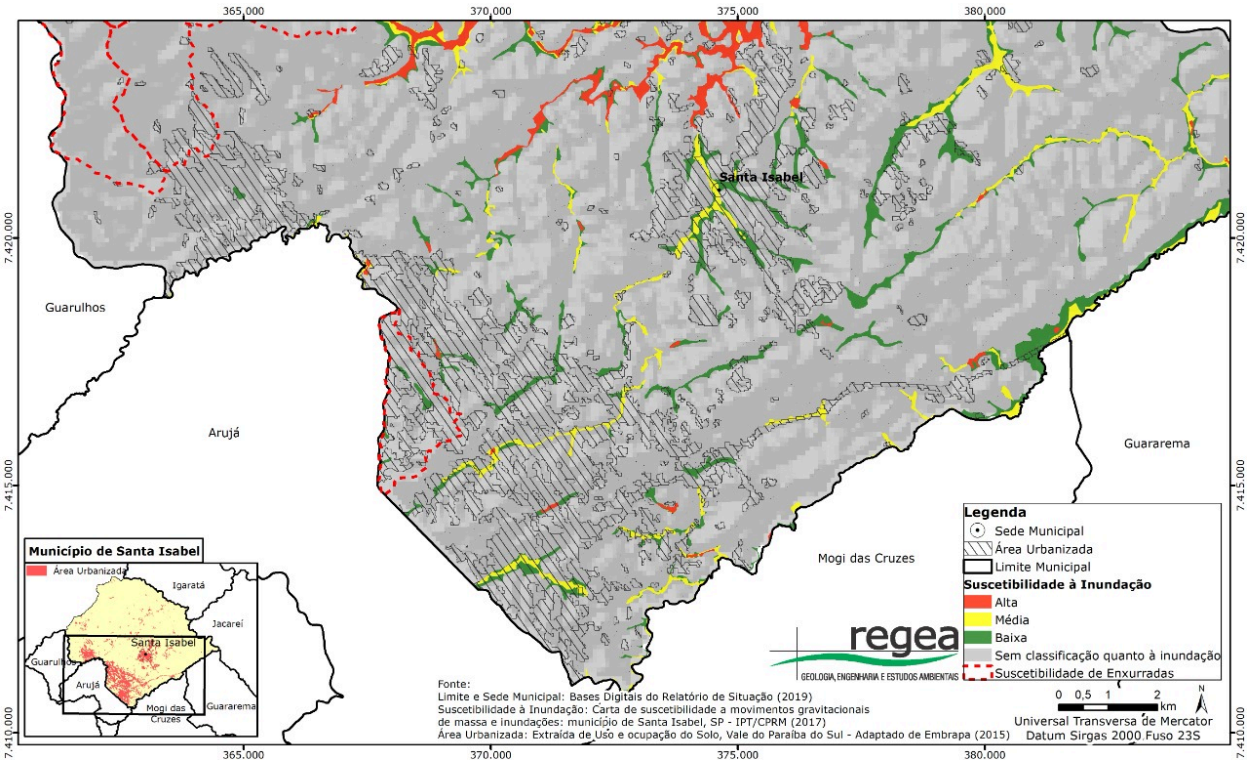
[120] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21293

Figura VI-172 – Santa Branca: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2017[121]).

Figura VI-173 – Santa Isabel: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

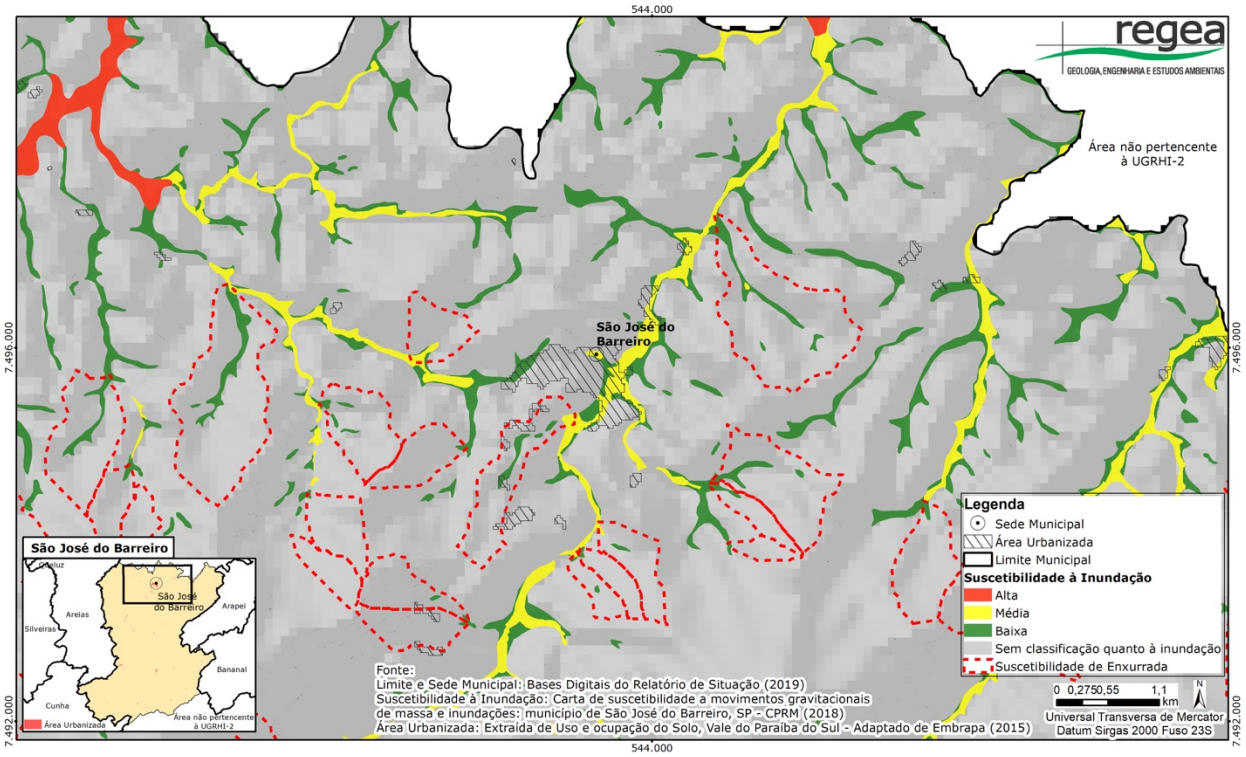


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2017[122]).

[121] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19428
[122] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19432

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de São José do Barreiro, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 27,75 % da área urbana do município de São José do Barreiro estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 16,10 % Baixa; 10,08 % Média; e 1,57 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-174**.

Figura VI-174 – São José do Barreiro: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



