MUNICIPIO DE PIRACICABA:46341038000129

Assinado de forma digital por MUNICIPIO DE PIRACICABA:46341038000129
Dados: 2026.08.07 16:29:52 -03'00'

PRODUTO 9

PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO RURAL E COMUNIDADES ISOLADAS DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA/SP – PDSRCI

REVISÃO 02

JUNHO/2026

Empreendimento n.º 2021 – PCJ – 730
Contrato FEHIDRO n.º 115/2022
Concorrência Pública n.º 03/2022
Contrato n.º 100025/2023

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 1 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

PRODUTO 9

PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO RURAL E COMUNIDADES ISOLADAS DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA/SP – PDSRCI – REVISÃO 02

“Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP”

Página 2
Pág. 2 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

EQUIPE TÉCNICA				
NOME	**FORMAÇÃO**	**CONSELHO REGIONAL**	**RG**	**CPF**
Clayton Bendo da Silva	Desenhista Cadista / Técnico de Campo para Coleta de Dados / Auxiliar de Topografia	-	47.226.462-X	389.687.028-96
Gentil Balzan	Engenheiro Civil / Responsável Técnico / Coordenador	CREA Nº 0601512472	102.694.885-9	404.054.000-04
João Paulo Freitas Alves Pereira	Engenheiro Ambiental	CREA Nº 5069136011	46.470.341-4	399.443.478-41
Marcio Lucio Gonzaga	Sócio Diretor / Coordenador Geral	CREA Nº 0601315882	7.308.848	903.099.368-53
Marcel Rodrigues Gonzaga	Engenheiro Civil	CREA Nº 5070947153	19.611.618-1	302.036.028-54
Paulo Eduardo Esteves de Camargo	Geólogo	CREA Nº 5069296360	44.142.391-7	313.668.268-84

EQUIPE ADMINISTRATIVA				
Nome	**Formação**	**Conselho Regional**	**RG**	**CPF**
Alessandra D. Rasoppi Marassatto	Advogada	OAB Nº 278.631	32.864.690-8	292.272.688-63
Felipe Rodrigues Gonzaga	Sócio Diretor / Administrador	CRA Nº 133290	45.014.582-7	372.978.338-60
Marcio Lucio Gonzaga	Sócio Diretor / Corresponsável	CREA Nº 0601315882	7.308.848	903.099.368-53

Pág. 3 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

SUMÁRIO

LISTA DE ANEXOS 13
LISTA DE EQUAÇÕES 14
LISTA DE FIGURAS 14
LISTA DE GRÁFICOS 17
LISTA DE QUADROS 17
1. INTRODUÇÃO 22
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO 22
3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO 23
3.1. Clima 23
3.2. Geologia, Relevo, Pedologia e Hidrogeologia 25
3.3. Vegetação e Hidrografia 42
4. METODOLOGIA DE OBTENÇÃO DE DADOS PRIMÁRIOS 49
4.1. Estimativa populacional e representatividade dos questionários 49
4.2. Levantamento de campo 50
4.3. Tratamento dos dados primários 52
4.4. Resultados obtidos 53
4.5. Outros Resíduos 57
5. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO 59
5.1. Perfil demográfico da área rural do município 59
5.2. Estrutura socioterritorial do município 67
5.2.1. Abastecimento de Água Potável 68
5.2.2. Esgotamento Sanitário 68
5.2.3. Manejo de Resíduos Sólidos 68
5.2.4. Drenagem Urbana e Controle de Erosão 71
5.2.5. Implicações Legais e Institucionais 71

Pág. 4 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

5.2.6. Perspectivas e Desafios para a Gestão Pública 72
6. MEIO AMBIENTE E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 72
6.1. Política Nacional do Meio Ambiente 72
6.2. Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama); 73
6.3. Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)....75
6.4. Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (Singreh)....76
6.5. Política Estadual de Recursos Hídricos 77
6.6. UGRHI 5 PCJ....78
6.7. UGRHI-10 (Sorocaba e Médio Tietê)....85
7. ESTRADAS RURAIS E TRANSPORTE 87
8. CEMITÉRIOS....88
9. INDICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES SOBRE AS POLÍTICAS NACIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO 89
9.1. Lei Federal nº 11.445/2007....89
9.2. Lei Federal nº 14.026/2020....90
9.3. Lei Federal nº 12.305/2010....91
9.4. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) 93
9.5. CONAMA 94
9.6. SNIS 95
9.7. Plansab 2019....97
9.8. Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) 98
9.9. Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)....100
9.10. Sistema Nacional de Informações em Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) 101
9.11. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Siságua)....102
9.12. Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB-SP)....104
9.13. Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS-SP)....105

Pág. 5 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

10. MAPEAMENTO DOS PRINCIPAIS PROGRAMAS EXISTENTES NO MUNICÍPIO DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO. 105

10.1. Programas Municipais 105

10.1.1. Plano Municipal de Recursos Hídricos – PMRH 106

10.1.2. Política Municipal de Gestão de Recursos Hídricos (Lei Complementar Municipal nº 251/2010) 110

10.1.3. Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA Piracicaba (Lei Ordinária Municipal nº 8.013/2014) 111

10.1.4. Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais – FMPSA (Lei Ordinária Municipal nº 8.989/2018) 111

10.2. Subsecretaria Estadual de Recursos Hídricos e Saneamento Básico (SRHSB) . 112

10.2.1. Universaliza SP 113

10.2.2. Sanebase 113

10.2.3. Água é Vida 114

10.2.4. Água Limpa 114

10.3. Comitês PCJ 116

11. LEVANTAMENTO DA ESTRUTURA ATUAL DE REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS 116

11.1. Código Tributário do Município de Piracicaba 117

11.1.1. Taxa de Coleta de Lixo 118

11.1.2. Não Incidência de IPTU - Imóvel Rural 119

11.2. Água e Esgoto 119

11.3. Drenagem 121

12. IDENTIFICAÇÃO JUNTO AOS MUNICÍPIOS SOBRE AS POSSIBILIDADES DE CONSORCIAMENTO 122

13. PATAMAR DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS NO SANEAMENTO RURAL NOS ÚLTIMOS ANOS. 127

13.1. Plano Plurianual (PPA) 127

Pág. 6 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

13.1.1. PPA 2018-2021 127

13.1.2. PPA 2022-2025 129

13.2. Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) 131

13.3. Lei Orçamentária Anual (LOA). 131

14. LEVANTAMENTO DAS TRANSFERÊNCIAS E CONVÊNIOS EXISTENTES COM O GOVERNO FEDERAL E COM O GOVERNO ESTADUAL EM SANEAMENTO RURAL 133

14.1. Governo Federal 133

14.2. Governo Estadual 133

14.2.1. FEHIDRO 135

15. IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM SANEAMENTO RURAL. 136

15.1. Política Municipal de Educação Ambiental 136

15.1.1. GMEA – Grupo Multidisciplinar de Educação Ambiental. 141

15.2. PPA 143

15.3. Parceria ESALQ/SEMA/SME 143

15.4. Horto Municipal de Tupi 143

15.5. Dia do Campo Limpo 144

15.6. Tritura Pira 145

16. ANÁLISE CONTEXTUALIZADA DAS POLÍTICAS E PROGRAMAS E SEU IMPACTO NO SANEAMENTO RURAL DE PIRACICABA 146

16.1. Políticas e Programas Nacionais e Estaduais 146

16.2. Programas Municipais e Comitês de Bacia 147

16.3. Educação Ambiental e Mobilização Social 147

17. DIAGNÓSTICO 148

17.1. Diagnóstico do Abastecimento de Água da Área Rural 151

17.1.1. Descritivo do sistema de abastecimento de água 152

Pág. 7 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

17.1.2. Percepção da população entrevistada nas áreas rurais de Piracicaba.....179

17.1.3. Identificar e representar o sistema de abastecimento de água em um croqui esquemático 184

17.1.4. Avaliação da disponibilidade de água dos mananciais e da oferta à população versus o consumo e a demanda atual e futura.....185

17.1.5. Levantamento e avaliação das condições dos atuais e potenciais mananciais de abastecimento de água.....191

17.1.6. Identificação, quantificação e avaliação de soluções alternativas de abastecimento de água, individuais ou coletivas 197

17.1.7. Gestão dos serviços de abastecimento de água 199

17.1.8. Pesquisa de opinião com duas pessoas referenciais na comunidade 199

17.2. Diagnóstico do Esgotamento Sanitário da Área Rural 200

17.2.1. Panorama do Sistema de Tratamento de Efluentes de Piracicaba Segundo a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.....200

17.2.2. Caracterização da cobertura.....205

17.2.3. Descritivo do sistema de esgotamento sanitário.....208

17.2.4. Avaliação da situação atual e estimativa futura da geração de esgoto versus capacidade de atendimento pelos sistemas de esgotamento sanitário 210

17.2.5. Dados da avaliação das condições dos corpos receptores 212

17.2.6. Indicação de áreas de risco de contaminação e de áreas já contaminadas por esgotos no município.....221

17.2.7. Identificação, quantificação e avaliação qualitativa de soluções alternativas de esgotamento sanitário.....221

17.2.8. Analisar a atual capacidade de tratamento do sistema e propor ampliações ...221

17.2.9. Gestão dos serviços de esgotamento sanitário 222

17.2.10. Pesquisa de opinião com duas pessoas referenciais na comunidade. 222

17.3. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Área Rural.....223

17.3.1. Descritivo do sistema de resíduos sólidos 223

Pág. 8 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

17.3.2. Identificação de lacunas no atendimento à população rural de manejo de resíduos sólidos 227

17.3.3. Identificação da cobertura do atendimento 229

17.3.4. Identificação e informação sobre áreas de risco de poluição/contaminação, e de áreas já contaminadas, por resíduos sólidos e as alterações ambientais causadas por depósitos de resíduos sólidos 230

17.3.5. Descrição das unidades de destinação final dos resíduos sólidos gerados na área rural 231

17.3.6. Contemplar propostas para a reutilização, reciclagem, beneficiamento e disposição final dos resíduos gerados em cada localidade 233

17.3.7. Gestão dos serviços de resíduos sólidos junto às comunidades rurais 234

17.3.8. Pesquisa de opinião com duas pessoas referenciais na comunidade 235

17.4. Diagnóstico da Drenagem Pluvial Existentes nas Comunidades Rurais ou Isoladas 235

17.4.1. Descritivo do sistema de drenagem pluvial 235

17.4.2. Mapeamento da infraestrutura em drenagem 241

17.4.3. Análise dos processos erosivos e sedimentológicos 244

17.4.4. Gestão das águas pluviais junto as comunidades rurais 246

17.4.5. Pesquisa de opinião com duas pessoas referenciais na comunidade. 247

18. PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA SOLUÇÕES DE MELHORIAS 247

18.1. Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água 247

18.1.1. Demanda anual de água 247

18.1.2. Descrição dos principais mananciais passíveis de serem utilizados para o abastecimento de água 248

18.1.3. Mananciais escolhidos para atender a área de planejamento 256

18.1.4. *Layout* do sistema de abastecimento de água 257

18.1.5. Detalhamento da Matriz Tecnológica de Soluções Individuais para Abastecimento de Água do PNSR (2019) 262

Pág. 9 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

18.1.6. Ações Complementares de Sustentabilidade no Sistema de Abastecimento de Água: Pagamento por Serviços Ambientais - PSA 266

18.1.7. Eventos de emergência e contingência. 267

18.2. Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário 268

18.2.1. Sistema de esgotamento adotado 268

18.2.2. Padronização da Gestão do Saneamento Rural 272

18.2.3. Ações Complementares de Sustentabilidade no Esgotamento Sanitário: O Pagamento por Serviços Ambientais - PSA 273

18.2.4. Vazão de esgotos 273

18.2.5. Comparativo das alternativas de tratamento isolados e coletivos dos esgotos 275

18.2.6. *Layout* do sistema de esgotamento sanitário 281

18.2.7. Quatorze tecnologias selecionadas para o tratamento de esgoto de comunidades isoladas 285

18.2.8. Eventos de emergência e contingência 311

18.3. Prognóstico do Sistema de Resíduos Sólidos 312

18.3.1. Produção de resíduos 312

18.3.2. Estimativas produção de resíduos sólidos 316

18.3.3. Formas de coleta e transporte dos resíduos 319

18.3.4. Critérios de escolha de área para disposição final 320

18.3.5. Planta de situação dos resíduos sólidos 323

18.3.6. Ações Complementares de Sustentabilidade na Gestão de Resíduos Sólidos Rurais: Pagamento por Serviços Ambientais - PSA 324

18.3.7. Matriz tecnológica de soluções individuais para o manejo de resíduos sólidos – PNSR (2019) 325

18.3.8. Eventos de emergência e contingência. 329

18.4. Prognóstico do Sistema de Drenagem Pluvial 330

18.4.1. Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte 331

Página 10
Pág. 10 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

18.4.2. Soluções de armazenamento de água pluvial 338

18.4.3. Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados ...346

18.4.4. Ações Complementares de Sustentabilidade no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Pagamento por Serviços Ambientais - PSA 366

18.4.5. Matriz tecnológica de soluções individuais (peridomicílio) para o manejo de águas pluviais – PNRS (2019)....367

18.4.6. Eventos de emergência e contingência 368

19. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS ALTERNATIVOS....369

20. OBJETIVOS E METAS 381

20.1. Sistema de Abastecimento de Água 381

20.2. Sistema de Esgotamento Sanitário....381

20.3. Sistema de Resíduos Sólidos 382

20.4. Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 383

21. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PDSRCI DE PIRACICABA-SP 384

21.1. Metodologia de estimativa dos custos das ações 386

21.2. Sistema de Abastecimento de Água 389

21.2.1. Ações de infraestrutura....393

21.2.2. Qualidade da Água 393

21.3. Sistema de Esgotamento Sanitário....395

21.3.1. Sistemas Isolados....400

21.4. Sistema de Resíduos Sólidos 400

21.5. Sistema de Drenagem 405

22. ANÁLISE DA INSERÇÃO DOS LOTEAMENTOS IRREGULARES NAS AÇÕES DO PDSRCI....411

23. A HIERARQUIZAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES E SEUS RESPECTIVOS INVESTIMENTOS 412

24. TOTAL DOS INVESTIMENTOS 414

Página 11
Pág. 11 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

25. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 414

26. FONTES DE INVESTIMENTO PARA O SANEAMENTO BÁSICO....414

26.1. Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES....415

26.2. FINISA 416

26.3. Programa “Avançar Cidades – Saneamento” 417

26.4. FEHIDRO....418

26.5. DESENVOLVE SP....418

26.6. Universaliza SP....419

27. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 420

27.1. Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário 420

27.2. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 422

27.3. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 423

28. DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS 424

28.1. Indicadores do SAA 425

28.2. Indicadores dos demais sistemas....429

29. DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES E DEFINIÇÃO DOS PADRÕES E NÍVEIS DE QUALIDADE E EFICIÊNCIA A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS 440

30. DEFINIÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS, TECNOLÓGICOS E ADMINISTRATIVOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO, AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO 441

30.1. Procedimentos para Coleta, Validação, Armazenamento e Avaliação dos Indicadores 443

30.1.1. Coleta de dados....443

30.1.2. Validação das informações....444

30.1.3. Armazenamento e sistematização das informações....445

30.1.4. Avaliação periódica dos indicadores....445

Página 12
Pág. 12 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

30.1.5. Divulgação e transparência das informações 445

30.1.6. Responsabilidades institucionais 446

31. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....447

SUMÁRIO DE ANEXOS, EQUAÇÕES, FIGURAS, GRÁFICOS E QUADROS

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – DESENHO 01 – GEOLOGIA, DESENHO 01B – HIPSOMETRIA, DESENHO 02 – PEDOLOGIA E DESENHO 03 – HIDROGEOLOGIA 451

ANEXO II – DESENHO 04 – VEGETAÇÃO, DESENHO 04B – SUBBACIAS 452

ANEXO III – QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS 453

ANEXO IV – DISTRIBUIÇÃO ESPECIAL DOS QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS 454

ANEXO V – PARCELAMENTOS IRREGULARES RURAIS (QUADRO E MAPA) 455

ANEXO VI – MAPA DE ESTRADAS RURAIS 456

ANEXO VII – RELATÓRIO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PIRACICABA – SP PARA O ANO DE 2020 DO SINIR 457

ANEXO VIII – DADOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO SEMAE....458

ANEXO IX – CROQUIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO SEMAE....459

ANEXO X – MAPA DA INFRAESTRUTURA EM DRENAGEM 460

ANEXO XI – MAPA DO SAA RURAL 461

ANEXO XII – MAPA DO SES RURAL 462

ANEXO XIII – MAPA DA DRENAGEM RURAL 463

ANEXO XIV – CÁLCULOS DOS ORÇAMENTOS DAS AÇÕES 464

ANEXO XV – PARCELAMENTOS URBANOS EM ÁREA RURAL....465

ANEXO XVI – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 466

ANEXO XVII – ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA – ÁGUA E ESGOTO 467