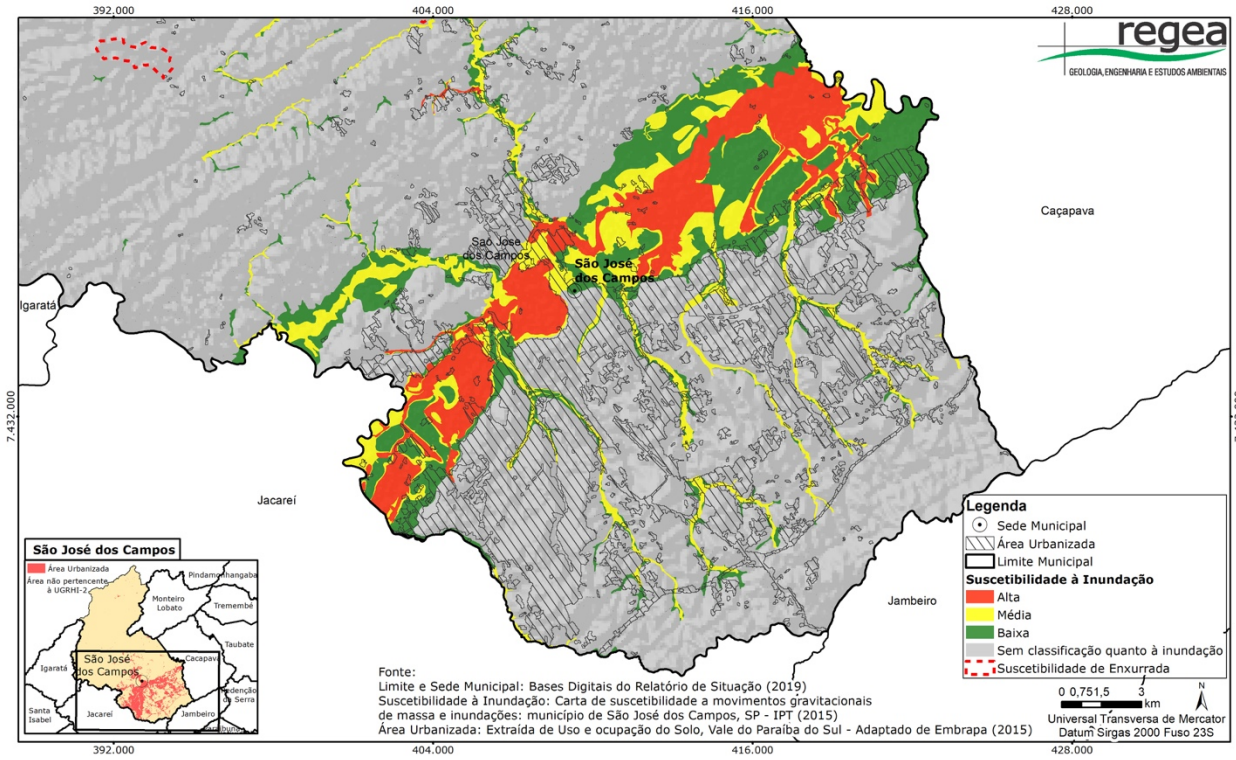
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[123]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de São José dos Campos, SP", na escala 1:75:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2015, indica que 15,80 % da área urbana do município de São José dos Campos estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 8,30 % Baixa; 5,40 % Média; e 2,10 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-175**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de São Luís do Paraitinga, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2015, indica que 27,30 % da área urbana do município de São Luís do Paraitinga estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 14,30 % Baixa; 9,10 % Média; e 3,90 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-176**.

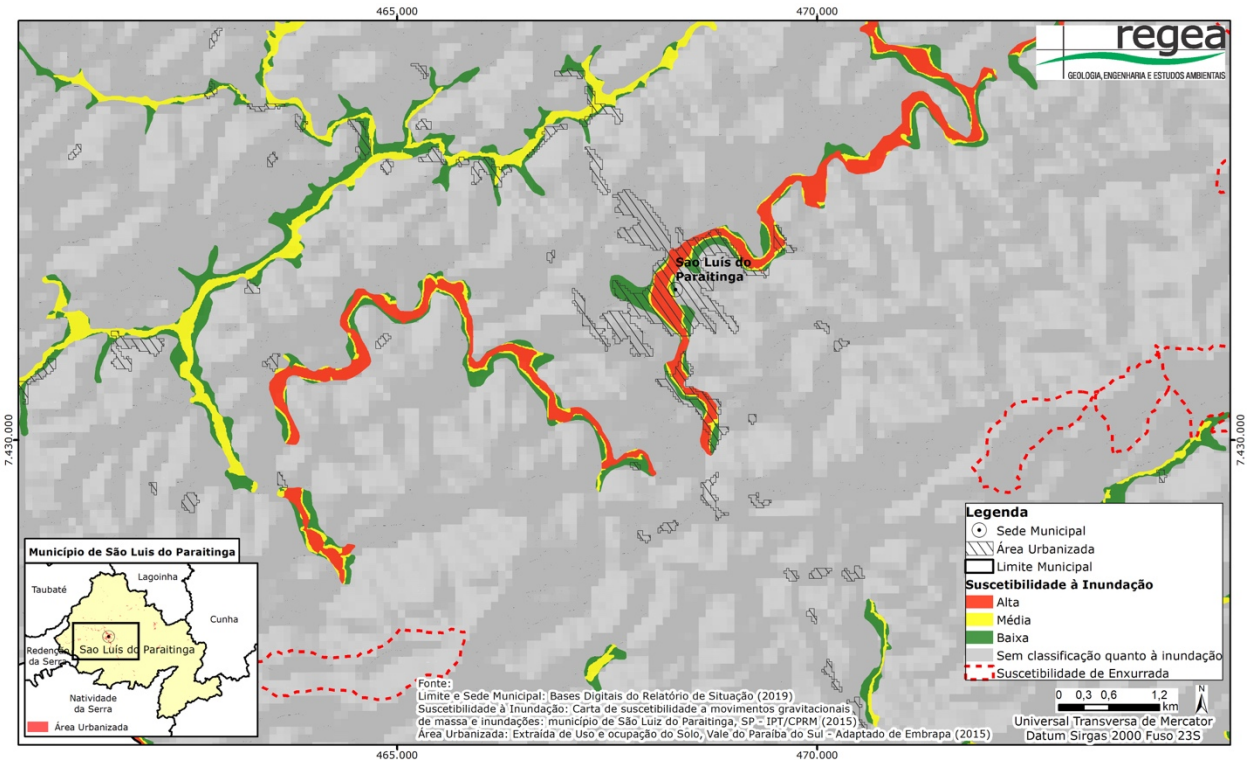
[123] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21274

Figura VI-175 – São José dos Campos: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2015[124]).

Figura VI-176 – São Luís do Paraitinga: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

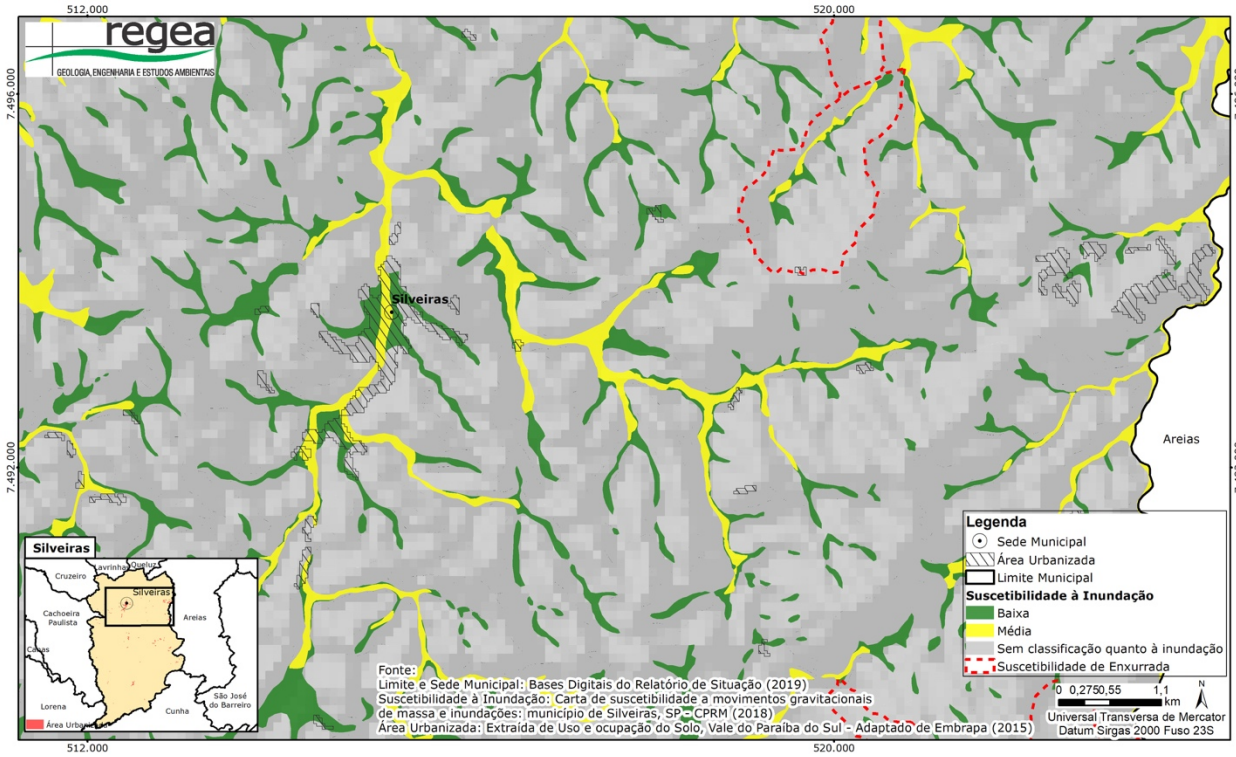


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2015[125]).

[124] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/15214
[125] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/15215

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Silveiras, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 43,92 % da área urbana do município de Silveiras estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 26,09 % Baixa; e 17,83 % Média. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-177**. Destaca-se que a classe Alta não está registrada em Silveiras.

Figura VI-177 – Silveiras: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



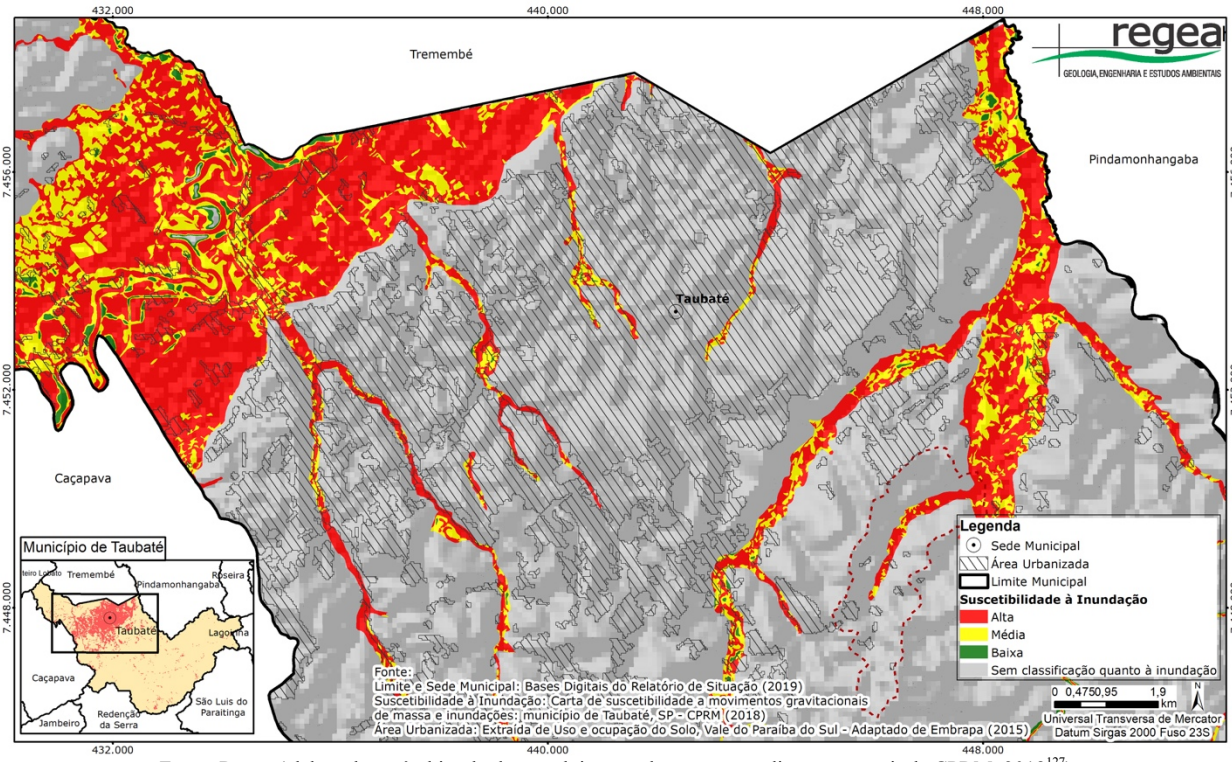
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[126]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Taubaté, SP", na escala 1:80:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 8,07 % da área urbana do município de Taubaté estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 0,09 % Baixa; 2,58 % Média; e 5,40 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-178**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Tremembé, SP", na escala 1:30:000, elaborada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2018, indica que 7,07 % da área urbana do município de Tremembé estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 0,30 % Baixa; 3,07 % Média; e 3,70 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-179**.

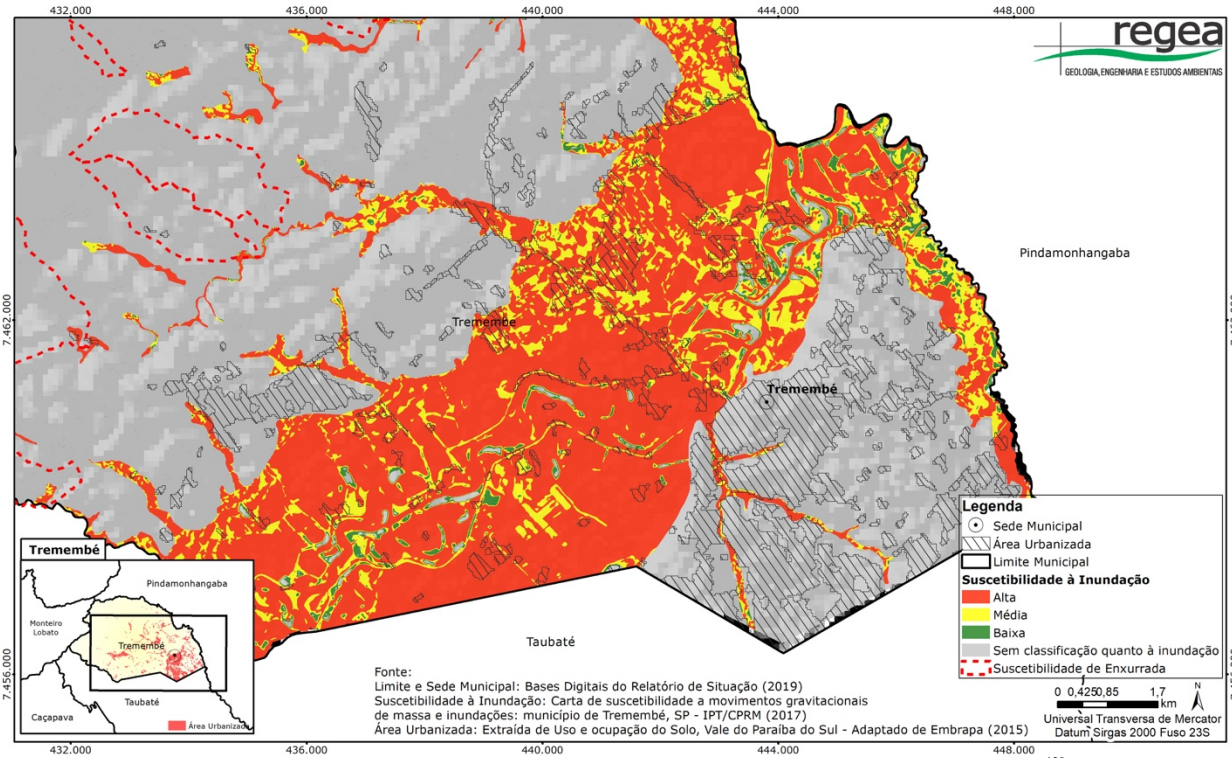
[126] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21271

Figura VI-178 – Taubaté: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[127]).