Pág. 13 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ANEXO XVIII – ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA – RESÍDUOS SÓLIDOS....468

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1....211
Equação 2....211
Equação 3....211
Equação 4....211
Equação 5....273
Equação 6....273
Equação 7....273
Equação 8....273
Equação 9....424

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delimitação do Município e da sua área urbana....22
Figura 2 – Precipitação e temperaturas médias....24
Figura 3 – Mapa de Geologia....26
Figura 4 – Mapa Hipsométrico....27
Figura 5 – Mapa de Geologia....27
Figura 6 – Mapa de Hidrogeologia....30
Figura 7 – Distribuição das UGRHIs pelo território municipal.....42
Figura 8 – Subbacias de Piracicaba....44
Figura 9 – Hidrografia de Piracicaba....45
Figura 10 – Mapa de Vegetação e Hidrografia....47
Figura 11 – Equipe de campo aplicando questionários....51

Pág. 14 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 12 – Seade Municípios – Piracicaba – População.....61

Figura 13 – Seade Municípios – Piracicaba – Economia.....62

Figura 14 – Seade Municípios – Piracicaba – Emprego.....62

Figura 15 – Seade Municípios – Piracicaba – Educação.....64

Figura 16 – Evolução da população de Piracicaba.....65

Figura 17 – Pontos com descarte irregular na estrada que liga Piracicaba ao distrito de Anhumas.....69

Figura 18 – Pontos com descarte irregular em estrada da zona rural entre Piracicaba e Rio das Pedras.....70

Figura 19 – Classificação das bacias hidrográficas do Município, com destaque para as melhores e as 7 piores ranqueadas segundo critérios ambientais e hidrológicos, respectivamente, em azul e vermelho.....107

Figura 20 – Síntese da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Congonhal.....109

Figura 21 – Síntese da Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Marins.....110

Figura 22 – Localização de Piracicaba e municípios vizinhos.....125

Figura 23 – Processo de Tratamento de Água.....153

Figura 24 – Etapas de tratamento da ETA Capim Fino.....158

Figura 25 – Bombas Submersíveis de Sucção (Captação 3).....159

Figura 26 – Reservatórios de Água Tratada ETA Capim Fino.....159

Figura 27 – Etapas de tratamento da ETA 1 Luiz de Queiroz (similar ETA 2).....162

Figura 28 – Captação 1 rio Piracicaba.....162

Figura 29 – Reservatórios de Água Tratada ETA 1 e 2 Luiz de Queiroz.....163

Figura 30 – ETA Anhumas.....165

Figura 31 – Tratamento Simplificado de Água Nascente Rodomeu.....166

Figura 32 – Automação do tratamento - Nascente Ibitiruna.....166

Figura 33 – Automação Poço Tanquinho.....168

Figura 34 – Poço Tanquinho.....168

Página 15
Pág. 15 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 35 – Automação Poço Tupi II 169
Figura 36 – Poço Tupi II 170
Figura 37 – Automação Poço Tupi III 170
Figura 38 – Poço Tupi III 170
Figura 39 – Automação Poço Tupi IV 171
Figura 40 – Fotos do sistema de Água Rica 177
Figura 41 – Fotos do Sistema de Alto da Colina 177
Figura 42 – Fotos do Sistema de Monte Branco 178
Figura 43 – Mapa Abastecimento de Água Zona Rural de Piracicaba/SP 185
Figura 44 – Balanço Hídrico da UGHRI 5 187
Figura 45 – Balanço Hídrico da UGHRI 10 188
Figura 46 – Classificação das bacias hidrográficas do Município, com destaque para as melhores e as 7 piores ranqueadas segundo critérios ambientais e hidrológicos, respectivamente, em azul e vermelho. 192
Figura 47 – Síntese da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Congonhal 194
Figura 48 – Síntese da Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Marins 195
Figura 49 – CTR Palmeiras – Imagem de Satélite 232
Figura 50 – CTR Palmeiras - Triagem 233
Figura 51 – Caminhões de Coleta 235
Figura 52 – Recorte do Mapa de Drenagem 244
Figura 53 – Matriz tecnológica de soluções coletivas para o abastecimento de água 252
Figura 54 – Matriz tecnológica de soluções individuais para o abastecimento de água 254
Figura 55 – Aquíferos no município de Piracicaba 257
Figura 56 – Mapa Temático de demanda pelo SAA 259
Figura 57 – Mapa Temático de demanda pelo SES 280
Figura 58 – Ilustração esquemática da fossa biodigestora desenvolvida pela Embrapa e fotos reais da instalação e projeto finalizado 282

Pág. 16 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 59 – Ilustração esquemática do Jardim Filtrante desenvolvido pela Embrapa e fotos reais da instalação e projeto finalizado 284

Figura 60 – Ilustração esquemática do Projeto Final 285

Figura 61 – Gráfico da estimativa dos volumes de produção de resíduos sólidos 318

Figura 62 – Mapa Temático de demanda por Coleta Seletiva 323

Figura 63 – Esquema simplificado de um projeto de captação de água de chuva. 345

Figura 64 – Barraginha: dispositivo para retenção de água de chuva 350

Figura 65 – Exemplo Adensamento de indivíduos na comunidade 359

Figura 66 – Exemplo de Enriquecimento de espécies na comunidade 360

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução dos resíduos sólidos 316

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro geral de dados climatológicos 25

Quadro 2 – Características físicas do município 31

Quadro 3 – Dados das UCs dentro do território municipal 48

Quadro 4 – Resultado de população dos questionários aplicados por região 50

Quadro 5 – Principais tipologias de resíduos gerados na área rural 57

Quadro 6 – Evolução da população de Piracicaba 65

Quadro 7 – Pontos viciados de descarte irregular de resíduos sólidos 70

Quadro 8 – Tarifação da Categoria Residencial 120

Quadro 9 – Tarifa Social 120

Quadro 10 – Tarifa Horta 121

Quadro 11 – Arrecadação estimada, em reais, para 2018 a 2021 pelo PPA.....128

Quadro 12 – Arrecadação estimada, em reais, para 2022 a 2025 pelo PPA.....129

Página 17
Pág. 17 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 13 – Recursos Transferidos, em reais, para o município de Piracicaba pela esfera federal. 133

Quadro 14 – Recursos Transferidos, em reais, para o município de Piracicaba pela esfera estadual. 133

Quadro 15 – Empreendimentos FEHIDRO 2014-2024 em Piracicaba 136

Quadro 16 – Relatório de Indicadores de Módulo de Água – Ano de Referência 2023 ... 155

Quadro 17 – Sistema de Reservatórios SEMAE Piracicaba/SP 172

Quadro 18 – Boosters Ativos 174

Quadro 19 – Estimativa sobre o abastecimento de água nas propriedades rurais de Piracicaba, conforme colaborações 180

Quadro 20 – Qualidade da Água (Questionários) 182

Quadro 21 – Projeção da demanda de água em m³/dia para abastecimento humano 185

Quadro 22 – ETEs em operação em Piracicaba. 201

Quadro 23 – Informações das ETES e do tratamento de efluentes (janeiro a setembro 2024) 203

Quadro 24 – Relatório de Indicadores de Módulo de Esgoto – Ano de Referência 2023 205

Quadro 25 – Estimativa sobre o esgotamento sanitário nas propriedades rurais de Piracicaba, conforme colaborações 207

Quadro 26 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da população rural total 211

Quadro 27 – Descrição dos pontos 214

Quadro 28 – Características do Sistema de Esgotamento Sanitário de Piracicaba 215

Quadro 29 – Médias de 2023 e para o período 2018 a 2022 das principais variáveis de qualidade 215

Quadro 30 – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2023 e para o período de 2018 a 2022 216

Quadro 31 – Médias Anuais do Índice de Qualidade da Água (IQA) de 2018 a 2023 217

Pág. 18 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 32 – Resultados mensais e média anual do Índice de Qualidade da Água (IQA) – 2023 218

Quadro 33 – Médias Anuais do Índice de Estado Trófico (IET) de 2018 a 2023 219

Quadro 34 – Resultados mensais e média anual do Índice de Estado Trófico (IET) – 2023 220

Quadro 35 – Relatório de Indicadores de Módulo de Resíduos Sólidos – Ano de Referência 2023 223

Quadro 36 – Estimativa sobre o manejo dos resíduos sólidos nas propriedades rurais de Piracicaba, conforme colaborações 225

Quadro 37 – Relatório de Indicadores de Módulo de Águas Pluviais – Ano de Referência 2023 237

Quadro 38 – Estimativa sobre o manejo das águas pluviais nas propriedades rurais de Piracicaba, conforme colaborações 239

Quadro 39 – Projeção da demanda de água em m³/dia para abastecimento humano 247

Quadro 40 – Requisitos operacionais de soluções coletivas para o abastecimento de água 253

Quadro 41 – Requisitos operacionais de soluções individuais para o abastecimento de água 255

Quadro 42 – Eventos de emergência e contingência para o Sistema de Abastecimento de Água 268

Quadro 43 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da população rural total 274

Quadro 44 – Critérios para Interligação de Comunidades Rurais à Rede Pública de Esgotamento Sanitário. 276

Quadro 45 – Panorama geral das tecnologias recomendadas pela matriz tecnológica do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR, 2019) e análise técnica de cada sistema. 279

Quadro 46 – Características químicas do efluente do ponto de vista de macronutrientes 283

Página 19
Pág. 19 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 47 – Eventos de emergência e contingência para o Sistema de Esgotamento Sanitário....311

Quadro 48 – Projeção da geração de resíduos sólidos....313

Quadro 49 – Projeção da geração de resíduos recicláveis....313

Quadro 50 – Estimativa de resíduos orgânicos aproveitados....314

Quadro 51 – Cenário projetado para os rejeitos enviados ao aterro sanitário....315

Quadro 52 – Estimativas dos volumes de produção de resíduos sólidos....317

Quadro 53 – Eventos de emergência e contingência para o Sistema de Resíduos Sólidos....329

Quadro 54 – Classificação das técnicas de captação de água de chuva....344

Quadro 55 – Medidas para prevenção, controle, mitigação e/ou recuperação que podem ser utilizadas em áreas degradadas por processos erosivos....349

Quadro 56 – Evolução das estruturas de retenção de resíduos sólidos — autolimpantes....353

Quadro 57 – Procedimentos de inspeção para as estruturas do sistema de drenagem..357

Quadro 58 – Procedimentos de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem....357

Quadro 59 – Procedimentos de manutenção para as estruturas do sistema de drenagem e de áreas de risco....358

Quadro 60 – Eventos de emergência e contingência para o Sistema de Drenagem e Manejo de Água Pluviais....369

Quadro 61 – Matriz SWOT para o SAA....371

Quadro 62 – Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA)....372

Quadro 63 – Matriz SWOT para o SES....373

Quadro 64 – Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)....374

Quadro 65 – Matriz SWOT para o Sistema de Resíduos Sólidos....375

Página 20
Pág. 20 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 66 – Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Resíduos Sólidos 377

Quadro 67 – Matriz SWOT para o Sistema de Drenagem 377

Quadro 68 – Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Drenagem 379

Quadro 69 – Objetivos e metas do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) 381

Quadro 70 – Objetivos e metas do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 381

Quadro 71 – Objetivos e metas do Sistema de Resíduos Sólidos 383

Quadro 72 – Objetivos e metas do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 383

Quadro 73 – Plano de ações proposto para o setor de abastecimento de água 390

Quadro 74 – Plano de ações proposto para o setor de esgotamento sanitário 396

Quadro 75 – Plano de ações proposto para o setor de resíduos sólidos 401

Quadro 76 – Plano de ações proposto para o setor de drenagem 406

Quadro 77 – Valores dos investimentos por componente 414

Quadro 78 – Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário 430

Quadro 79 – Indicadores para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 434

Quadro 80 – Indicadores para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 437

Quadro 81 – Valores padrão para os indicadores do PMSB 440

Página 21
Pág. 21 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

PRODUTO 9 – PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO RURAL E COMUNIDADES ISOLADAS DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA/SP – PDSRCI – REVISÃO 02

Natureza do Trabalho: Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP.

Interessado: Município de Piracicaba SP.

1. INTRODUÇÃO

A TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP, devidamente inscrita no Cadastro Geral de Contribuintes do Ministério da Fazenda CNPJ/MF sob n.º 10.245.713/0001-79, com sede na Rua Diogo Ribeiro, n.º 126 - Jardim Virginia Bianca, Capital - São Paulo, apresenta a Revisão 02 do Produto 9 – Versão Final do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP – PDSRCI que refere-se às atividades previstas no Termo de Referência, referente ao Edital da Concorrência Pública n.º 03/2022, Processo n.º 5038/2022, tipo menor preço, objeto de convênio celebrado entre o Município e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, Empreendimento 2021-PCJ-730 / Contrato FEHIDRO n.º 115/2022 Projeto do “Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP”, encaminhada ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Piracicaba/ Capivari/ Jundiaí - CBH PCJ - UGRHI 05.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

A área de planejamento contemplada pelo Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas abrange as regiões do município compostas por habitações unifamiliares, localidades e aglomerados rurais, bem como comunidades isoladas que não são atendidas pelos sistemas públicos de infraestrutura urbana. Esses sistemas incluem abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, coleta e disposição final de resíduos sólidos e drenagem pluvial. Além disso, considera-se que essas áreas não estejam incluídas em programas de atendimento de curto ou médio prazo.

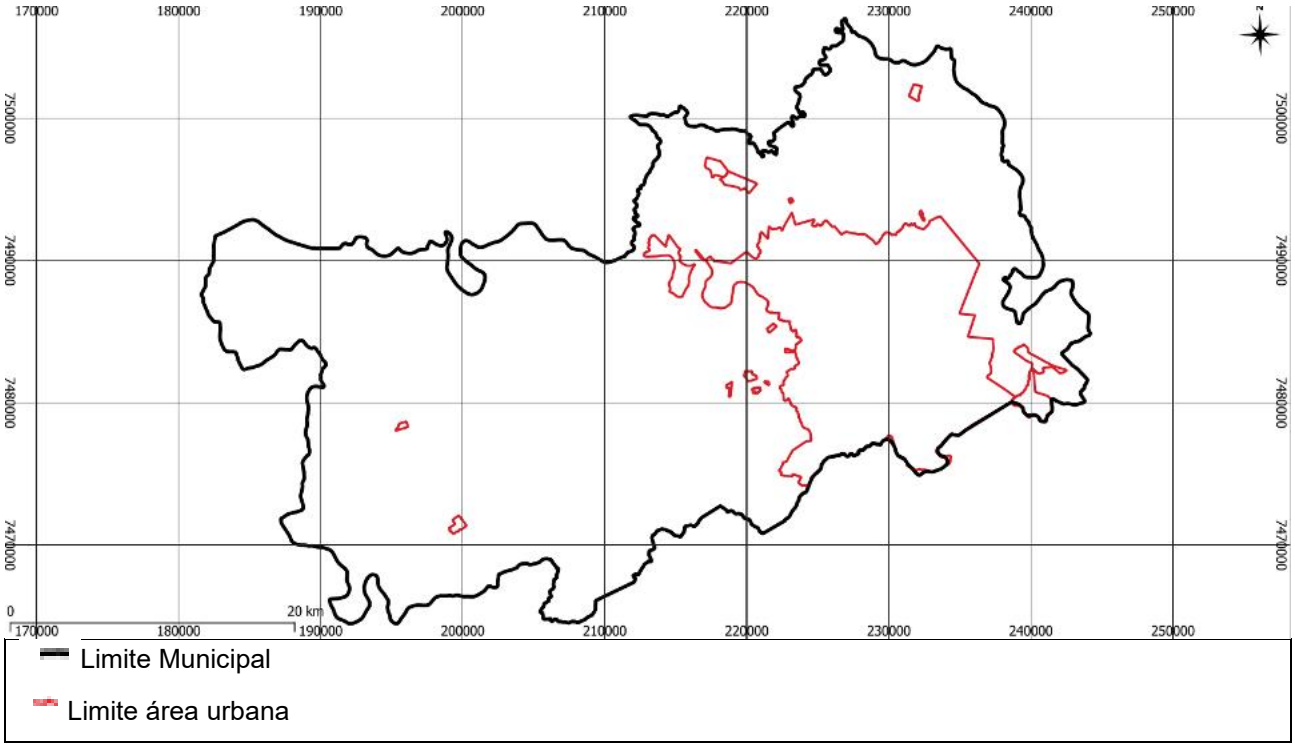
Para fins de delimitação espacial, a Figura 1 apresenta os limites da área urbana do município. As regiões não abrangidas por essa delimitação são classificadas como área rural.