Figura VI-179 – Tremembé: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.

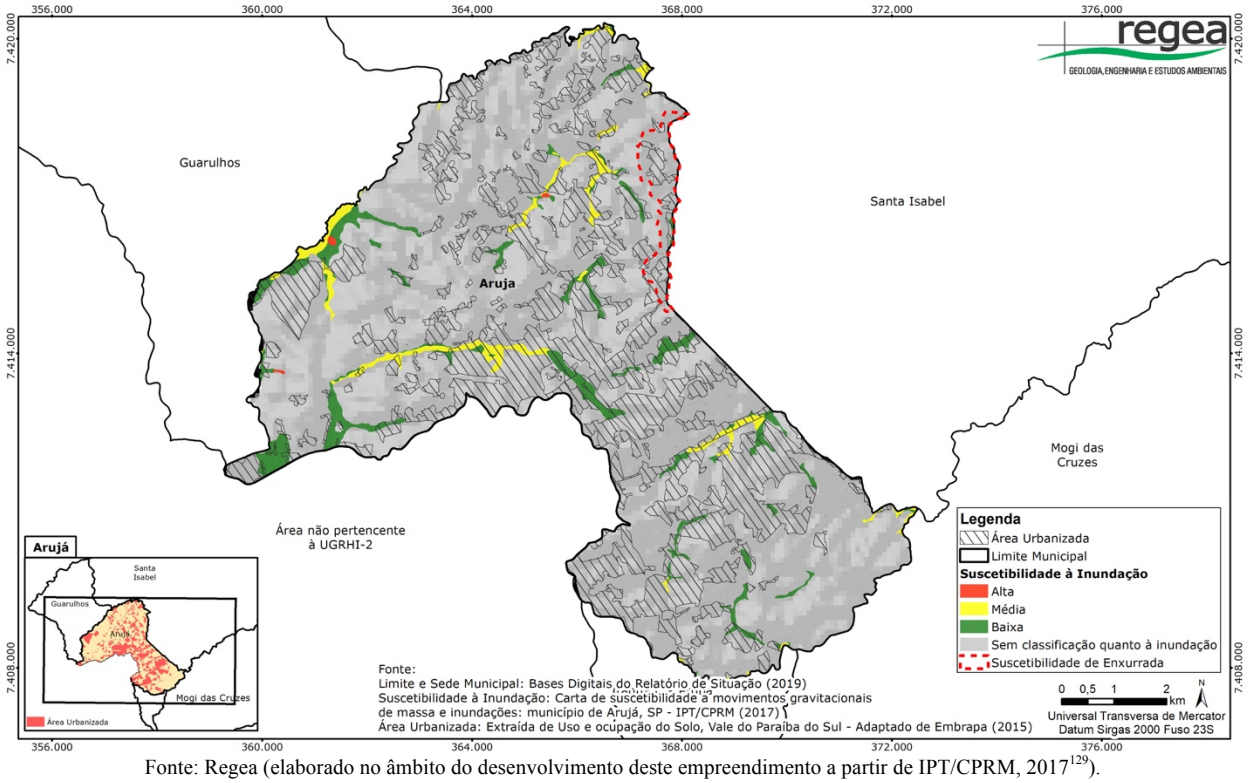


Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de CPRM, 2018[128]).

[127] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19263
[128] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19457

Em se tratando dos municípios da UGRHI 06, com área na UGRHI 02, verifica-se que a "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Arujá, SP", na escala 1:25:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 2017, indica que 10,47 % da área urbana total do município de Arujá estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 7,58 % Baixa e 2,89 % Média. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-180**. Destaca-se que a classe Alta não está registrada em Arujá.

Figura VI-180 – Arujá: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



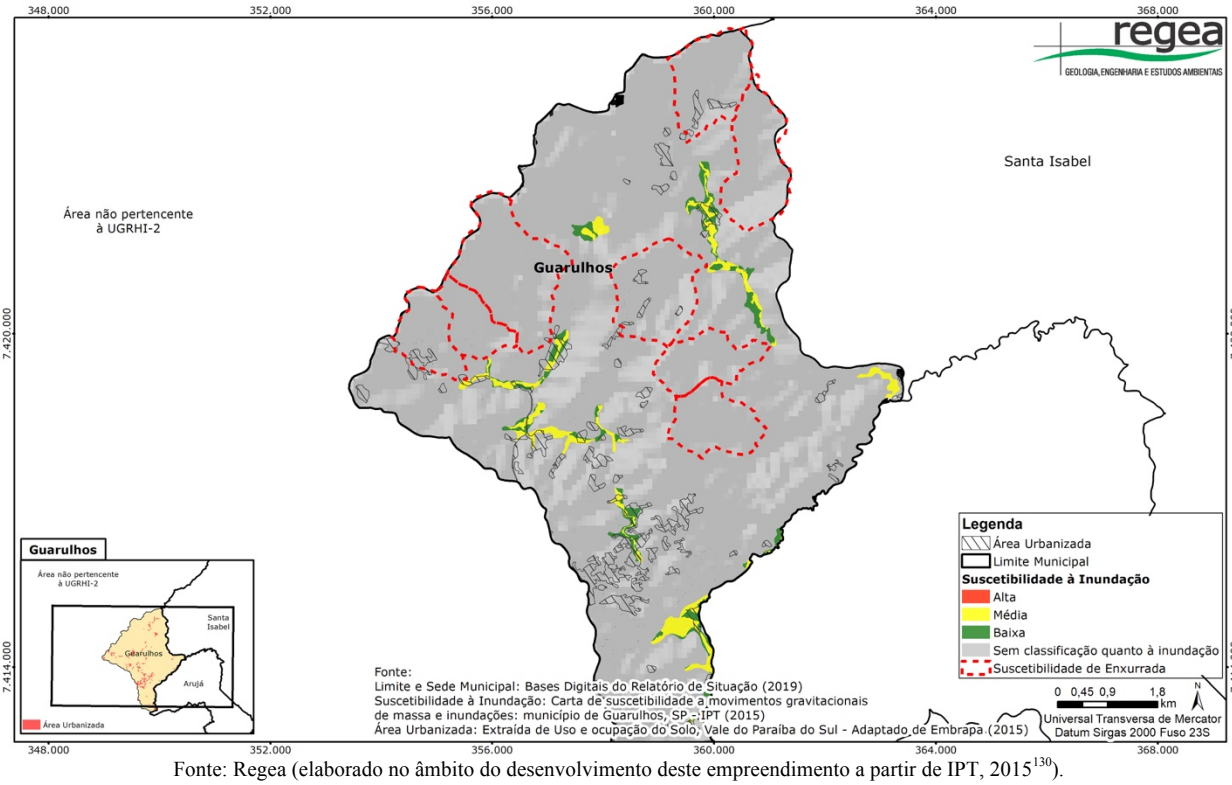
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT/CPRM, 2017[129]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Guarulhos, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2015, indica que 29,00 % da área urbana total do município de Guarulhos estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 14,10 % Baixa; 8,30 % Média; e 6,60 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-181**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Itaquaquecetuba, SP", na escala 1:25:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2015, indica que 12,60 % da área urbana total do município de Itaquaquecetuba estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 6,50 % Baixa; 4,00 % Média; e 2,10 % Alta. Entretanto, em área da UGRHI 02, Itaquaquecetuba não apresenta área sujeita à inundação.

[129] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19018

Figura VI-181 – Guarulhos: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



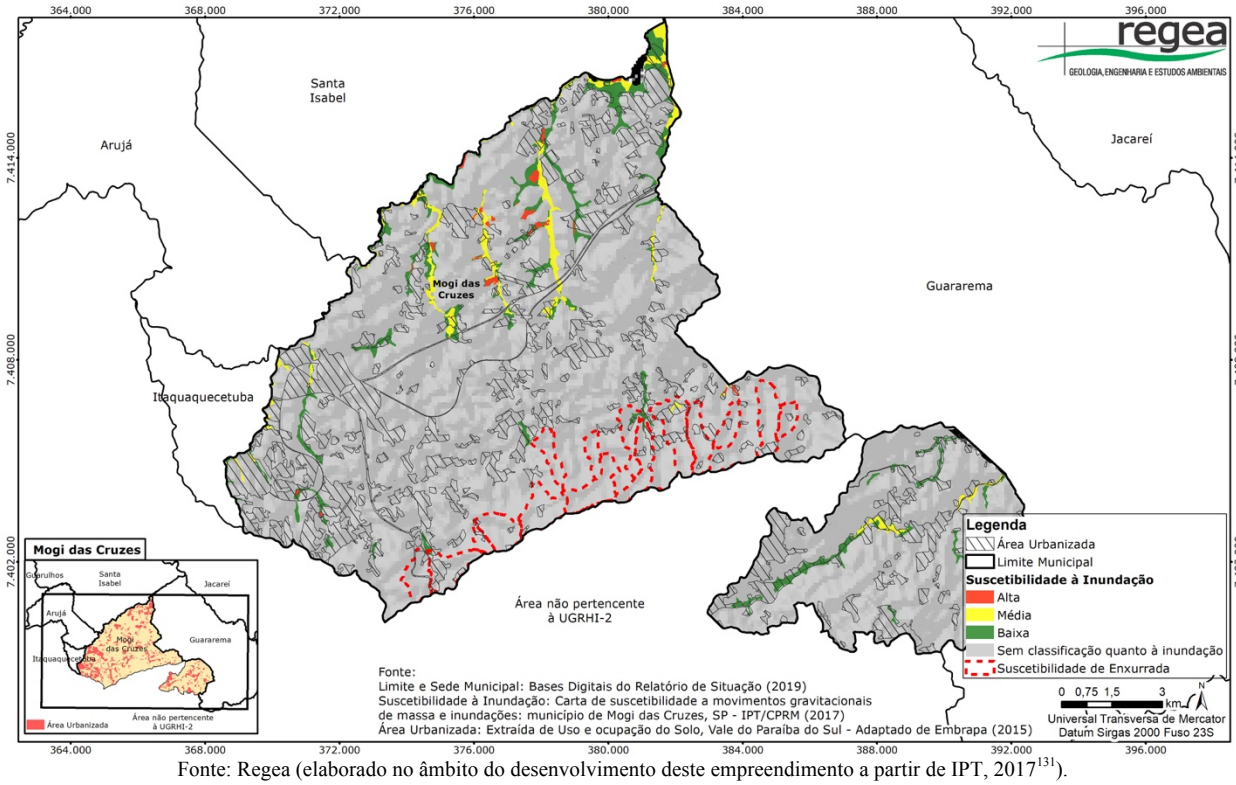
Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2015[130]).

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Mogi das Cruzes, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2017, indica que 16,73 % da área urbana total do município de Mogi da Cruzes estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 12,02 % Baixa; 2,92 % Média; e 1,79 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-182**.

A "Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Salesópolis, SP", na escala 1:50:000, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), em 2017, indica que 12,71 % da área urbana total do município de Salesópolis estão sujeitos à inundação, com as seguintes classes de suscetibilidade: 9,45 % Baixa; 2,77 % Média; e 0,49 % Alta. A distribuição espacial dessas classes de suscetibilidade à inundação pode ser vista na **Figura VI-183**.

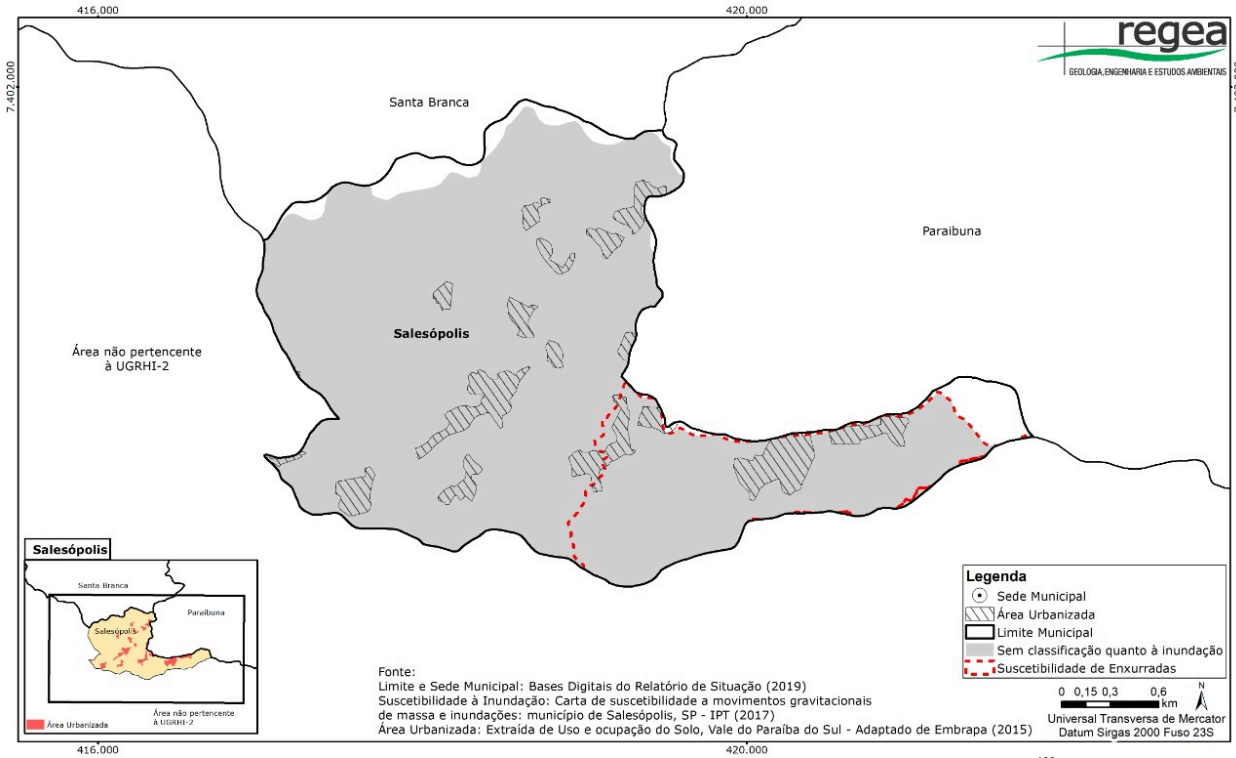
[130] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/15178

Figura VI-182 – Mogi das Cruzes: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2017[131]).

Figura VI-183 – Salesópolis: suscetibilidade à ocorrência de inundação em área urbana.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT, 2017[132]).

[131] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19434
[132] https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19435

4.1.7.4.3.2.2. Registros de ocorrência de inundação

No âmbito do desenvolvimento do empreendimento, em andamento, 2020-PS COB-119, referente aos planos municipais de riscos, a Regea compilou e sistematizou informações dos órgãos de Defesa Civil, estatual e municipais, referentes à ocorrência de alagamento, enxurrada e inundação em municípios da UGRHI 02. Os dados obtidos, até o momento, podem ser vistos na **Tabela VI-72**.

Tabela VI-72 – Registros de ocorrência de alagamento, enxurrada e inundação.