Figura 1 – Delimitação do Município e da sua área urbana

DIÁRIO OFICIAL

Página 22
Pág. 22 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



Fonte: Adaptado de Plano Diretor, 2022 (Prefeitura Municipal)

Observa-se a existência de áreas urbanizadas localizadas fora dos limites oficialmente definidos como urbanos, inseridas na zona rural do município. Essas áreas correspondem aos Núcleos Urbanos Isolados (NUIs), os quais, apesar de estarem fora do perímetro urbano da sede municipal, apresentam características tipicamente urbanas.

Destaca-se, ainda, a presença de parcelamentos irregulares previamente mapeados na zona rural, todos com uso predominantemente urbano, porém implantados sem o devido licenciamento e sem infraestrutura adequada. O mapeamento e a identificação desses parcelamentos serviram como subsídio para o planejamento das atividades de campo.

3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO

3.1. Clima

O clima de Piracicaba é caracterizado como quente e temperado, classificado como Aw segundo a Köppen e Geiger. A precipitação é significativa ao longo de todo o ano, sendo que mesmo o mês mais seco apresenta índices pluviométricos relevantes. A média anual de temperatura é de 21,7 °C, enquanto a precipitação média anual corresponde a 1.346 mm.

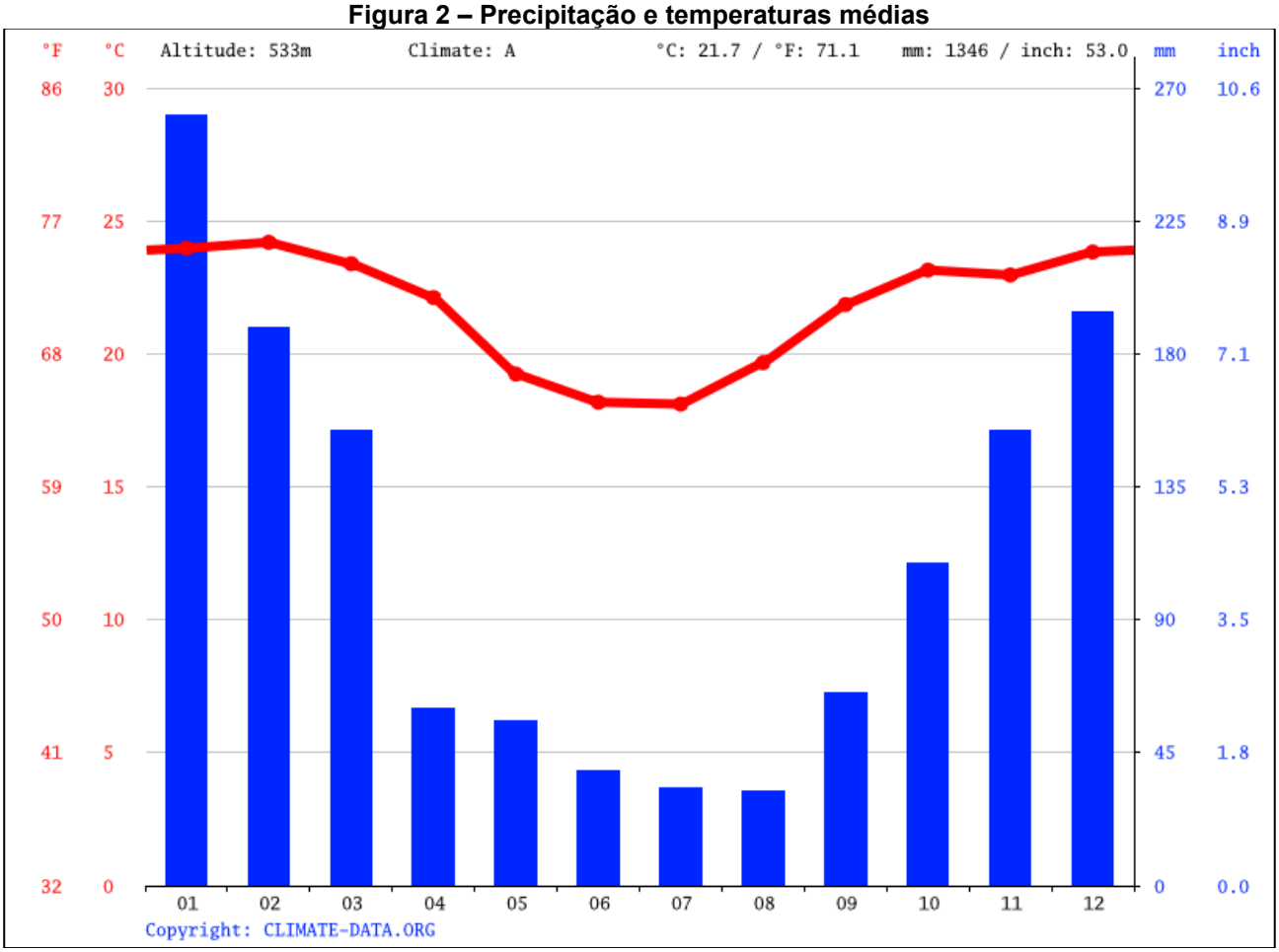
O mês mais quente do ano é fevereiro com temperatura média de 24.2 °C, enquanto que julho é o mês mais frio com temperatura média de 18.1 °C. O mês mais chuvoso é

Página 23
Pág. 23 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

considerado o de janeiro com 261 mm de precipitação média, em contrapartida, o mês de agosto é o mês mais seco, 32 mm. Conforme pode ser verificado na Figura 2.

Figura 2 – Precipitação e temperaturas médias



Fonte: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/piracicaba-748/

O Quadro 1 apresenta-se os dados climatológicos gerais para o município, no qual destacam-se também a umidade relativa ao ar e horas de sol.

Página 24
Pág. 24 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 1 – Quadro geral de dados climatológicos

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	24	24.2	23.4	22.1	19.2	18.2	18.1	19.7	21.9	23.1	23	23.8
Temperatura mínima (°C)	20.3	20.3	19.6	17.7	14.6	13.3	12.8	13.8	16.2	18.1	18.6	19.8
Temperatura máxima (°C)	28.5	28.9	28.1	27.2	24.6	24.1	24.5	26.5	28.5	29.2	28.2	28.7
Chuva (mm)	261	189	154	60	56	39	33	32	65	109	154	194
Umidade(%)	77%	77%	78%	73%	70%	71%	66%	58%	58%	64%	71%	75%
Dias chuvosos (d)	16	14	13	6	5	3	3	3	6	9	11	14
Horas de sol (h)	9.0	9.3	8.6	8.3	7.8	8.0	8.4	9.0	9.0	9.1	8.6	8.9

Onde: 1991 - 2021 Temperatura mínima (°C), Temperatura máxima (°C), Chuva (mm), Umidade, Dias chuvosos. Data: 1999 - 2019: Horas de sol

Fonte: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/piracicaba-748/

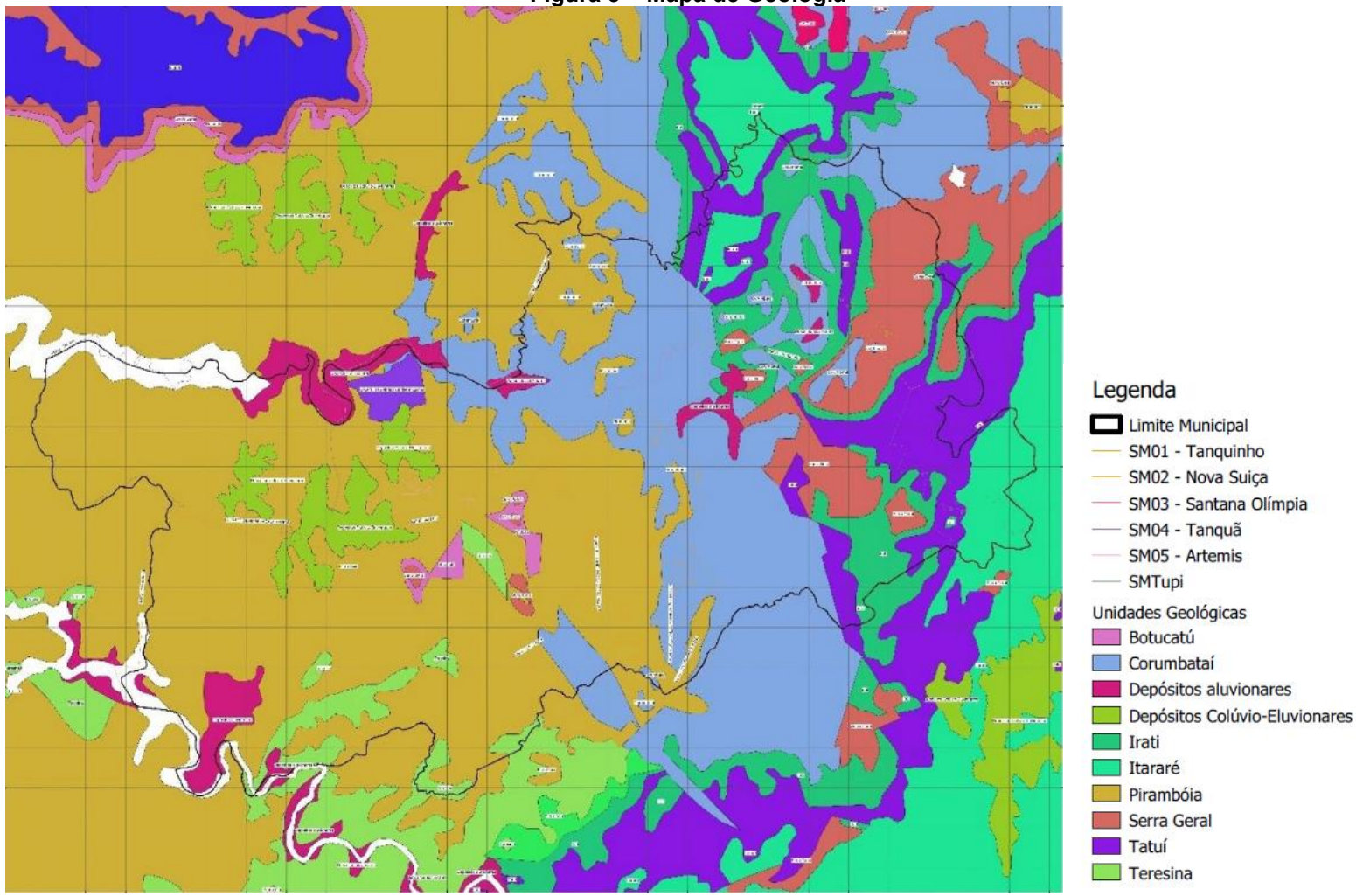
3.2. Geologia, Relevo, Pedologia e Hidrogeologia

Os mapas temáticos referentes à Geologia, Hipsometria, Pedologia e Hidrogeologia encontram-se apresentados no ANEXO II, bem como nas figuras subsequentes. Adicionalmente, o Quadro 2 relaciona as unidades geológicas e pedológicas identificadas, assim como os aquíferos presentes nas respectivas sub-bacias hidrográficas.

Página 25
Pág. 25 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 3 – Mapa de Geologia



Fonte: Domínio Geológico Litoestratográfico do Estado de São Paulo na escala 1:750.000.

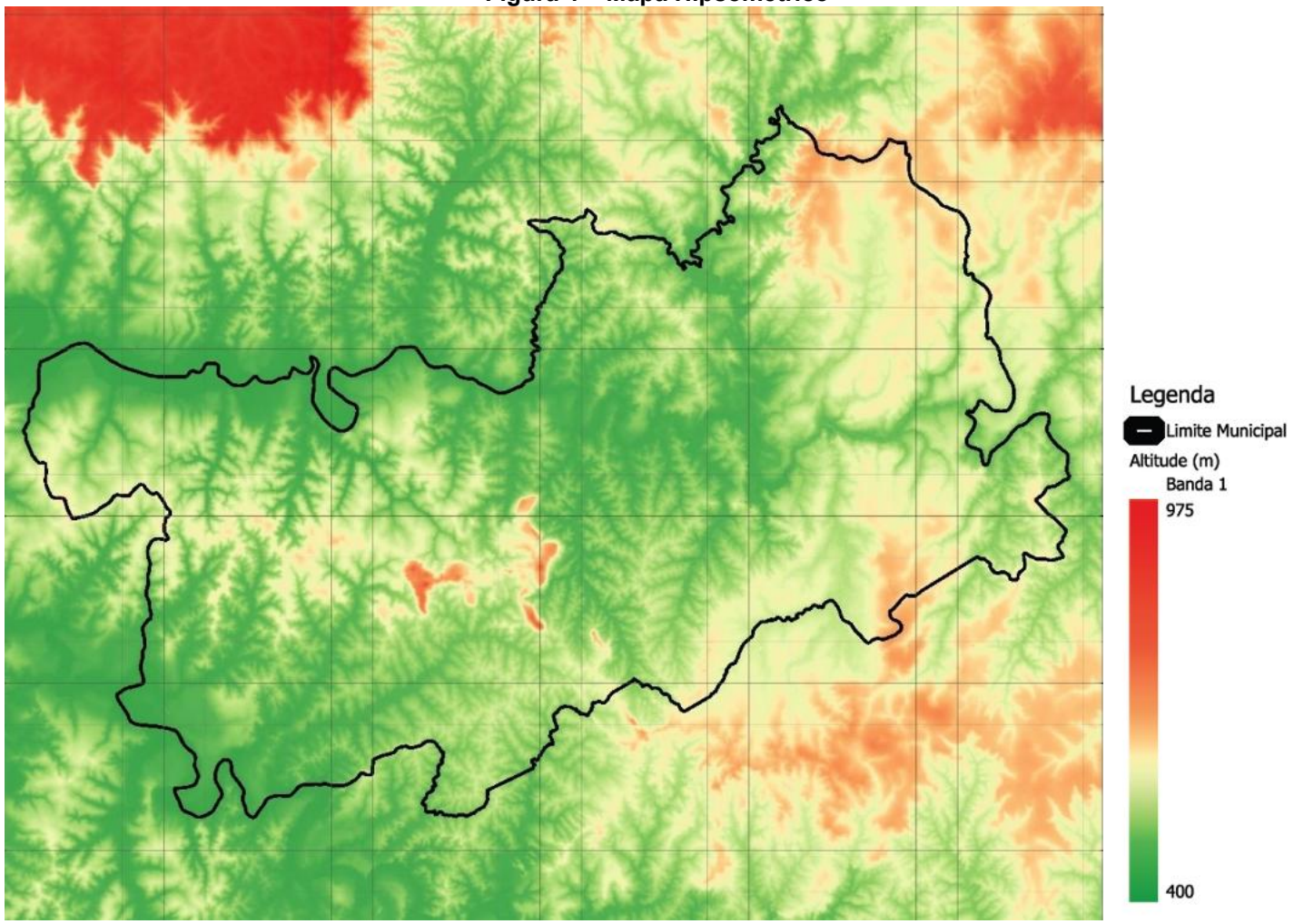
Geologia do Estado de São Paulo - CPRM 2006

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 26 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 4 – Mapa Hipsométrico



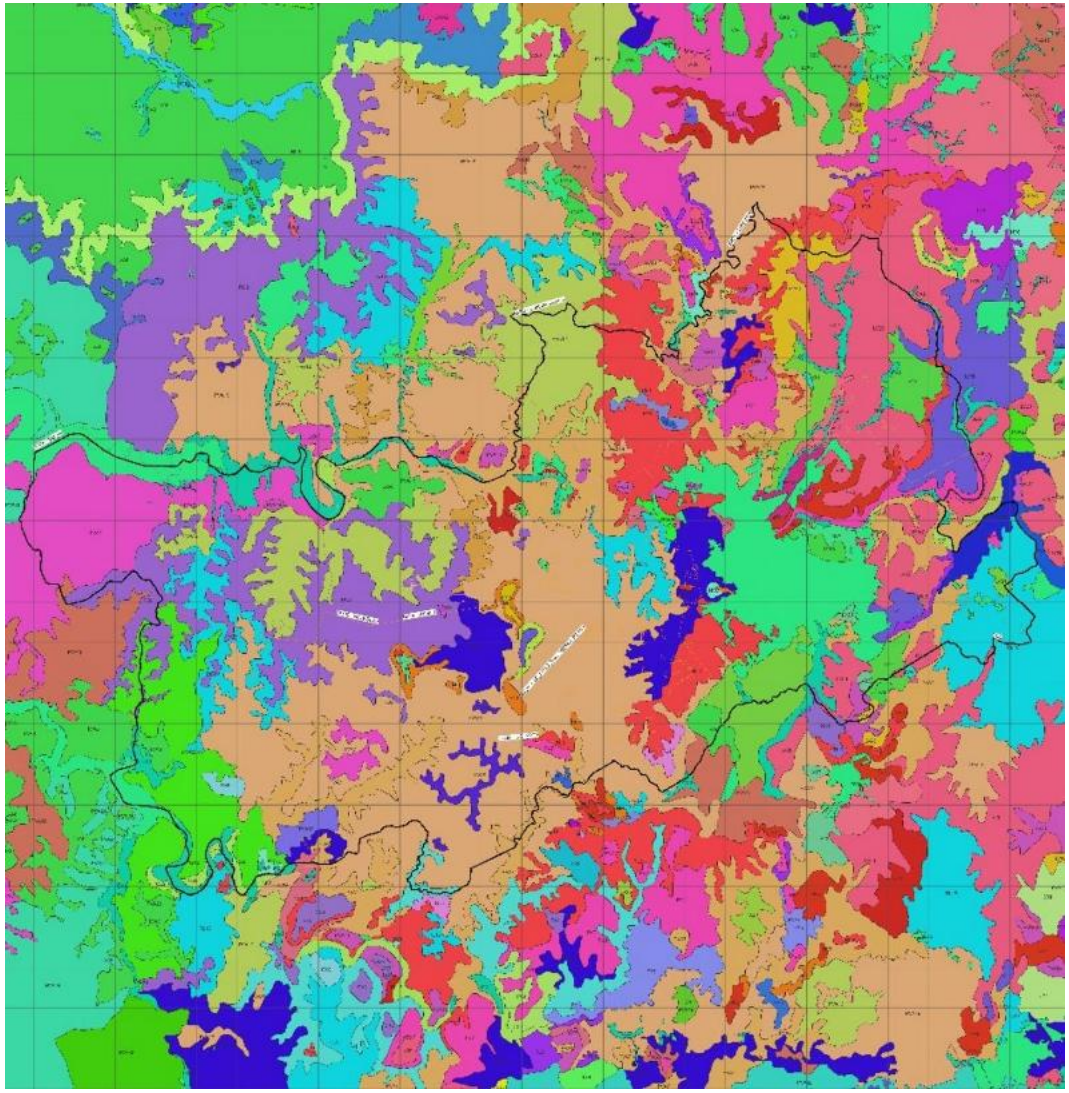
Fonte: CATI. Modelo Digital de Elevação do Estado de São Paulo obtido a partir do SRTM 1 arcsecond, Aster GDEMV2 e Ondulação Geoidal. São Paulo, 2016.