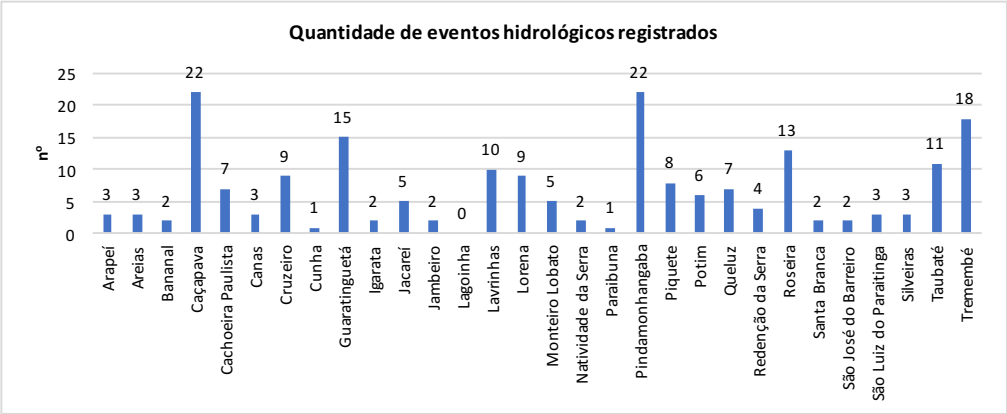
Município	Quantidade de eventos hidrológicos			
	Alagamento	Enxurrada	Inundação	Total
Aparecida	sd	sd	sd	sd
Arapeí	0	0	3	3
Areias	0	0	3	3
Bananal	0	0	2	2
Caçapava	1	0	21	22
Cachoeira Paulista	0	0	7	7
Canas	0	0	3	3
Cruzeiro	0	0	9	9
Cunha	0	0	1	1
Guararema	sd	sd	sd	sd
Guaratinguetá	0	0	15	15
Igaratá	0	0	2	2
Jacareí	0	0	5	5
Jambeiro	0	0	2	2
Lagoinha	0	0	0	0
Lavrinhas	0	1	9	10
Lorena	0	0	9	9
Monteiro Lobato	0	1	4	5
Natividade da Serra	0	0	2	2
Paraibuna	0	0	1	1
Pindamonhangaba	0	2	20	22
Piquete	0	0	8	8
Potim	1	0	5	6
Queluz	0	2	5	7
Redenção da Serra	0	0	4	4
Roseira	1	1	11	13
Santa Branca	0	0	2	2
Santa Isabel	sd	sd	sd	sd
São José do Barreiro	0	0	2	2
São José dos Campos	sd	sd	sd	sd
São Luís do Paraitinga	0	1	2	3
Silveiras	0	0	3	3
Taubaté	4	0	7	11
Tremembé	0	0	18	18
Total	**7**	**8**	**185**	**200**

Sd = sem dado até o momento.
Fonte: Regea (Dados parciais do empreendimento).

Os dados da **Tabela VI-72** mostram que no total têm-se 200 registros, sendo que a maior parte dos registros são referentes à ocorrência de inundação.

Os municípios com maior quantidade de ocorrências de eventos hidrológicos em geral são Caçapava, Pindamonhangaba, Tremembé, Guaratinguetá, Roseira, Taubaté e Lavrinhas, todos com 10 ou mais registros **Figura VI-184**.

Figura VI-184 – UGRHI 02: locais de ocorrência de inundação.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento a partir de IPT/CPRM, 2017).

4.1.7.4.3.2.3. Suscetibilidade versus ocorrência de inundação

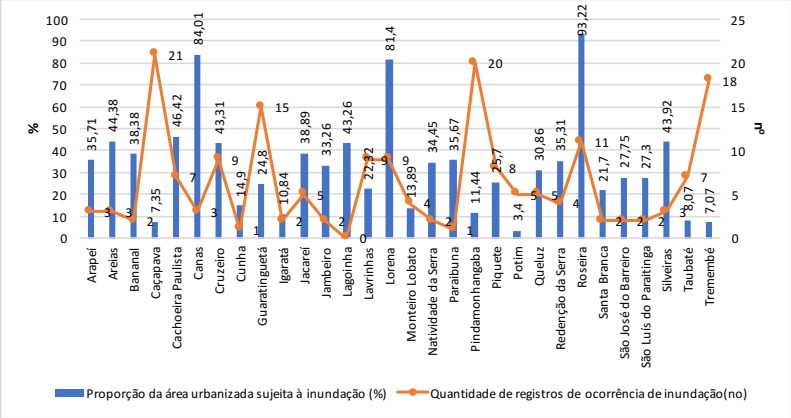
Analisando-se de forma integrada a quantidade de registros de ocorrência de inundação com as classes de suscetibilidade, observa-se que não há uma relação direta entre a abrangência da área suscetível à inundação e os registros de ocorrência realizados pelas defesas civis (**Tabela VI-73 e Figura VI-185**).

Tabela VI-73 – Suscetibilidade versus registros de ocorrência de inundação.

Município	Classe de suscetibilidade (%)			Proporção da área urbanizada sujeita à inundação (%)	Quantidade de registros de ocorrência de inundação(nº)
	Alta	Média	Baixa		
Aparecida	14,46	19,06	25,85	59,37	sd
Arapeí	0,00	14,03	21,68	35,71	3
Areias	0,53	23,53	20,32	44,38	3
Bananal	3,94	12,79	21,65	38,38	2
Caçapava	6,83	0,14	0,38	7,35	21
Cachoeira Paulista	2,92	11,74	31,76	46,42	7
Canas	0,00	17,47	66,54	84,01	3
Cruzeiro	9,13	24,40	9,78	43,31	9
Cunha	0,70	7,40	6,80	14,90	1
Guararema	3,60	6,10	7,30	17,00	sd
Guaratinguetá	2,30	14,70	7,80	24,80	15
Igaratá	0,86	3,86	6,12	10,84	2
Jacareí	6,85	10,57	21,47	38,89	5
Jambeiro	2,41	11,93	18,92	33,26	2
Lagoinha	6,39	13,47	23,40	43,26	0
Lavrinhas	5,35	7,01	9,96	22,32	9
Lorena	0,90	17,63	62,87	81,40	9
Monteiro Lobato	0,00	8,56	5,33	13,89	4
Natividade da Serra	1,35	5,64	27,46	34,45	2
Paraibuna	6,21	10,18	19,28	35,67	1
Pindamonhangaba	9,92	1,24	0,28	11,44	20
Piquete	0,00	12,85	12,85	25,70	8
Potim	2,00	1,00	0,40	3,40	5
Queluz	9,57	8,02	13,27	30,86	5
Redenção da Serra	0,43	14,06	20,82	35,31	4
Roseira	26,64	38,08	28,50	93,22	11
Santa Branca	5,78	4,27	11,65	21,70	2
Santa Isabel	1,28	3,22	6,58	11,08	sd
São José do Barreiro	1,57	10,08	16,10	27,75	2
São José dos Campos	2,10	5,40	8,30	15,80	sd
São Luís do Paraitinga	3,90	9,10	14,30	27,30	2
Silveiras	0,00	17,83	26,09	43,92	3
Taubaté	5,40	2,58	0,09	8,07	7
Tremembé	3,70	3,07	0,30	7,07	18

Fonte: IPT/CPRM (suscetibilidade); e Regea, 2021 (registros de ocorrência de inundação).

Figura VI-185 – Suscetibilidade à ocorrência de inundação e registros de ocorrência de inundação.



Fone: Regea (Elaborado no âmbito do desenvolvimento deste empreendimento).

4.1.7.4.3.3. Drenagem urbana em perspectiva

Os dados disponíveis mostram que, quanto à micro drenagem, considerando o parâmetro *E.06-G - Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea*, que aborda a abrangência da rede de drenagem subterrânea, em 2018, nenhum município apresentou cobertura igual ou superior a 90% e que a maior parte dos municípios da UGRHI 02 (20 municípios) possui cobertura da rede inferior a 50% e apenas seis municípios (Areias, Guaratinguetá, Santa Isabel, Tremembé, São José dos Campos e Jambeiro) têm rede que abrange entre 50 a 90% da área urbana. Isso significa que na maior parte dos municípios da UGRHI 02, a água pluvial escoa em superfície, ao longo do sistema viário, o que tende a favorecer a ocorrência de alagamentos.