Figura 5 – Mapa de Geologia

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 27 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



Pág. 28 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

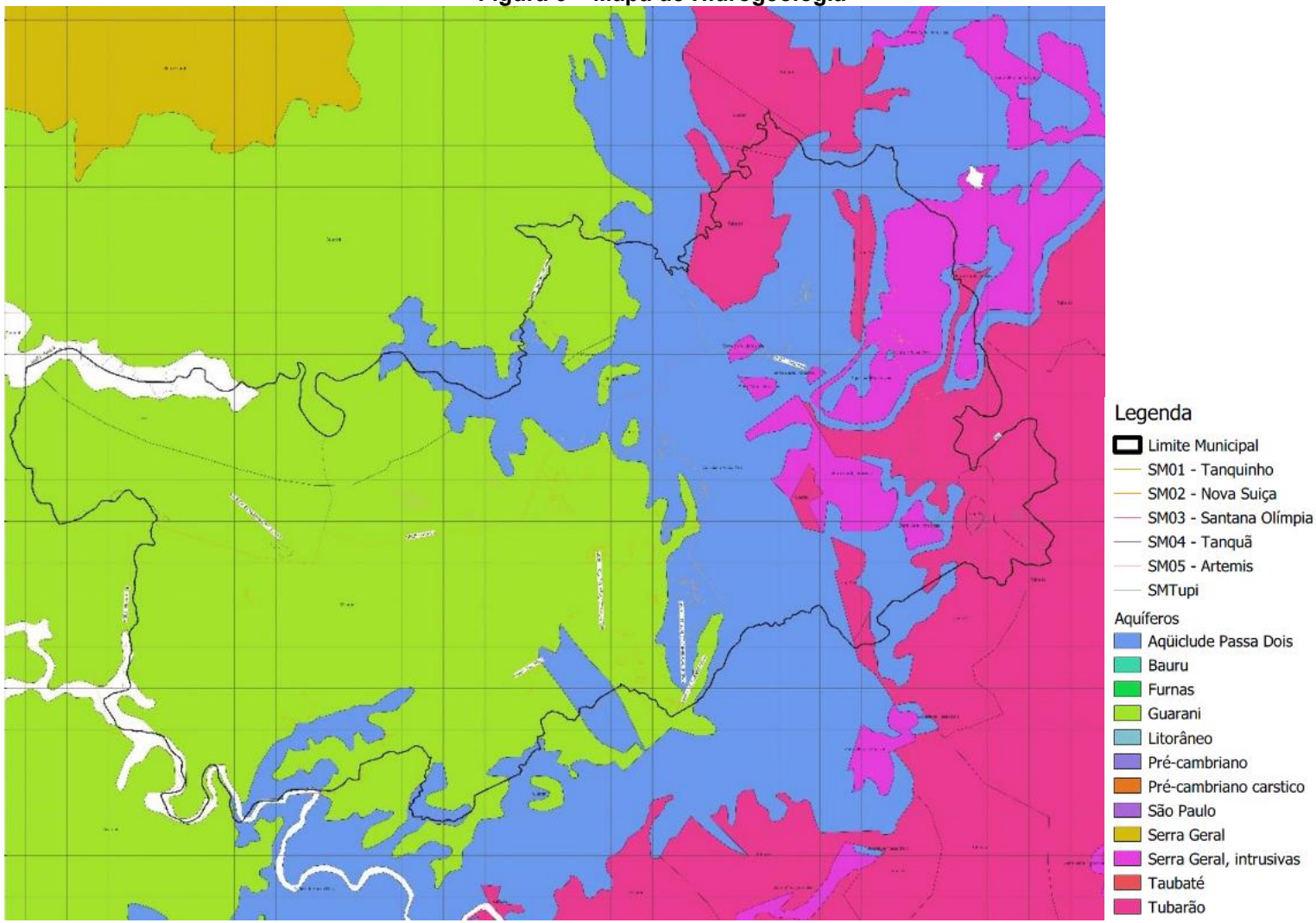
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Fonte: ROSSI, 2017

Pág. 29 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 6 – Mapa de Hidrogeologia



Fonte: Instituto Geológico do Estado de São Paulo – IG, 2007

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 30 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 2 – Características físicas do município

Unidades Geológicas	Unidades Pedológicas Mapeadas	Aquíferos
	CX2; CX7; CX8 GX2; GX4	
Botucatu	LV10; LV11; LV12; LV20; LV21; LV23; LV28	
Corumbataí	LVA1; LVA3; LVA6; LVA7;	
Depósitos aluvionares	LVA8	
Depósitos Colúvio-Eluvionares	MT2; MT3	Guarani
Irati	NV11; NV2; NV3; NV8	Aquiclude Passa-Dois
Itararé	PV10; PV2; PV7	Tubarão
Pirambóia	PVA11; PVA12; PVA14; PVA15; PVA19; PVA20;	Serra Geral, Intrusivas
Serra Geral	PVA21; PVA23; PVA25; PVA29; PVA7	
Tatuí	RL1; RL12; RL13; RL15;	
Teresina	RL3; RL4; RL5; RL8	
	RQ2; RQ3	
	SX1; SX2	

A seguir algumas breves descrições sobre as características geológicas listadas do Quadro 2:

- Botucatu: A Formação Botucatu litologicamente é constituída por arenitos bimodais, médios a finos, localmente grossos e conglomeráticos, com grãos arredondados ou subarredondados. A coloração é cinza-avermelhada, com frequente presença de cimento silicoso ou ferruginoso, de constituição arenosa, com camadas de geometria tabular ou lenticular espessas. Esta formação, em conjunto com outras unidades gonduânicas, constitui-se no maior aquífero da América do Sul, denominado de Aquífero Guarani.
- Corumbataí: Esta formação é composta principalmente por rochas sedimentares, como siltitos e argilitos, que são rochas finamente laminadas. A Formação Corumbataí é conhecida por suas características geológicas únicas, incluindo a presença de fósseis marinhos que indicam um ambiente deposicional de águas rasas durante o período Permiano. Na região de Piracicaba, a Formação Corumbataí aflora em várias áreas, sendo visível em cortes de estradas e em margens de rios. Esses afloramentos são importantes para a pesquisa geológica e para a compreensão da história geológica da região.
- Depósitos Aluvionares: Distribuem-se de forma descontínua ao longo dos sistemas fluviais, abrangendo leitos, margens, planícies de inundação e áreas deltaicas, com material mais fino extravasado dos canais nas cheias. Os sedimentos que os compõem são formados por blocos, matacões, cascalhos, seixos, areias, siltes e argilas. A fração grossa é constituída geralmente por gnaisses, quartzitos e micaxistos, entre outros fragmentos. As areias e os seixos quartzosos exibem

Página 31
Pág. 31 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

granulometria variável, cujo grau de arredondamento depende do porte da drenagem que os transportou. Geralmente são depósitos clásticos mal classificados e mal selecionados, de cascalho, areias e lamas, podendo ocorrer depósitos de blocos maiores, às vezes bem arredondados nas regiões elevadas das cabeceiras, com maior energia fluvial. Os depósitos aluvionares geralmente constituem regiões muito férteis para a agricultura.

- Depósitos Colúvio-Eluvionares: Esses depósitos resultam da acumulação de materiais erodidos que são transportados principalmente por processos gravitacionais, como deslizamentos de terra, eólicos ou outros processos que não envolvem água em movimento. Os depósitos colúvio-eluviais, conforme descritos por Melo (1995), são camadas superficiais e finas encontradas na Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental. Essas camadas consistem em misturas de areia e argila e têm no máximo 10 metros de espessura. Elas se formaram sobre um substrato principalmente arenoso, que inclui as unidades geológicas Itararé, Aquidauana, Pirambóia e Botucatu. Esses depósitos não exibem estruturas sedimentares notáveis, embora possuam uma camada basal de acumulação de fragmentos de quartzo. Além disso, contêm vestígios de carvão vegetal com idades holocênicas, indicando sua formação em tempos relativamente recentes. A presença desses depósitos tanto em áreas elevadas quanto em encostas sugere que sua formação seja resultado de uma combinação de processos locais e transportados de outras áreas.
- Irati: A Unidade Geológica Irati é uma formação sedimentar do período Permiano, pertencente à Bacia do Paraná. Em Piracicaba, SP, esta unidade é bem reconhecida pela presença de rochas sedimentares depositadas em um ambiente marinho raso a lacustre. A Formação Irati é composta principalmente por folhelhos, siltitos, calcários e arenitos finos, muitas vezes ricos em matéria orgânica, o que a torna conhecida pela presença de betume (material precursor do petróleo) e de fósseis, como peixes e moluscos. Na região de Piracicaba, a Formação Irati é caracterizada por duas membranas principais:
    - Membrana Taquaral: Constituída predominantemente por folhelhos pirobetuminosos e calcários laminados, sendo a camada mais rica em matéria orgânica. É nesta membrana que são encontrados fósseis de peixes e de ostracodes (pequenos crustáceos) que indicam um ambiente marinho raso, de baixa energia.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 32 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Membrana Assistência: Composta principalmente por calcários e folhelhos calcíferos, com menor quantidade de betume. As rochas dessa membrana possuem grande quantidade de fósseis de invertebrados marinhos, sugerindo um ambiente de deposição com condições menos restritivas que a membrana Taquaral.

- Itararé: A Formação Itararé é uma unidade geológica sedimentar encontrada em algumas partes do Brasil. Ela é conhecida por conter depósitos de arenito, argilito e carvão, formados durante o período Carbonífero, há aproximadamente 300 milhões de anos. Segundo IPT (2012), as rochas sedimentares pertencentes ao à formação Itararé (Arenitos finos a grosseiros, siltitos, lamitos, diamictitos e ritimitos), de idade paleozoica, correspondem aos depósitos glaciais continentais, glácio marinhos, deltaicos, lacustres e marinhos. A espessura do pacote sedimentar Itararé pode variar de 0 a 400 m. Apresentam baixas resistências mecânicas, porém, quando cimentadas, passam a apresentar maiores coerências e resistências.
- Pirambóia: é uma unidade litoestratigráfica da Bacia do Paraná constituída por arenitos médios e finos de cores esbranquiçadas, avermelhadas e alaranjadas, com geometria lenticular bem desenvolvida. No terço inferior apresenta finas intercalações de pelitos, sendo comuns interlaminações areia-silte-argila, ocorrendo frequentes variações laterais de fácies. À medida que se dirige para o terço médio, desaparecem as intercalações pelíticas, predominando espessas camadas de arenitos bimodais, com estratificação acanalada de grande porte, indicando que as condições climáticas se tornavam gradativamente mais áridas, similar a um ambiente desértico.
- Serra Geral: é constituída por derrames de lavas básicas intertrapeadas com arenitos eólicos e fluviais, diques e sills de diabásios e andesitos. Esta unidade é composta predominantemente por basaltos e basalto-andesitos de filiação toleiítica. Os arenitos intertrapeados pelos derrames geralmente possuem coloração rosa, vermelha e amarela, com grãos arredondados e que contêm intercalações subordinadas síltico-argilosas.
- Tatuí: A Formação Tatuí é composta principalmente por argilitos, siltitos, folhelhos, arenitos finos a médios, e localmente conglomerados. Essas rochas apresentam cores variadas, incluindo tons de cinza, vermelhos, e arroxeados, que refletem diferentes condições de oxidação durante sua deposição. Os argilitos e siltitos,

Página 33
Pág. 33 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

muitas vezes, contêm estruturas laminadas e onduladas, indicando sedimentação em ambientes de baixa energia, como lagos ou planícies aluviais.

- Teresina: A Formação Teresina é composta principalmente por arenitos finos a médios, geralmente de coloração avermelhada, rochas argilosas, conglomerados e, em menor quantidade, siltitos. Os arenitos são frequentemente mal selecionados e apresentam estrutura entrecruzada, indicando deposição por sistemas fluviais. Os conglomerados, quando presentes, possuem clastos de várias origens, sugerindo transporte por rios com forte energia.