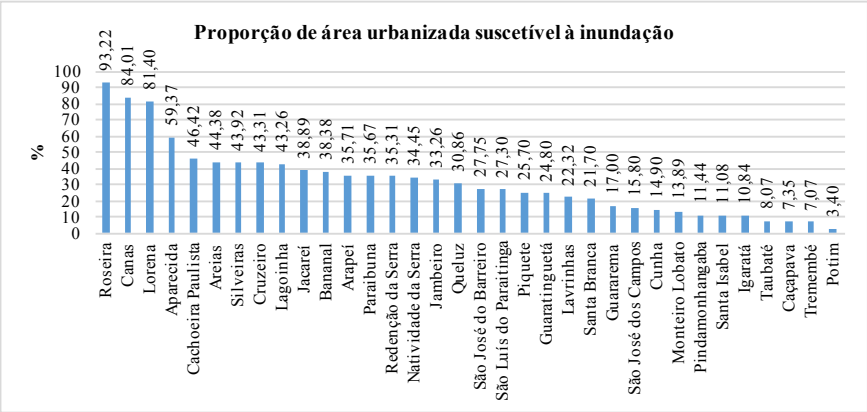
Quanto à ocorrência de eventos hidrológicos em geral, em 2018, 10 municípios foram afetados (Jacareí, Cruzeiro, Igaratá, Lorena, Canas, Jambeiro, Caçapava, São José dos Campos, São Luís do Paraitinga e Lavrinhas), sendo que Jacareí se destaca com 25 ocorrências (**Figura VI-143**).

Em se tratando da parcela de domicílios em situação de risco de inundação, Aparecida se destaca com 27,27 % de seus domicílios sujeitos à inundação, seguido por Jambeiro (20 %), São Luís do Paraitinga (19,43 %) e Piquete (16,69 %), como pode ser visto na **Tabela VI-144**. Quanto à população afetada pela ocorrência de inundação, em 2018, aparentemente apenas três pessoas foram afetadas, todas no município de Jacareí.

Quanto à existência de Plano de Macrodrenagem, verificou-se, atualmente, apenas cinco municípios (Caçapava, Cruzeiro, Guararema, Jacareí e Pindamonhangaba), mas apenas Guararema disponibiliza na *web*. Salienta-se que 11 municípios estão em processo de elaboração da Plano de Macrodrenagem (Cachoeira Paulista, Canas, Cunha, Guaratinguetá, Lorena, Piquete, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, São José dos Campos e Taubaté). Quanto aos demais 18 municípios com sede na UGRHI 02, não foram encontradas informações.

Os dados de suscetibilidade à inundação mostram que Roseira apresenta mais de 90% de sua área urbanizada sujeita à ocorrência de inundação. Na sequência têm-se Canas e Lorena, com mais de 80% de área urbanizada suscetível à inundação. Aparecida também se destaca com quase 60% de área urbanizada suscetível à inundação (**Figura VI-74**).

Figura VI-186 – Proporção de área urbanizada suscetível à ocorrência de inundação.



Fonte: Regea (elaborado no âmbito do desenvolvimento desse empreendimento a partir de arquivos digitais de IPT/CPRM).

Já os registros de ocorrência mostram que Caçapava, Pindamonhangaba, Tremembé, Guaratinguetá, Roseira, Taubaté e Lavrinhas possuem a maior quantidade de registros de ocorrência de inundação.

De forma geral, pode-se observar que o poder público, nos municípios da UGRHI 02, não tem acompanhado o crescimento da urbanização com a instalação de rede de drenagem subterrânea. A não existência ou não atualização de Plano de Macrodrenagem também evidencia que o poder público nos municípios da UGRHI 02 não tem planejamento estabelecido para o enfrentamento de eventos hidrológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APARECIDA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Aparecida**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/conesan/sites/253/2020/10/aparecida_ae_du_rs_2011.pdf.

APARECIDA (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Aparecida (versão final)**: Anexo I da Lei nº 4.248, de 27 de dezembro de 2019. Aparecida, SP: Vallenge Engenharia PMSB-RL10, Relatório VLG0593-2018. 2018. Disponível em: https://www.aparecida.sp.gov.br/ portal/leis_decretos/.

ARAPEÍ (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Arapeí**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/conesan/sites/253/2020/10/arapei_ae_du_rs_2011.pdf.

AREIAS (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Areias**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Areias_AE_DU_RS_2011.pdf.

BANANAL (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Bananal**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Bananal_AE_DU_RS_2011.pdf.

CAÇAPAVA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Caçapava**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Cacapava_AE_DU_RS_2011.pdf.

CACHOEIRA PAULISTA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cachoeira Paulista**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Cachoeira%20Paulista_AE_DU_RS_2011.pdf.

CANAS (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Canas**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Canas_AE_DU_RS_2011.pdf.

CANAS (Município). **Revisão do Plano de Saneamento Básico de Canas (SP)**; Diagnóstico São Paulo: RHS Controls, 2020. Disponível em: http://www.canas.sp.gov.br/mnnu/AudPulic/2020/RPMSanBasico/PMISB_Diagn%C3%B3stico_Canas(SP)%20VERS%C3%83O%20FINAL%2031_07_2020.pdf.

CANAS (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Canas**. Lorena: Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo. 2018. (Produto 6 – versão final do PMGIRS). Disponível em: http://www.canas.sp.gov.br/ntcs/Historico/2018/ResiduosSolidos/P6-Versao_FINAL_do_PMGIRS.pdf.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos - 2019**. São Paulo – SP: Cetesb, 2020. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2020/10/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-2019.pdf.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos - 2020**. São Paulo – SP: Cetesb, 2021. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2021/07/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-2020.pdf.

CONSÓRCIO PLANSAN 123. **UGRHI 02**: **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico**. Relatório 5B - Plano Regional Integrado de Saneamento Básico para as Unidades de

Gerenciamento de Recursos Hídricos da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte – UGRHIs 1,2 e 3. 2013.

CRHi – COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica**: roteiro para elaboração e fichas técnicas dos parâmetros. 2019.

CRUZEIRO (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cruzeiro**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Cruzeiro_AE_DU_RS_2011.pdf.

CRUZEIRO (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Cruzeiro**. Taubaté - SP: Vallenge Engenharia. 2020. Disponível em: http://www.saaecruzeiro.com.br/web/upload//PLANO%20DE%20SANEAMENTO%20B%C3%81SICO.pdf

CRUZEIRO (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Cruzeiro/SP**: Produto 06 – Versão final do PMGIRS – abril de 2021. Campo Grande – MS: Deméter Engenharia. 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1SUog8JjJXsLzkhmR4hbNDI0MYjM-70ST/view.

CUNHA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Cunha**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Cunha_AE_DU_RS_2011.pdf.

CUNHA (Município). **PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**: Produto VI - Versão Final Plano Municipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos – outubro de 2019. São Paulo – SP: FRAL Consultoria Ltda. 2019. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1NDtIuP_HEUksZMFnB2ct5neE2BAuouT_/view.

GUARAREMA (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Guararema** (anexo de lei). Guararema – SP: Prefeitura Municipal de Guararema. 2015. Disponível em: http://www.guararema.sp.gov.br/arquivo/editor/file/Anteprojeto/_PMGIRS_Guararema_Inicio%2013_08%20versao%20X.pdf.

GUARATINGUETÁ (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico se Guaratinguetá**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Guaratingueta_AE_DU_RS_2011.pdf.