A seguir algumas breves descrições sobre as características pedológicas listadas do Quadro 2:

- CX2 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico a moderado ou proeminente, textura indiscriminada, bem a imperfeitamente drenado, fase relevo suave ondulado
- CX7 - Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado ou proeminente, textura indiscriminada, bem a imperfeitamente drenado + NEOSSOLO FLÚVICO e GLEISSOLO HÁPLICO/MELÂNICO, indiscriminados, todos fase relevo suave ondulado
- CX8 - Grupamento indiscriminado de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, ambos A moderado, fase relevo suave ondulado
- GX2 - Complexo Indiscriminado de GLEISSOLO HÁPLICO ou MELÂNICO com ou sem ocorrência de ORGANOSSOLO, fase relevo plano.
- GX4 - Grupamento indiscriminado de GLEISSOLO HÁPLICO ou MELÂNICO e CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado ou proeminente, textura indiscriminada, bem a imperfeitamente drenado, todos fase relevo plano
- LV10 - LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico/Eutroférrico típico, A moderado e chernozêmico textura argilosa a muito argilosa, fase relevo suave ondulado e ondulado
- LV11 - LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, A moderado ou proeminente, textura argilosa ou muito argilosa, fase relevo suave ondulado
- LV12 - LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico húmico textura argilosa ou muito argilosa, fase relevo suave ondulado

Página 34
Pág. 34 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- LV20 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, álico, relevo suave ondulado
- LV21 - LATOSSOLO VERMELHO ou VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado ou fraco textura média álico ou não álico, fase relevo suave ondulado
- LV23 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média, álico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, álico, ambos fase relevo ondulado e suave ondulado
- LV28 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa a muito argilosa, álico + ARGISSOLO VERMELHO indiscriminado, textura argilosa ou argilosa/muito argilosa, com ou sem cascalho, ambos fase relevo forte ondulado
- LVA1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado ou proeminente textura argilosa ou média, álico, fase relevo suave ondulado e ondulado;
- LVA3 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico húmico, textura média ou argilosa, álico, fase relevo suave ondulado
- LVA6 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO, Distróficos típicos, A moderado ou fraco, textura média, álico ou não álico, fase relevo suave ondulado e ondulado
- LVA7 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa ou média, álico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos fase relevo suave ondulado e ondulado
- LVA8 - Grupamento indiferenciado de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO e de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distróficos, A moderado, textura média, intermediários para NEOSSOLO QUARTZARÊNICO, ambos fase relevo ondulado
- MT2 - CHERNOSSOLO ARGILÚVICO/HÁPLICO Órtico, textura argilosa, fase substrato sedimentos pelíticos, relevo ondulado
- MT3 - Associação de CHERNOSSOLO ARGILÚVICO/HÁPLICO Órtico, textura argilosa, substrato sedimentos pelíticos + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Eutrófico/Distrófico, A moderado, proeminente ou chernozêmico, substrato sedimentos, ambos fase relevo ondulado
- NV11 - Associação de NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-

Página 35
Pág. 35 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

AMARELO abrupto, A moderado, textura arenosa/argilosa ou média/argilosa, ambos fase relevo ondulado e forte ondula

- NV2 - NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, fase relevo ondulado
- NV3 - NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico latossólico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, fase relevo suave ondulado
- NV8 - Associação de NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Eutrófico/Distrófico, A moderado, proeminente ou chernozêmico, substrato sedimentos, ambos fase relevo ondula
- PV10 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO, textura argilosa ou argilosa/muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa, ambos fase relevo ondulado
- PV2 - ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico/chernossólico, textura média/argilosa, fase relevo ondulado
- PV7 - Grupamento indiscriminado de ARGISSOLO VERMELHO textura argilosa ou argilosa/muito argilosa com ou sem cascalho, todos fase relevo ondulado
- PVA11 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrúptico ou não abrúptico, A moderado ou proeminente, textura arenosa/argilosa ou média/argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO, A moderado, proeminente ou chernozêmico, textura média, fase sedimentos Grupo
- PVA12 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrúptico ou não abrúptico, arênicos ou espessoarênicos, A moderado ou proeminente, textura arenosa/média + NEOSSOLO LITÓLICO textura média, fase sedimentos Grupo Tubarão e Passa Dois, ambos Eutróficos/Distróficos, A moderado ou proeminente, relevo ondulado
- PVA14 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, álico ou não álico, A moderado ou fraco textura arenosa/média ou média, fase relevo ondulado e suave ondulado
- PVA15 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado ou proeminente, textura média, argilosa ou média/argilosa, fase relevo ondulado e forte ondulado

Página 36
Pág. 36 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- PVA19 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico espessoarênico abrúptico, A moderado, textura arenosa/média, álico, fase relevo ondulado
- PVA20 - Grupamento indiscriminado de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrúptico, A moderado, textura arenosa/média, pouco profundo, fase relevo ondulado
- PVA21 - Grupamento de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, textura argilosa com cascalho e/ou cascalhento, todos fase relevo ondulado e forte ondulado
- PVA23 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO abrúptico, A moderado ou proeminente, textura arenosa/média ou média/argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO típico, A moderado, textura média ou média/argilosa, álico, ambos Distróficos
- PVA25 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO espessoarênico abrúptico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico, ambos Distróficos, A moderado, textura arenosa/média, álicos, fase relevo ondulado
- PVA29 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO indiscriminado, com cascalho ou cascalhento + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, A moderado, textura média, substrato Complexo Cristalino, ambos fase relevo ondulado e forte ondulado
- PVA7 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico ou Distrófico abrúptico, espessoarênico ou não, textura média/argilosa, arenosa/argilosa ou arenosa/média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média ou média/argilo
- RL1 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A moderado ou chernozêmico, textura argilosa ou muito argilosa, fase substrato basalto/diabásio, relevo regional ondulado localmente escarpado
- RL12 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, A moderado ou chernozêmico, substrato basalto ou diabásio + NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico típico, A moderado + LATOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico, A moderado, todos textura argilos
- RL13 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, A moderado, proeminente ou chernozêmico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico/Distrófico abrúptico, A moderado ou proeminente, textura arenosa/argilosa ou média/argil

Página 37
Pág. 37 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- RL15 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico/Distrófico abrúptico ou não abrúptico, espessoarênico, textura arenosa/média, pouco profundo, ambos A moderado ou proeminente,
- RL3 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico A moderado ou proeminente, textura média, fase substrato sedimentos do Grupo Passa Dois, relevo ondulado
- RL4 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico A moderado ou chernozêmico, textura média, fase substrato sedimentos das Formações Botucatu e Pirambóia, relevo regional ondulado localmente escarpado
- RL5 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico A moderado, proeminente ou chernozêmico, textura média, fase substrato sedimentos do Grupo Tubarão, relevo ondulado
- RL8 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, A moderado ou chernozêmico + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO/HÁPLICO Férrico ou Órtico, ambos textura argilosa, fase substrato basalto ou diabásio, relevo forte ondulado
- RQ2 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, álico, fase relevo ondulado
- RQ3 - Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, álico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média, ambos fase relevo ondulado e suave ondulado
- SX1 - Grupamento indiscriminado de PLANOSSOLO HÁPLICO Ta, A moderado, todos fase relevo plano
- SX2 - Associação de PLANOSSOLO HÁPLICO indiscriminado, Ta, A moderado + GLEISSOLO HÁPLICO indiscriminado, ambos fase relevo plano

Conforme o IAC (1999), a classe dos Latossolos constitui o agrupamento de solos mais extenso do Estado de São Paulo. Em geral, são solos de boas qualidades físicas e na maioria dos casos situados em relevo favorável ao uso intensivo de maquinário agrícola, exceto os situados em regiões serranas. Apresentam excepcional porosidade total, sendo comuns valores de 50 – 60%. Estão entre os solos mais adequados à agricultura extensiva no Estado São Paulo. Sua principal limitação se prende à baixa disponibilidade de nutrientes nos solos distróficos. Normalmente, essas áreas favorecem a recarga dos aquíferos.

Página 38
Pág. 38 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Os Gleissolos são solos classificados como hidromórficos, formados por material mineral com as cores dos horizontes variando de cinza a preta e podendo apresentar teor de carbono orgânico variando de médio a alto. São encontrados em ambientes associados a corpos d'água, tanto superficiais com subterrâneos. Devido à baixa fertilidade natural e teores elevados de alumínio, sódio e enxofre, além da baixa capacidade natural de drenagem, não são indicados para a agricultura. Essa limitação é ainda maior quando esse solo está localizado próximo a cursos d'água, porém é um ótimo solo para preservação das matas ciliares (AGEITEC).

Em contrapartida, os Nitossolos de cores vermelhas e vermelho-escuras, argilosos e muito argilosos, estrutura em blocos fortemente desenvolvidos, derivados de rochas básicas e ultrabásicas, com diferenciação de horizontes pouco notável. Corresponde ao que se denominava anteriormente de Terra Roxa Estruturada. Apresenta grande importância agronômica. Mesmo os distróficos e álicos respondem bem à aplicação de corretivos. Apresentam alto risco de erosão devido aos relevos acidentados a que estes solos estão associados.

Os neossolos são solos rasos, com menos de 50 cm de horizontes sobre a rocha, encontrados em áreas com terreno mais inclinado. Suas limitações incluem a pouca profundidade, presença de rocha e terrenos íngremes, o que dificulta o crescimento das raízes, o uso de maquinário e aumenta o risco de erosão. A fertilidade desses solos depende da soma de bases e da presença de alumínio, sendo maior nos eutróficos e mais limitada nos distróficos e álicos. Naturalmente, têm baixos teores de fósforo. Geralmente, são recomendados para preservação da flora e fauna, mas em algumas regiões, como São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, são utilizados para cultivos como café, milho, feijão, soja, viticultura e pastagem.

A seguir algumas breves descrições sobre as características dos aquíferos listados do Quadro 2.

- Aquífero Tubarão: De modo geral, as águas do Aquífero Tubarão apresentam boa qualidade para consumo humano e outros usos em geral. Em comparação aos demais aquíferos, a água do Aquífero Tubarão apresenta maior teor de sais, eventualmente com enriquecimento de sódio, fluoreto e sulfato. O pH varia de 4,8 a 8,9 e o resíduo seco de 21 a 421 mg/L, sendo adequadas ao abastecimento público e uso geral. Devido à grande profundidade na porção confinada e a uma produtividade relativamente baixa, em comparação aos outros aquíferos sedimentares, o Aquífero Tubarão é explorado, predominantemente, na sua parte

Página 39
Pág. 39 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

aflorante. O aquífero apresenta uma produtividade baixa, onde as vazões sustentáveis recomendadas situam-se, em geral, abaixo de 10 m³ /h (10.000 litros por hora) por poço. (IRITANI, M. A.; EZAKI, 2012).

- Aquiclude Passa Dois: O aquiclude Passa Dois recebe esta designação por agrupar unidades comum a função passiva quanto à percolação de água subterrânea, respectivamente as Formações Irati e Corumbataí. Como é constituído por sedimentos predominantemente finos, sua capacidade em fornecer água é bastante baixa e com produtividade insuficiente para o abastecimento de grandes comunidades. Dessa forma, é denominado, regionalmente, de aquiclude. Devido à produtividade bastante baixa, esta unidade é pouco explorada e, consequentemente, pouco estudada do ponto de vista hidrogeológico.
- Aquífero Guarani: O Aquífero Guarani é o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo. As duas formações (Botucatu e Pirambóia) que constituem o Aquífero Guarani são semelhantes do ponto de vista litológico, divergindo quanto a sua gênese. A recarga do aquífero ocorre principalmente nas áreas de afloramento das formações Botucatu e Pirambóia, atravessada pelos rios Tietê, Piracicaba, Mogi-Guaçu, Pardo e Paranapanema, além de outros de menor vazão, como o rio do Peixe e o rio São José dos Dourados. No Estado de São Paulo têm sido realizadas medições rotineiras de radiatividade natural apenas em fontes de água mineral. Bonotto (2004) aponta a ocorrência de teores excessivos de elementos radioativos, como rádio e radônio, em diversos poços do Guarani. Para o pesquisador, esses elementos, quando ingeridos com a água em concentrações que ultrapassam as máximas permitidas, podem provocar câncer pulmonar e estomacal. Atualmente, apesar de existirem poços bombeando vazões superiores a 500 m³/h, estudos (DAEE/IG/IPT/CPRM 2005) recomendam vazões sustentáveis de até 360 m³ /h por poço, de forma a evitar a superexploração. As vazões exploráveis recomendadas para a área de afloramento estão entre 20 a 80 m³ /h por poço. Na área confinada, pode-se obter maiores vazões, uma vez que a espessura do aquífero também aumenta. Além disso, as águas são, em geral, de boa qualidade para o consumo humano e outros usos
- Aquífero Serra Geral: Os derrames basálticos da Formação Serra Geral e as intrusões diabásicas do mesmo evento da Formação Serra Geral (138 a 127 milhões de anos), não constituem, por si, camadas aquíferas. O armazenamento de água

Página 40
Pág. 40 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ocorre somente ao longo de linhas estruturais (falhas e fraturas), nos horizontes vesiculares, nos interderrames e nos arenitos intertrapeanos. A recarga para esse aquífero se dá através da precipitação pluvial sobre os solos basálticos, que vão atingir as zonas de alteração e fissuradas da rocha matriz. Os diques de diabásio afloram em manchas em meio aos aquíferos Tubarão e Guarani, principalmente nas regiões de Paulínia, Americana, Piracicaba, Leme, Santa Cruz das Palmeiras e Santa Cruz da Esperança. Por se constituírem em aquíferos de fissuras, suas potencialidades relacionam-se à densidade de fraturamento, grau de alteração dos horizontes vesiculares, sistemas de alimentação e inter-relação com outros aquíferos, não podendo ser aferidas pelos parâmetros característicos dos aquíferos de interstícios, como porosidade e permeabilidade. A vazão mediana deste aquífero é em torno de 23 m³/h por poço (Fernandes et al. 2005 in DAEE/IG/IPT/CPRM 2005), mas sua produtividade é bastante variável, ocorrendo poços com vazões próximas de zero a superiores a 100 m³/h, o que permite contribuir para o abastecimento de cidades como Sales de Oliveira. Este aquífero apresenta, de forma geral, água de boa qualidade para consumo humano e outros usos.

Verificando as características físicas apresentadas para o município, destaca-se com relação ao saneamento rural:

- Boa possibilidade de utilização de poços profundos do aquífero Tubarão, Guaraní e Serra Geral para abastecimento local, porém os locais de ocorrência do Aquiclude Passa Dois podem ter dificuldades no abastecimento devido à produtividade bastante baixa.
- Necessária a atenção quanto ao monitoramento de contaminação das águas subterrâneas por esgotos domésticos (fossas), resíduos sólidos e insumos agrícolas, considerando a permeabilidade e as características típicas de cada solo:
    - NEOSSOLO: Altamente permeável, permitindo infiltração rápida de contaminantes, especialmente em áreas onde o solo é raso e pouco desenvolvido.
    - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO: Alta permeabilidade, com risco de contaminação devido à rápida infiltração e pouca retenção de poluentes.
    - LATOSSOLO VERMELHO: Similar ao Latossolo Vermelho-Amarelo, mas com variações dependendo da textura; ainda apresenta risco moderado a alto de contaminação do lençol freático.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 41 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- CHERNOSSOLO: Permeabilidade moderada, podendo reter mais contaminantes devido ao maior teor de matéria orgânica, mas ainda apresenta risco significativo.
- ARGISSOLO: Permeabilidade moderada; o horizonte B textural pode ajudar a reter alguns contaminantes, reduzindo o risco de contaminação em comparação aos solos mais permeáveis.
- CAMBISSOLO: Permeabilidade variável; o risco de contaminação depende da composição e estrutura local, geralmente de moderado.
- NITOSSOLO: Permeabilidade moderada a baixa; a estrutura argilosa e adensada pode retardar a infiltração, diminuindo o risco de contaminação do lençol freático.
- PLANOSSOLO: Baixa permeabilidade, com alto risco de contaminação superficial devido ao acúmulo de água e escoamento, mas risco reduzido de contaminação do lençol freático.
- GLEISSOLO: Muito baixa permeabilidade, normalmente saturado com água; o risco de contaminação do lençol freático é baixo, mas o solo em si pode se tornar altamente contaminado devido ao acúmulo de poluentes em condições de saturação.

Quanto ao relevo, verifica-se pelo mapa hipsométrico que em vias gerais o município é plano com altitudes variando entre 400 e 600 metros (tons esverdeados) enquanto que existem 3 regiões do município com altitudes mais elevadas, sendo elas no Centro-Oeste, no Nordeste e no Sudeste.

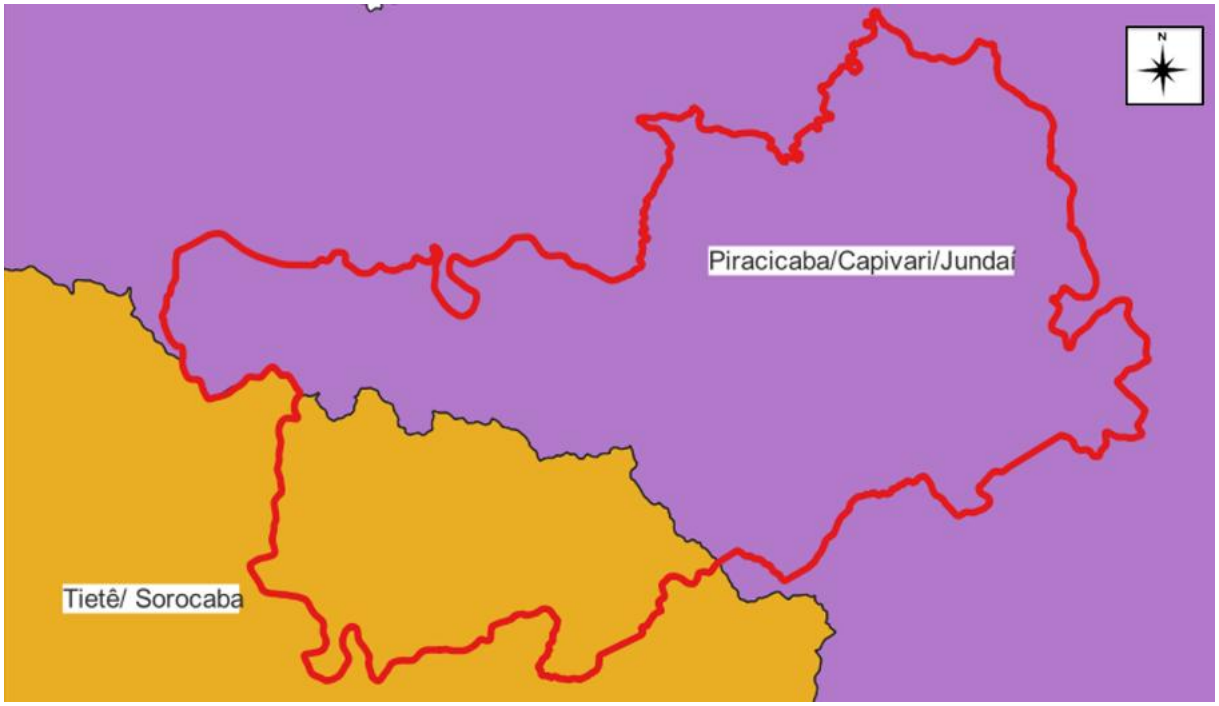
3.3. Vegetação e Hidrografia

O município de Piracicaba se encontra dividido entre duas UGRHI, UGRHI 05 – PCJ (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e a UGRHI 10 - Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê. A Figura 7 a seguir apresenta o território municipal e as UGRHI.

Figura 7 – Distribuição das UGRHIs pelo território municipal.

Página 42
Pág. 42 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2013.

De uma forma geral, as duas bacias hidrográficas contêm rios sem vegetação de proteção permanente em seus limites legais, o que causa um cenário de alto risco quanto a produção de água e resiliência a mudanças climáticas globais.

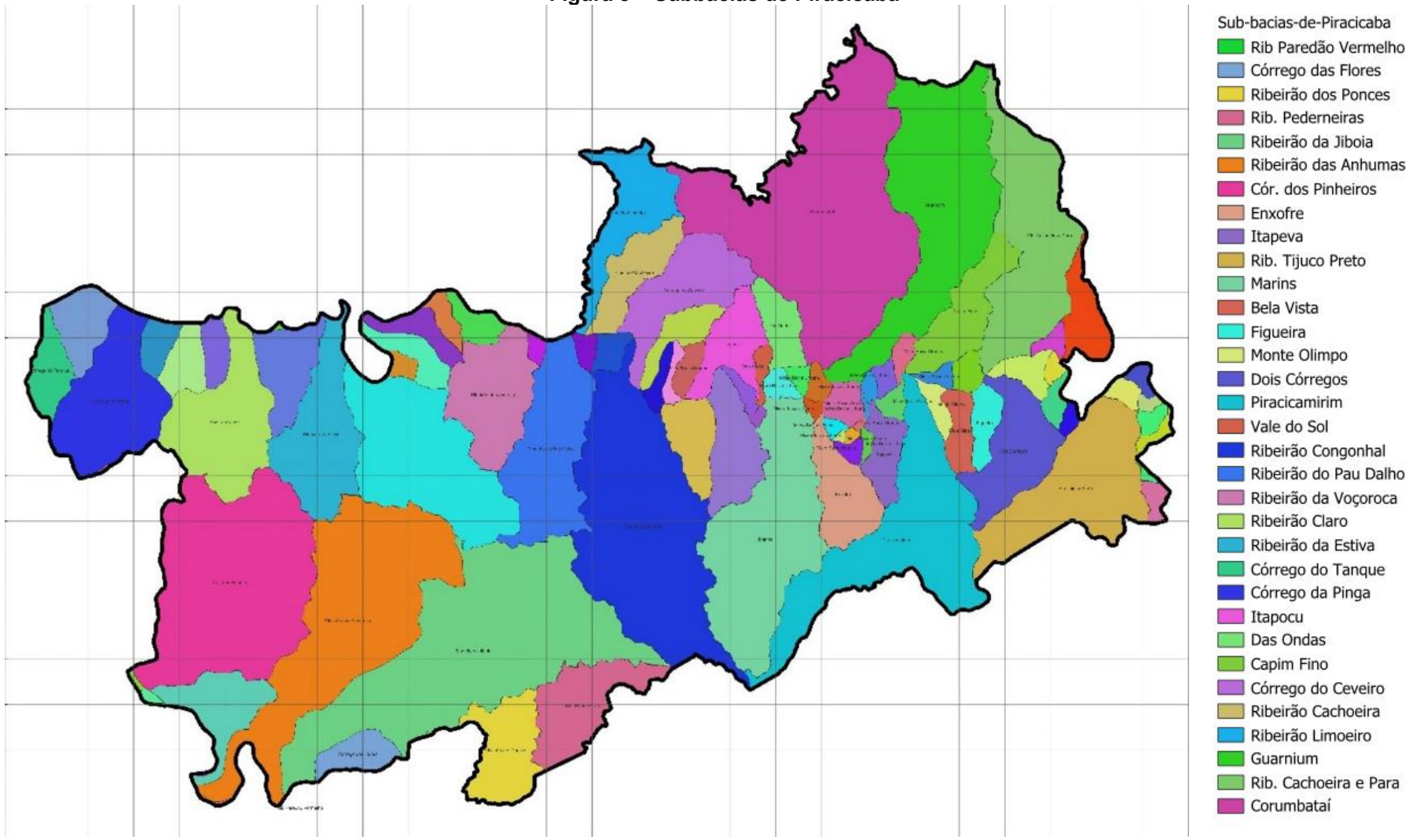
A hidrografia local pode influenciar no saneamento rural em todos os eixos que o compõe: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos.

No ANEXO III e na Figura 8 são apresentadas as principais sub-bacias presentes no município de Piracicaba.

Página 43
Pág. 43 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 8 – Subbacias de Piracicaba



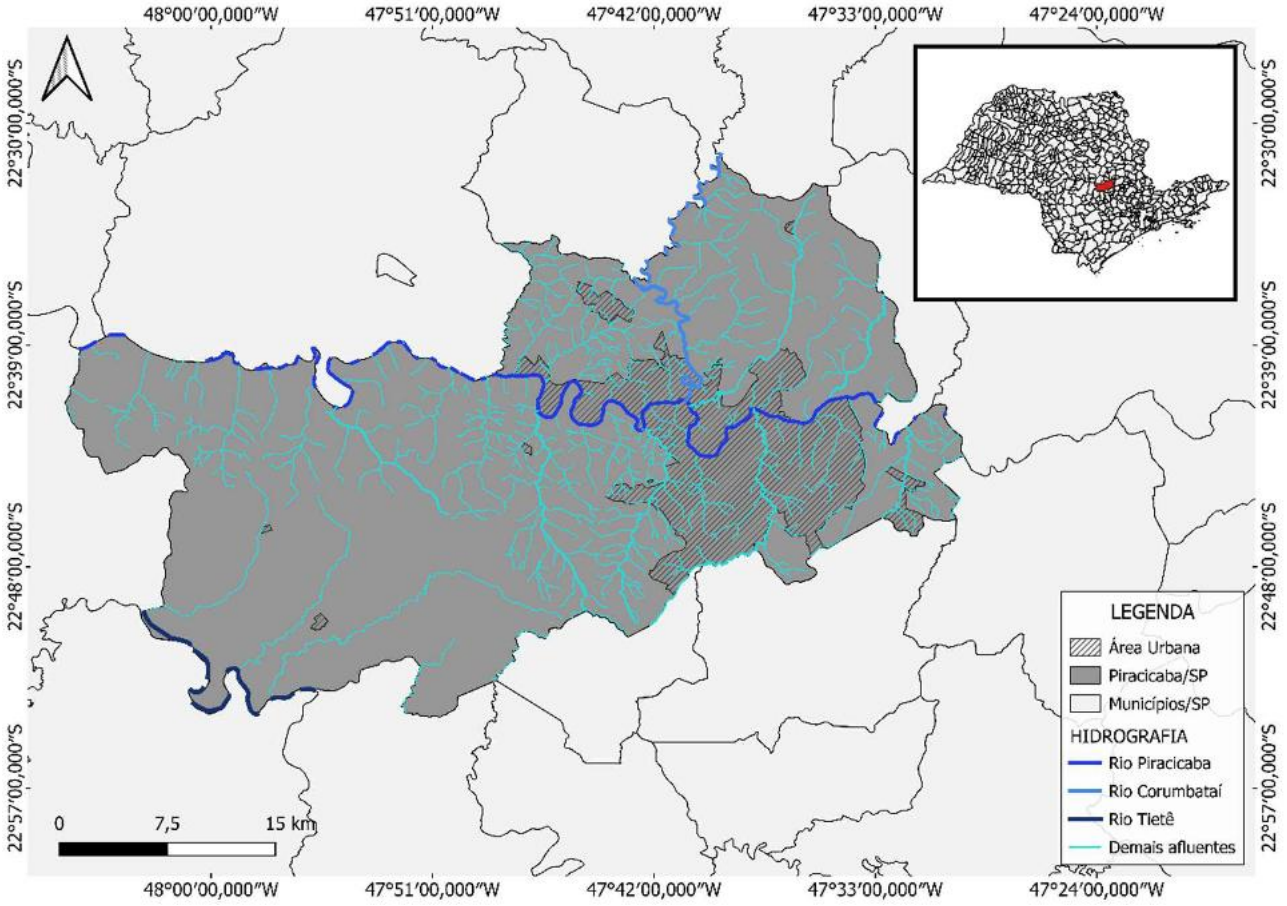
Fonte: Apatado de Fipe, 2023.

Pág. 44 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Conforme a FIPE (2023), o principal corpo d'água que atravessa o município de Piracicaba é o Rio Piracicaba, que corta toda a área urbana da cidade. Os demais cursos d'água da região são afluentes desse rio. Dentre eles, destaca-se o Rio Corumbataí, considerado o mais relevante em termos de vazão. Também é importante citar outros cursos d'água que integram a rede hidrográfica local, como os córregos Cachoeira, Capim Fino, Enxofre, Guamium, Itapeva, Marins, Piracicamirim e o Córrego das Ondas. A distribuição desses corpos hídricos no território de Piracicaba está ilustrada na Figura 9.

Figura 9 – Hidrografia de Piracicaba



Fonte: Fipe, 2023.

Conforme o enquadramento das águas interiores disponibilizado pela CETESB (2023), os cursos d'água das sub-bacias são classificados como Classe 2, em sua maioria, podendo ser utilizados para o abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional e também possibilita recebimento de efluente de esgoto doméstico dentro da capacidade de suporte do corpo receptor, sem comprometer a qualidade da água e seus usos determinados pela classe de enquadramento, conforme disposto pelas Resoluções CONAMA 357/05 e 430/2011. Apenas o Ribeirão Tijuco Preto no extremo leste do município é considerado Classe 3 (ANEXO II).

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 45 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

O município de Piracicaba está em situação indicada como “Laranja” quanto a cobertura vegetal nativa, conforme os resultados do Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo do Inventário Florestal do Estado de São Paulo – 2020, por apresentar apenas 17,18% da superfície do território com vegetação nativa. Segunda pior parcela da classificação que são os municípios com índice entre 10% e 15%, ficando acima apenas dos municípios com índice menor que 10%. No ANEXO III e na Figura 10 são apresentadas as informações do Inventário Florestal de 2020, no qual verifica-se o predomínio no município de Floresta Estacional Semidecidual e Formação Pioneira com Influência Fluvial:

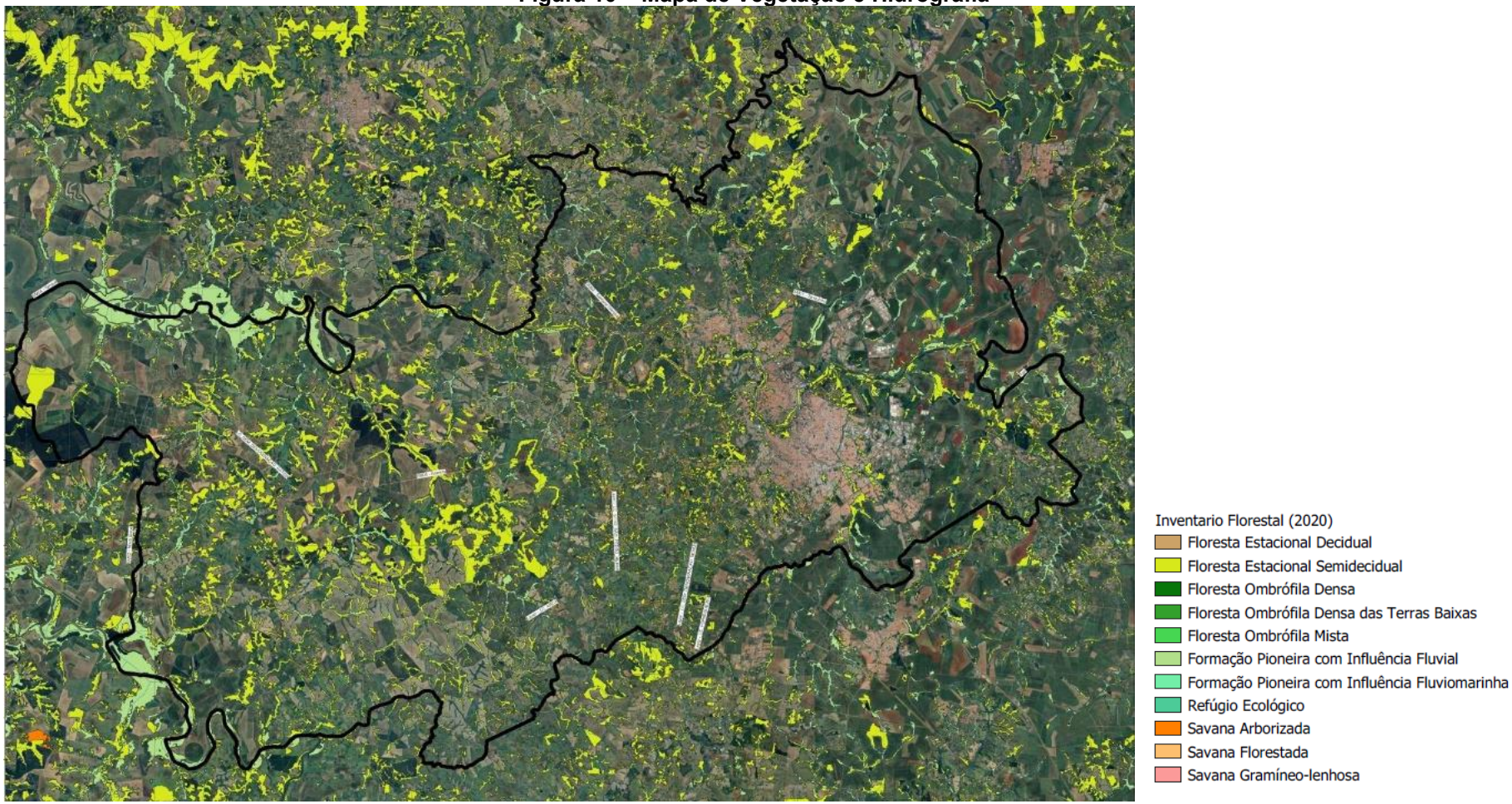
Floresta Estacional Semidecidual

- **Floresta Estacional Semidecidual** é um tipo de formação florestal típica de regiões com clima tropical e estação seca bem definida. Seu nome se deve ao fato de que uma parte significativa das espécies arbóreas perde suas folhas durante o período seco do ano — um mecanismo adaptativo para reduzir a perda de água. Essa vegetação é caracterizada por árvores de médio a grande porte, com dossel relativamente fechado e diversidade florística moderada a alta. Esse tipo de floresta é comum em áreas do Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e, originalmente, cobria grandes porções do bioma Mata Atlântica. Devido à fertilidade moderada dos solos onde ocorre, ela foi amplamente convertida para usos agropecuários, sendo atualmente uma das formações mais ameaçadas e fragmentadas.
- **Formação Pioneira com Influência Fluvial**: é a Formação Pioneira com Influência Fluvial é composta por comunidades vegetais que se desenvolvem em áreas sujeitas a inundações periódicas ou em regiões próximas a corpos d’água, como margens de rios, igarapés e várzeas. Trata-se de uma vegetação pioneira, ou seja, que coloniza ambientes instáveis e sujeitos a perturbações naturais, como enchentes e variações no nível da água. Essas formações possuem grande importância ecológica, pois atuam na estabilização das margens, na proteção contra processos erosivos e na manutenção da qualidade da água. A vegetação é geralmente composta por espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas adaptadas às condições de solos úmidos ou encharcados. Essas áreas desempenham papel fundamental como corredores ecológicos e abrigam elevada biodiversidade, especialmente de fauna associada a ambientes aquáticos.

Página 46
Pág. 46 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 10 – Mapa de Vegetação e Hidrografia



Fonte: IPA, 2020.

Pág. 47 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Este fato pode ser explicado pela pouca presença de Unidades de Conservação dentro do território municipal. Existem quatro UCs com território no município, conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que são:

- ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TANQUÃ-RIO PIRACICABA
- AREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL BARREIRO RICO
- ESTAÇÃO ECOLÓGICA IBICATU
- PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO DISTRITO DE SANTA TEREZINHA (Quadro 3).