GUARATINGUETÁ (Município). **Revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Guaratinguetá/SP**. Guaratinguetá - SP: SAEG. 2016. Disponível em: https://guaratingueta.sp.gov.br/wp-content/uploads/2017/01/Revis%C3%A3o-PMISB-Guaratinguet%C3%A1-2016.pdf .

GUARATINGUETÁ (Município). **PMGIRS Guaratinguetá**: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Produto 6 – versão Final do PMGIRS - março de 2019. Campo Grande – MS: Deméter Engenharia. 2019. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/14yJ_uTpr6CCQJalTCOyfVrHV7OYwR7cx/view.

IGARATÁ (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Igaratá**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Igarata_AE_DU_RS_2011.pdf.

IGARATÁ (Município). **Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS** / 2012. Igaratá - SAP: Prefeitura Municipal de Igaratá/ Secretaria de Meio Ambiente e de Desenvolvimento Agropecuário. 2012. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Igarata_RS_2012.pdf.

IGUÁ SANEAMENTO. Relatório Anual de Qualidade da Água - Período: janeiro a dezembro de 2020. Folheto. Disponível em: https://igua.com.br/operations/piquete/pdf/qualidade-agua.pdf.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo/ Serviço Geológico do Brasil. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações**: 1:25.000 – Nota técnica explicativa (livro eletrônico). Brasília, DF: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2014.

JACAREÍ (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jacareí**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Jacarei_AE_DU_RS_2011.pdf.

JACAREÍ (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Jacareí - SP**. Taubaté - SP: Vallenge Engenharia. 2017. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Jacarei_RS_2007_1.pdf.

JAMBEIRO (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Jambeiro**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Jambeiro_AE_DU_RS_2011.pdf.

LAGOINHA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Lagoinha**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Lagoinha_AE_DU_RS_2011.pdf.

LAGOINHA (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Lagoinha:** Produto nº 6 - Versão Final do PMGIRS. Santo André - SP: TRS Ambiental Ltda. 2018. Disponível em: https://www.lagoinha.sp.gov.br/arquivos/produto-6-versao-final_30021226. pdf.

LAVRINHAS (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Lavrinhas**. São Paulo: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Lavrinhas_AE_DU_RS_2011.pdf.

LAVRINHAS (Município). **1ª Revisão do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Lavrinhas**. Lavrinhas - SP: Prefeitura Municipal de Lavrinhas. 2019. Disponível em: http://lavrinhas.sp.gov.br/site/wp-content/uploads/2019/05/PLANO-MUNICIPAL-DE-SANEAMENTO-2019-PMSB.pdf.

LORENA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Lorena**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Lorena_AE_DU_RS_2011.pdf.

LORENA (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:** Produto 6 Versão Final do PMGIRS. Florianópolis - SC: Ampla Consultoria e Planejamento. 2016. Disponível em: http://www.lorena.sp.gov.br/wordpress/wp-content/uploads/2017/04/Produto-6-Vers%C3% A3o-Final.pdf.

MONTEIRO LOBATO (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Monteiro Lobato**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Monteiro%20Lobato_AE_DU_RS_2011.pdf.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos (versão para consulta)**. Brasília: Secretaria de Qualidade AMBIENTAL. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2020/11/audiencia-publica-debate-plano-nacional-de-residuos-solidos.

NATIVIDADE DA SERRA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Natividade da Serra**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Natividade%20da%20Serra_AE_DU_RS_2011.pdf.

PARAIBUNA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Paraibuna**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Paraibuna_AE_DU_RS_2011.pdf.

PINDAMONHANGABA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Pindamonhangaba**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Pindamonhangaba_AE_DU_RS_2011.pdf.

PINDAMONHANGABA (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Pindamonhangaba /SP**. São Paulo - SP: FRAL Consultoria Ltda. 2017. Disponível em: https://www.pindamonhangaba.sp.gov.br/site/wp-content/uploads/2018/10/pmgirs_relatorio_final.pdf.

PIQUETE (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Piquete**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Piquete_AE_DU_RS_2011.pdf.

PIQUETE (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS**. Itajubá - SP: Meta Environ Engenharia Ltda. 2016. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Piquete_RS_2016.pdf.

POTIM (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico – Potim, SP**: Produto 8 Relatório Final. Taubaté - SP: Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda. 2018. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Potim_AE_DU_RS_2018.pdf.

POTIM (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos**: Produto 7 Versão Final do PMGIRS. Taubaté - SP: Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda. 2018. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Potim_RS_2018.pdf.

QUELUZ (Município). **Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Queluz.** 2018. http://www.camaraqueluz.sp.gov.br/pdf/leis_municipais/leis_municipais-2018-938-lei-ordinaria-n-862-18-plano-de-saneamento-basico-do-municipio-de-queluz-81059.pdf.

REDENÇÃO DA SERRA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Redenção da Serra**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Redencao%20da%20Serra_AE_DU_RS_2011.pdf. v

REDENÇÃO DA SERRA (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Redenção da Serra/SP**. São Carlos - SP: Genos Consultoria Ambiental Ltda. 2017. Disponível em: http://sigaceivap.org.br/publicacoesArquivos/ceivap/arq_pubMidia_Processo_222-2014_P6.pdf.

REGEA GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDO AMBIENTAIS. ??????. 2021.

ROSEIRA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Roseira**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Roseira_AE_DU_RS_2011.pdf.

SABESP - COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Abastecimento Público de Água e Esgotamento Sanitário**. Anexo II Plano de Investimentos. Município de Cachoeira Paulista. 2017. Disponível em: http://cachoeirapaulista.sp.gov.br/home/

wp-content/uploads/2017/11/Anexo-II-Plano-de-Investimentos_Cachoeira-Paulista_rev.31out17.pdf Acesso em: março de 2021.

SANTA BRANCA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Santa Branca**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Santa%20Branca_AE_DU_RS_2011.pdf.

SANTA ISABEL (Município). **Revisão do plano municipal de saneamento básico de Santa Isabel**. São Paulo - SP: FRAL Consultoria Ltda. 2020. Disponível em: https://santaisabel.sp.gov.br/portal/\wp-content/uploads/2020/10/PMS-Santa-Isabel-Revis%C3%A3o-SEMADA-.pdf.

SANTA ISABEL (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santa Isabel/SP**. São Paulo - SP: FRAL Consultoria Ltda. 2020. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/santa-isabel.pdf.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (Município). PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico 2012. São José dos Campos – SP: Prefeitura Municipal de São José dos Campos. 2012. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Sao%20Jose%20dos%20Campos_AE_DU_RS_2012.pdf.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (Município). **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São José dos Campos - Julho/2015**. São José dos Campos – SP: Prefeitura Municipal de São José dos Campos. 2015. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Sao%20Jose%20dos%20Campos_RS_2015.pdf.

SÃO LUÍS DO PARAITINGA (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de São Luís do Paraitinga**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Sao%20Luiz%20do%20Paraitinga_AE_DU_RS_2011.pdf.

SILVEIRAS (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Silveiras**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Silveiras_AE_DU_RS_2011.pdf .

TAUBATÉ (Município). **PMS – Plano Municipal de Saneamento**. Taubaté – SP: Prefeitura Municipal de Taubaté. 2013. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Taubate_AE_DU_RS_2013.pdf.

TAUBATÉ (Município). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Taubaté – SP: Resitec Serviços Industriais Ltda. 2013. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Taubate_RS_2013.pdf.

TREMEMBÉ (Município). **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Tremembé**. São Paulo - SP: Consórcio Plansan 123. 2011. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Tremembe_AE_DU_RS_2011.pdf.

TAUBATÉ (Município). **PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Estância Turística de Tremembé**: Produto 4 - Síntese. São Carlos – SP: Felco Faleiros Projetos e Consultoria em Engenharia Ltda. 2018. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/ conesan/Tremembe_RS_2018.pdf

UNIVAP 2012 https://www1.univap.br/observatoriormvale/Arapei.pdf