Quadro 3 – Dados das UCs dentro do território municipal

ID_UC	3888	3885	819	4325
Código UC	0000.35.3888	0000.35.3885	0000.35.0819	3870.35.4325
Nome da UC	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TANQUÃ-RIO PIRACICABA	AREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL BARREIRO RICO	ESTAÇÃO ECOLÓGICA IBICATU	PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO DISTRITO DE SANTA TEREZINHA
Esfera Administrativa	Estadual	Estadual	Estadual	Municipal
Categoria de Manejo	Área de Proteção Ambiental	Área de Proteção Ambiental	Estação Ecológica	Parque
Categoria IUCN	Categoria V	Categoria V	Categoria Ia	Categoria II
UF	SP	SP	SP	SP
Ano do ato legal mais recente	2018	2018	1987	2004
Ato Legal de Criação	Decreto 63.993/2018 de 21/12/2018	Decreto 63994 de 21/12/2018	Decreto 33261 de 29/07/1958	Decreto 10845 de 11/08/2004
Outros atos legais	Sem informação.	Sem informação.	Recategorização: Decreto 26890 de 12/03/1987	Sem informação.
Municípios Abrangidos	ANHEMBI (SP) - BOTUCATU (SP) - DOIS CÓRREGOS (SP) - PIRACICABA (SP) - SANTA MARIA DA SERRA (SP) - SÃO PEDRO (SP)	ANHEMBI (SP) - BOTUCATU (SP) - PIRACICABA (SP) - SÃO PEDRO (SP)	PIRACICABA (SP)	PIRACICABA (SP)
Plano de Manejo	Não	Não	Não	Não
Conselho Gestor	Não	Não	Sim	Não
Órgão Gestor	FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – SP	FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – SP	FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - SP	SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DE PIRACICABA - SP

DIÁRIO OFICIAL

Página 48
Pág. 48 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ID_UC	3888	3885	819	4325
Código UC	0000.35.3888	0000.35.3885	0000.35.0819	3870.35.4325
Nome da UC	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TANQUÃ-RIO PIRACICABA	AREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL BARREIRO RICO	ESTAÇÃO ECOLÓGICA IBICATU	PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO DISTRITO DE SANTA TEREZINHA
Fonte da Área: (1 = SHP, 0 = Ato legal)	1	1	1	1
Área soma biomas	14038,28582	30100,94259	81,67036927	39,71969189
Área soma Biomas Continental	14038	30101	82	40
Área Ato Legal de Criação	14057	30143	76	397140
Bioma Área (ha)				
Amazônia	0	0	0	0
Caatinga	0	0	0	0
Cerrado	9860	20466	0	0
Mata Atlântica	4179	9635	82	40
Pampa	0	0	0	0
Pantanal	0	0	0	0
Área Marinha	0	0	0	0
Bioma declarado	Cerrado	Cerrado	Mata Atlântica	Mata Atlântica
Grupo	Uso Sustentável	Uso Sustentável	Proteção Integral	Proteção Integral
PI	0	0	1	1
US	1	1	0	0
Reserva da Biosfera			RB - Mt Atlântica	
Presente na versão anterior	1	1	1	1
Diferença Área	-0,00000000000364	-0,00000000000728	0,00000000000000	0,00000000000000
Qualidade dos dados georreferenciados	Polígono corresponde ao memorial descritivo	Polígono corresponde ao memorial descritivo	Polígono corresponde ao memorial descritivo	Polígono é uma estimativa dos limites da UC
Data da última certificação dos dados pelo Órgão Gestor	terça-feira, 21 de maio de 2019	segunda-feira, 22 de abril de 2019	sexta-feira, 29 de setembro de 2017	quinta-feira, 17 de março de 2022

Fonte: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), 2024

4. METODOLOGIA DE OBTENÇÃO DE DADOS PRIMÁRIOS

4.1. Estimativa populacional e representatividade dos questionários

Segundo IBGE 2023, na área rural do município são 9.182 habitantes e 5.267 domicílios rurais e ao todo foram 562 colaborações (516 em campo e 46 online) para o presente

Página 49
Pág. 49 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

PDSRCI, ou seja, uma representatividade de 10,63% em relação ao total de domicílios rurais.

Nos questionários, o somatório da população indicada é de 1.684 e a aproximação de 3 habitantes por moradia. Logo, em relação a população, a representatividade dos questionários aplicados foi de 18,34%. Conforme os resultados apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 – Resultado de população dos questionários aplicados por região

Localidade	Número de Questionários	Habitantes
Bairro Água Bonita	7	18
Bairro Água Rica	2	6
Bairro Artemis	25	76
Bairro Bela Vista	1	2
Bairro Canal Torto	3	6
Bairro Congonhal	19	55
Bairro da Pinga	2	14
Bairro do Alto da Colina	10	18
Bairro Estiva	4	9
Bairro Ibitiruna	8	15
Bairro Itaperu	55	165
Bairro Monte Branco	11	48
Bairro Nova Suiça	221	642
Bairro Pau Dalinho	9	22
Bairro Pau d'Alho	17	56
Bairro Recanto dos Pásssaros	29	127
Bairro Sant'Ana	2	6
Bairro Tanquã	40	86
Bairro Tanquinho (SEMA)	6	15
Bairro Tupi, Tijuco Preto	34	113
Bairro Volta Grande	8	24
Questionários SEMA	3	7
Questionários Online	46	154
Total	**562**	**1684**

4.2. Levantamento de campo

Entre os meses de maio, junho e julho de 2024, foram realizadas visitas a propriedades rurais pertencentes as sub-bacias em questão. Ressalta-se que os entrevistadores e os veículos utilizados estavam com identificação (Figura 11).

Página 50
Pág. 50 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 11 – Equipe de campo aplicando questionários

Fonte: TCA, 2024

Ao todo foram aplicados 507 questionários no município pela empresa e mais 9 por representantes do GTA (ANEXO III). Já o ANEXO IV apresenta a distribuição espacial dos questionários nas sub-bacias. Ressalta-se que os técnicos da TCA tiveram dificuldades para aplicação dos questionários in loco, tais como:

- Dificuldades no Acesso à Propriedade: Em algumas áreas remotas, foi complicado para os pesquisadores chegarem até as propriedades para realizar a pesquisa pessoalmente.
- Estigma ou Desconfiança: Em algumas comunidades rurais, houve desconfiança em relação a estranhos ou a instituições externas, o que pode afetar a disposição dos agricultores em participar. Mesmo que os técnicos estivessem com crachás e carro adesivado com o logo da empresa.
- Flutuações na Demografia Rural: A população rural tende a ser mais instável do que a urbana, com migrações sazonais ou anuais que podem comprometer a consistência das amostras. Além disso, muitas propriedades são utilizadas como residências de veraneio, o que significa que, durante os dias úteis, não há moradores presentes. Esses locais costumam ser ocupados apenas nos finais de semana, durante férias escolares ou em períodos festivos, dificultando a coleta de dados em horários convencionais.
- Limitações de Amostragem: Em determinadas áreas rurais, a baixa densidade populacional dificulta a obtenção de uma amostra representativa. Para contornar essa limitação, foram priorizados os locais com maior concentração de moradores, conforme indicação dos técnicos da prefeitura envolvidos na elaboração do PDSRCI. A zona rural de Piracicaba é bastante extensa, e foram definidos previamente os bairros a serem visitados, totalizando 76 localidades. A aplicação dos questionários

DIÁRIO OFICIAL

Página 51
Pág. 51 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ocorreu em 37 desses bairros, por meio de abordagens presenciais e online. O foco principal foi na região do Nova Suíça, devido à sua maior densidade populacional, o que favoreceu a coleta de dados mais representativos.

- Tempo Limitado dos Agricultores: A maioria dos agricultores possui rotinas ocupadas, o que limita sua disponibilidade para participar de pesquisas. Em diversas localidades, os proprietários se recusaram a responder ao questionário no momento da abordagem. Mesmo com tentativas de retorno ao local em até três ocasiões diferentes, não foi possível realizar a aplicação dos questionários, evidenciando a dificuldade de acesso e engajamento em determinadas áreas.

Com o objetivo de otimizar o trabalho de campo, foi desenvolvido um formulário online para incentivar a participação dos proprietários rurais: (https://form.jotform.com/241283432476659). A divulgação foi realizada com o apoio dos representantes do GTA, que colaboraram na divulgação do link entre os proprietários. Apesar de o formulário ter permanecido disponível por quatro meses, foram registradas apenas 46 participações. . Outros fatores podem ter contribuído para essa baixa adesão: :

- Acesso Limitado a Tecnologia: Na área rural, a conectividade à internet pode ser instável ou inexistente, o que pode dificultar a realização de pesquisas online.
- Baixa Alfabetização Digital: Alguns proprietários rurais podem ter pouca familiaridade ou habilidade com o uso de tecnologias digitais, o que pode gerar dificuldades no preenchimento de questionários online e impactar negativamente a taxa de participação..
- Falta de Motivação para Participar: Alguns agricultores podem não ver o valor em participar da pesquisa e, portanto, podem ser menos propensos a responder.
- Falta de Conscientização sobre a Importância da Pesquisa: Os respondentes podem não compreender completamente como a pesquisa pode beneficiar a comunidade agrícola ou a si mesmos.

4.3. Tratamento dos dados primários

As informações coletadas através da aplicação dos questionários em campo e pelos formulários online foram sobre os seguintes temas:

A. CARACTERIZAÇÃO DO IMÓVEL
B. INFORMAÇÕES DOS MORADORES

Página 52
Pág. 52 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

C. TIPO DE FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
D. TIPO DE ARMAZENAMENTO DA ÁGUA PARA CONSUMO
E. QUALIDADE DA ÁGUA DE CONSUMO
F. TIPO DE AFASTAMENTO E TRATAMENTO DE ESGOTO
G. TIPO DE DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS
H. TIPO DE ESCOAMENTO DE ÁGUAS DE CHUVA NAS PROXIMIDADES DA MORADIA
I. INFORMAÇÕES GERAIS

A maioria dos questionamentos são de múltipla escolha ou respostas simples “sim” ou “não”, que facilita na tabulação dos resultados que foram expressos principalmente em porcentagem das respostas. Para tanto, a pontuação das respostas se deu da seguinte forma: a cada resposta positiva (sim) a pergunta ou a cada escolha dentro da múltipla escolha foi creditado 1 (um) ponto, enquanto que a resposta negativa (não) ou item de múltipla escolha não escolhido, foi indicada a pontuação 0 (zero).

4.4. Resultados obtidos

Conforme mencionado anteriormente, foram 562 colaborações e a seguir são apresentados os valores totais das respostas para algumas perguntas mais relevantes, porém a tabulação na íntegra pode ser visualizada no ANEXO III.

3. Qual a característica do lugar que você mora?

- Aglomerado Rural: 4
- Casa da usina para funcionários: 1
- Bairro Rural ou Distrito: 48
- Casa isolada em propriedade rural: 14
- Casa em área rural, mas com pagamento de IPTU: 1
- Condomínio de famílias que passa por regularização fundiária: 1
- Vila Rural: 388
- Em branco: 105

4. A casa em que você mora é:

- Alugada: 45
- Benefícios do trabalho: 1
- Emprestada: 13

Página 53
Pág. 53 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Outro: Casa feita pela manutenção da Associação: 1
- Própria: 401
- Em branco: 101

7. Qual o tipo de atividade, além de moradia, você exerce na sua propriedade:

- Agrícola: 17
- Comercial: 21
- Industrial: 1
- Lazer: 247
- Serviços: 20
- Templo religioso: 1
- Em branco: 255

10. Considerando apenas a casa sede (ou casa principal), quantas pessoas moram na casa?

- Total de: 1.530 pessoas
- Crianças (de 0 a 12 anos): 218 pessoas
- Jovens (de 13 a 18 anos): 112 pessoas
- Adultos (de 19 a 59 anos): 992 pessoas
- Idosos (60 anos ou mais): 208 pessoas
- Em branco: 53

11. Qual é o grau de instrução do chefe da família? (Considere como chefe da família a pessoa que contribui com a maior parte da renda do domicílio)

- Analfabeto | Fundamental I Incompleto: 174 pessoas
- Fundamental I Completo | Fundamental II Incompleto: 141 pessoas
- Fundamental II Completo | Médio Incompleto: 58 pessoas
- Médio Completo | Superior Incompleto: 97 pessoas
- Superior Completo: 39 pessoas
- Em branco: 53

12. Qual das opções a seguir você utiliza como fonte de água para seu consumo e de sua família? (Podendo responder mais que uma fonte)

- Não há fonte de água: 1
- Emprestada do vizinho: 2
- Nascente ou mina d'água: 22
- Poço profundo: 63

Página 54
Pág. 54 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Poço raso (ou poço caipira): 23
- Rede Coletiva (comunitária): 27
- Rede Pública do SEMAE: 429
- Represa/riacho: 1
- Reservatório de água de chuva ou cisterna: 3
- Em branco: 10

27. Existe armazenamento da água no imóvel?

- Sim: 516
- Não: 32
- Em branco: 14

34. Nos últimos 12 meses você teve ou está tendo problemas com a qualidade da água que utiliza em sua casa?

- Sim: 36
- Não: 509
- Em branco: 17

40. Alguma vez você realizou análise de laboratório da água?

- Sim: 38
- Não: 498
- Em branco: 26

42. Como é feito o descarte dos dejetos de vasos sanitários da sua casa:

- Não produz esgoto: 1
- Coletado por rede pública do SEMAE: 34
- Corre a céu aberto ou em vala: 1
- Encanado diretamente para o rio ou córrego: 24
- Encanado em biodigestor: 9
- Encanado em fossa séptica: 293
- Encanado em fossa simples: 182
- Encanado para um sistema de coleta de águas de chuvas: 6
- Outro: círculo de bananeiras: 1
- Em branco: 11

43. Como é feito o descarte das águas servidas de pias, chuveiros, tanques e lavatórios da sua casa:

- Coletado por rede pública do SEMAE: 1

Página 55
Pág. 55 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Em terreno aberto ou em valas simples, infiltrando no solo: 284
- Jardim Filtrante: 2
- Junto com os dejetos dos vasos sanitários: 230
- Outro: Rio: 7
- Em branco: 38

44. Sua casa possui caixa de gordura para descartar as águas da pia da cozinha?

- Sim: 106
- Não: 432
- Em branco: 24

45. Você faz a limpeza periodicamente?

- Sim: 268
- Não: 186
- Em branco: 108

52. O que é feito com o lixo produzido em sua casa? (marque quantas julgar necessário)

- Compostagem: 16
- Depositado em caçamba/lixeira coletiva: 528
- Enterrado: 1
- Outro: leva para o ponto de coleta: 1
- Queimado: 8
- Reaproveitado: 4
- Reciclado ou destinado a reciclagem: 31
- Em branco: 13

53. Há coleta de lixo feita pela prefeitura?

- Sim: 450
- Não: 10
- Em branco: 102

55. Você sabe o que é coleta seletiva de resíduos?

- Sim: 238
- Não: 295
- Em branco: 29

56. Você pratica coleta seletiva de resíduos?

- Sim: 163

Página 56
Pág. 56 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Não: 371
- Em branco: 28

58. Qual o destino você dá ao resíduo reciclável?

- Catador individual: 95
- Coleta de lixo normal: 7
- Cooperativa de reciclagem: 80
- Empresa particular: 4
- Ferro velho: 1
- Leva em local que tem coleta: 4
- Em branco: 374

61. Considerando o trecho da rua da sua casa, você diria que a rua é:

- Asfaltada/Pavimentada: 50
- Terra/Cascalho: 497
- Em branco: 15

64. Existem alagamentos próximo a sua casa?

- Sim: 18
- Não: 527
- Em branco: 17

67. Existem erosões de terra (estradas, barrancos, cacimbas) próximos ao seu imóvel?

- Sim: 47
- Não: 485
- Em branco: 30

4.5. Outros Resíduos

Apesar do questionário não apresentar questionamentos sobre outros resíduos gerados na área rural do município, existem trabalhos realizados no município dos quais é contempla outras tipologias de resíduos, como o PMGIRS Piracicaba, Decreto Municipal 18.364/2020, o qual apresenta uma pesquisa com apontamentos de resíduos gerados na área rural do município e o *Manual de Resíduos na Área Rural* – AGROPLUS, 2022. Este último aponta os resíduos mais comuns gerado na área rural, conforme quadro a seguir.

Quadro 5 – Principais tipologias de resíduos gerados na área rural

Página 57
Pág. 57 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

RESÍDUOS	CLASSIFICAÇÃO QUANTO A NBR 10.400	RECICLÁVEL OU NÃO RECICLÁVEL	POSSÍVEIS DESTINAÇÕES
Embalagem de agrotóxico	**Classe I**	**Reciclável**	Posto/Unidade de Recebimento (cadastrado/a no inpev)
Pilhas e baterias	**Classe I**	**Reciclável**	Posto/Unidade de Recebimento (Logística Reversa)
Lâmpada LED	**Classe I**	**Reciclável**	Posto/Unidade de Recebimento (Logística Reversa)
Estopa contaminada	**Classe I**	**Não reciclável**	Empresa especializada (Incineração ou disposição final em aterro de resíduos perigosos)
EPI's contaminados	**Classe I**	**Não reciclável**	Empresa especializada (Incineração ou disposição final em aterro de resíduos perigosos)
Latas vazias de tinta imobiliário	**Classe II**	**Reciclável**	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.
Óleos minerais	**Classe I**	**Reciclável**	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.
Resíduos contaminados com *thinner*	**Classe I**	**Não reciclável**	Empresa especializada (Incineração ou disposição final em aterro de resíduos perigosos)
Lonas de freio	**Classe I**	**Reciclável**	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.
pastilhas de freio	**Classe I**	**Reciclável**	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.

Página 58
Pág. 58 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Filtros de óleo	Classe I	Reciclável	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.
Papéis e plásticos contaminados	Classe I	Não reciclável	Empresa especializada (Incineração ou disposição final em aterro de resíduos perigosos)
Borra de tinta	Classe I	Reciclável	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.
Graxas	Classe I	Reciclável	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.
Embalagem de fertilizantes	Classe II	Reciclável	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.
Sacos de sementes tratadas	Classe I	Não reciclável	Empresa especializada (Incineração ou disposição final em aterro de resíduos perigosos)
Pneus velhos	Classe I	Reciclável	Posto/Unidade de Recebimento (Logística Reversa)
Eletroeletrônicos	Classe I	Reciclável	Posto/Unidade de Recebimento (Logística Reversa)
Óleo usado	Classe I	Reciclável	Fabricação de sabão
MDF	Classe II	Reciclável	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.
Tecido	Classe II	Difícil reciclagem	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.
Resíduo Sólidos Urbanos (RSU)*	Classe II	Reciclável	Empresa de reciclagem, cooperativas e associações de catadores.
Resíduo Sólidos Urbanos (RSU)*	Classe II	Não reciclável	Aterro sanitário**

Fonte: AGROPLUS, 2022

No caso das embalagens de agrotóxicos, os produtores rurais de Piracicaba podem destinar as embalagens em centros de recebimento do Sistema Campo Limpo, como a Central Piracicaba de Embalagens Vazias (AFOCAPI) e a Coplacana. Também é possível procurar unidades credenciadas que recebem esses materiais para reciclagem ou incineração.

*__AFOCAPI:__ É uma central em Piracicaba que recebe e processa embalagens de agrotóxicos para reciclagem ou incineração, especialmente para cooperados da COPLACANA.

__*Coplacana:__ Incentiva seus cooperados a devolverem as embalagens vazias em sua Central de Embalagens para garantir a destinação correta.

5. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO

5.1. Perfil demográfico da área rural do município

O perfil demográfico refere-se à descrição estatística de uma população com base em

Página 59
Pág. 59 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

características como idade, sexo, raça, nível de educação, renda, ocupação, estado civil e outras variáveis semelhantes. Esses dados são fundamentais para entender e analisar a composição e a distribuição de uma população, bem como para realizar estudos e pesquisas que ajudem a compreender tendências sociais, econômicas e culturais. O perfil demográfico é uma ferramenta importante para compreender a dinâmica e as características de uma população em uma determinada área geográfica.

Para uma compreensão adequada da realidade rural e das comunidades isoladas de Piracicaba, é necessário, primeiramente, analisar o contexto socioeconômico mais amplo em que essas áreas estão inseridas. Assim, A Figura 12, Figura 13, Figura 14 e Figura 15 apresentam o perfil do município de Piracicaba, extraídas da Fundação SEADE (2023), abrangendo informações sobre população, economia, emprego e educação. Embora o foco deste plano esteja direcionado à zona rural e às comunidades isoladas, tais informações são fundamentais para balizar o diagnóstico, uma vez que as dinâmicas rurais estão fortemente interligadas às características e tendências do município como um todo.

A análise do perfil populacional (Figura 12) permite compreender a distribuição etária, o crescimento populacional e o grau de urbanização, aspectos que influenciam diretamente na demanda por serviços de saneamento nas diferentes regiões do território. A Figura 13, ao tratar da estrutura econômica do município, evidencia os principais setores de atividade e o produto interno bruto municipal, fornecendo uma noção da capacidade econômica da região e das potenciais fontes de investimento em infraestrutura.

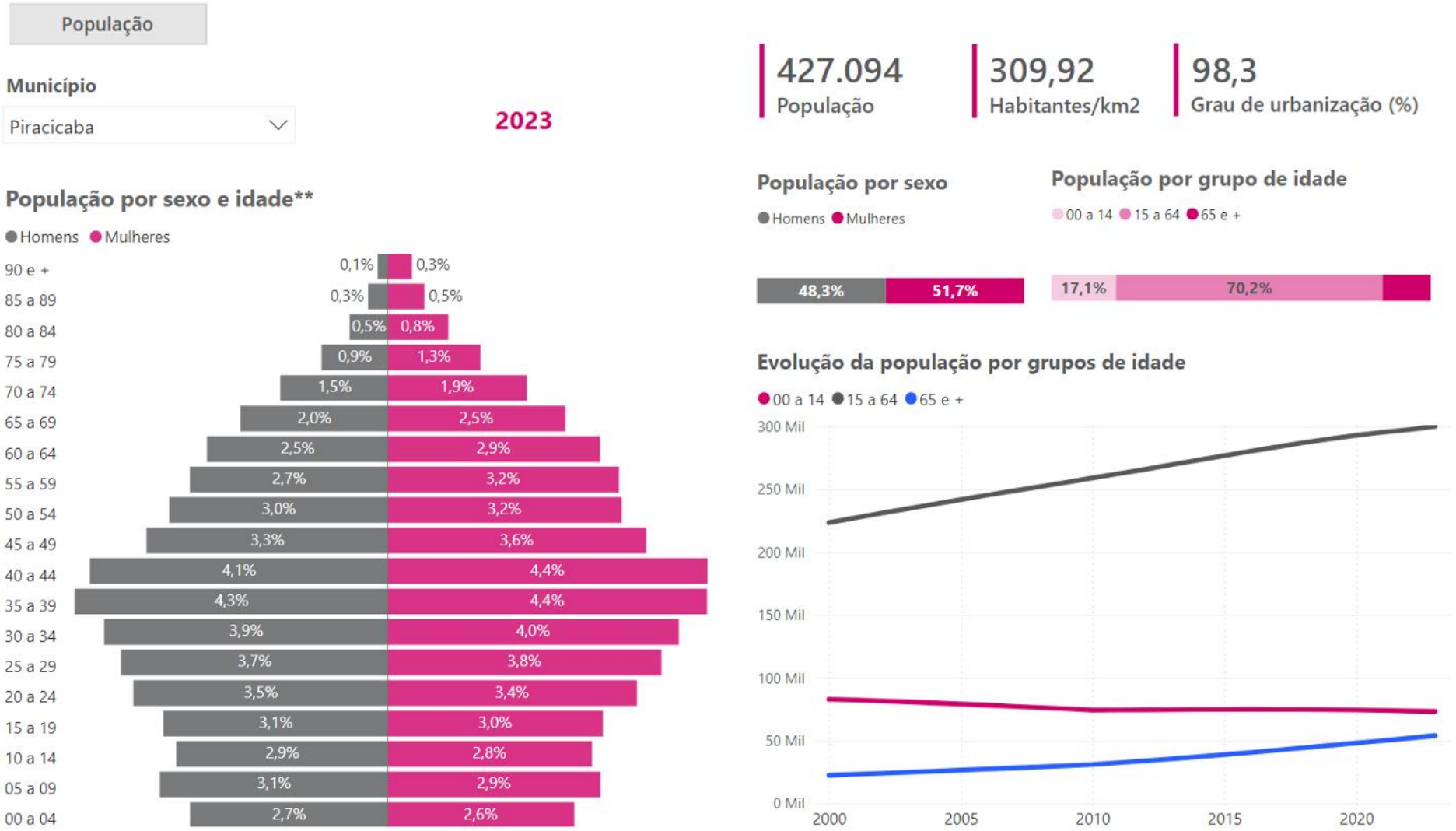
Na sequência, a Figura 14 apresenta o panorama do emprego formal em Piracicaba, com destaque para os setores que mais absorvem mão de obra. Esse dado é importante não apenas para entender o contexto de renda e inserção produtiva, mas também para identificar possíveis relações entre trabalho e migração rural-urbana. Já a Figura 15 traz indicadores educacionais, os quais são essenciais para avaliar o nível de escolaridade da população, fator que influencia diretamente na percepção e no uso adequado dos serviços de saneamento básico, além de ser um componente chave nas estratégias de mobilização social e educação sanitária.

Essas informações ajudam a compreender a estrutura populacional e socioeconômica mais ampla na qual as áreas rurais estão inseridas. Esses dados possibilitam uma análise mais consistente das disparidades e necessidades existentes entre a zona urbana e rural, contribuindo para o embasamento das diretrizes e ações propostas no Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas.

Página 60
Pág. 60 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 12 – Seade Municípios – Piracicaba – População

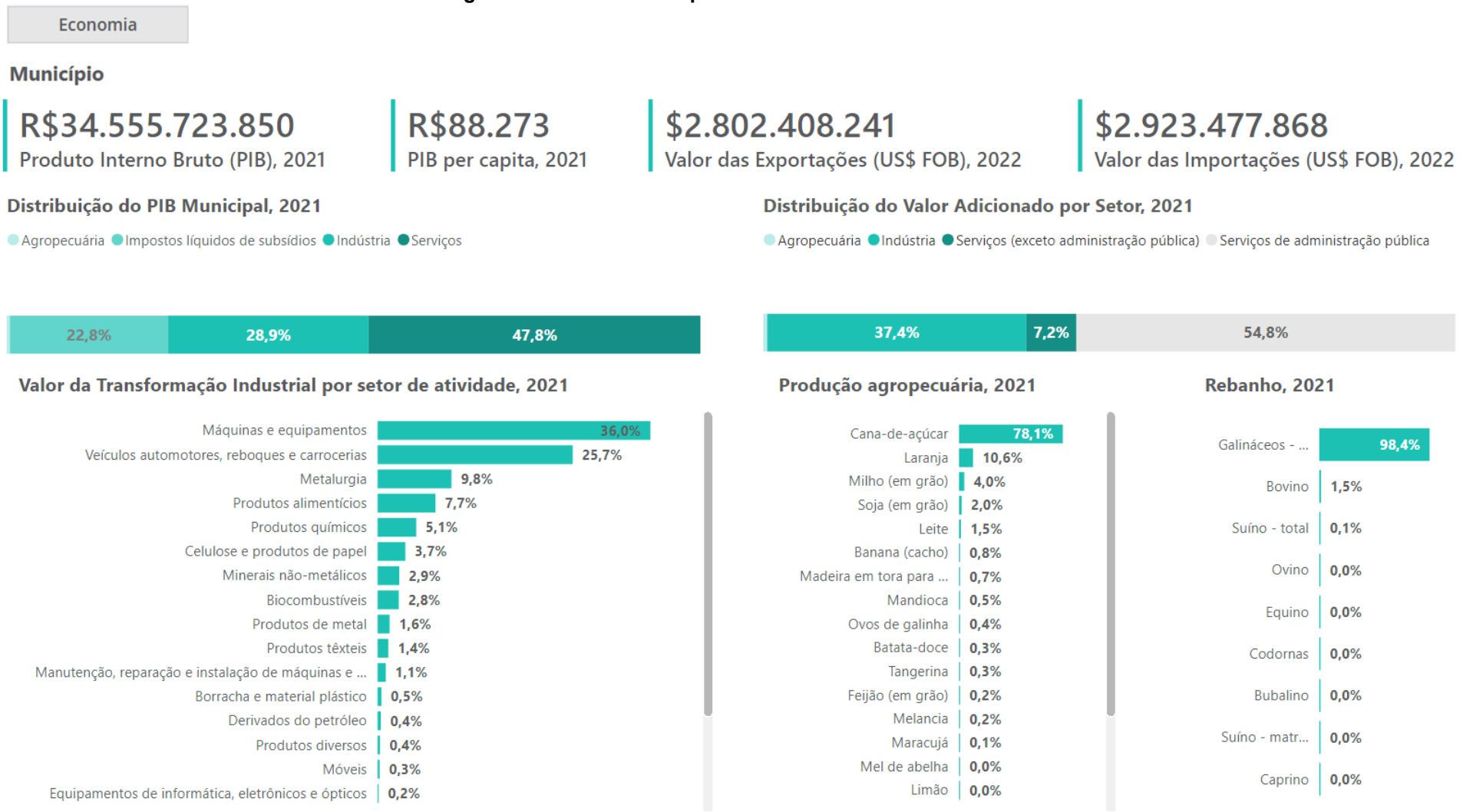


Fonte: SEADE, 2023

Pág. 61 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 13 – Seade Municípios – Piracicaba – Economia

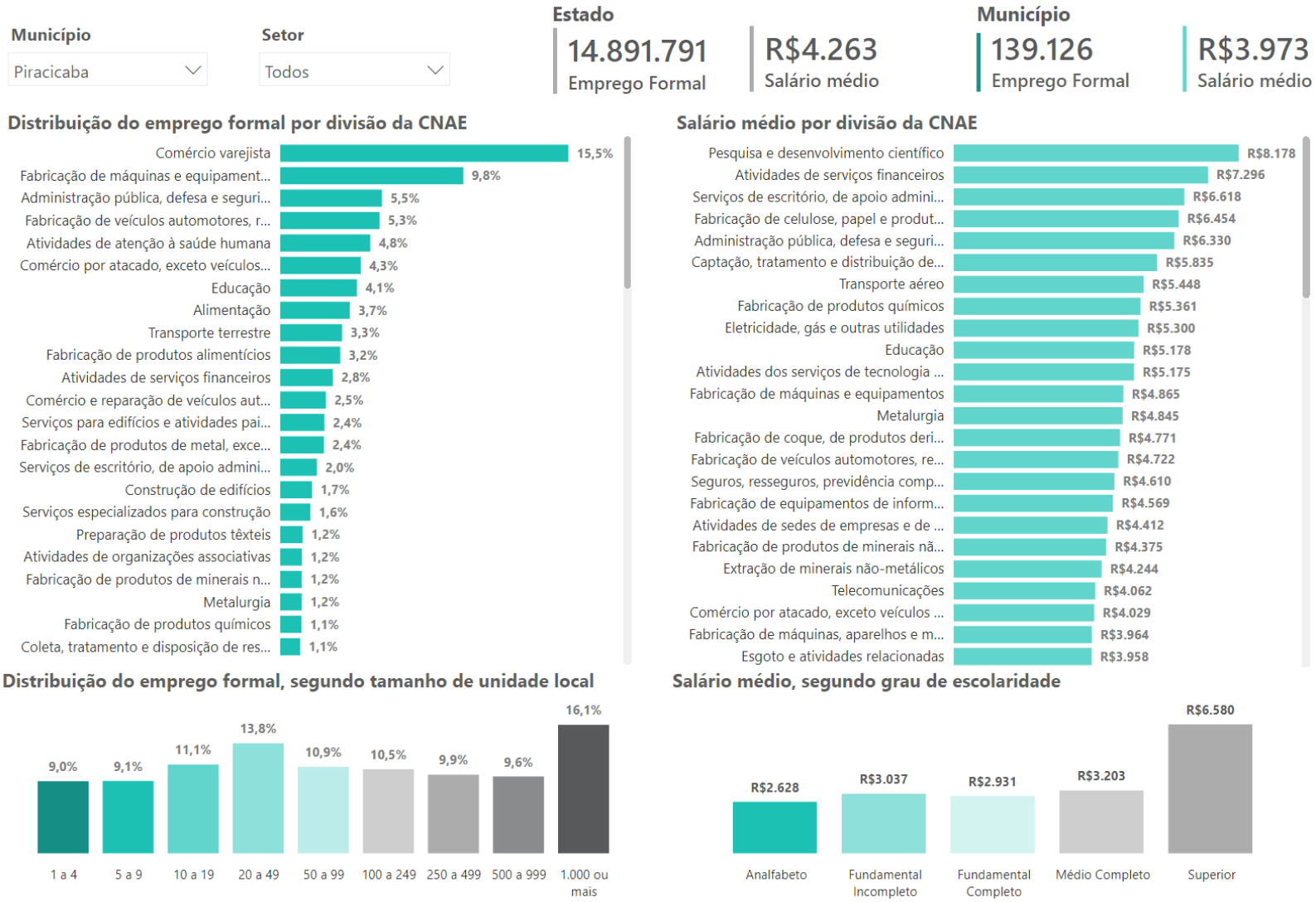


Fonte: SEADE, 2023

Figura 14 – Seade Municípios – Piracicaba – Emprego

Pág. 62 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

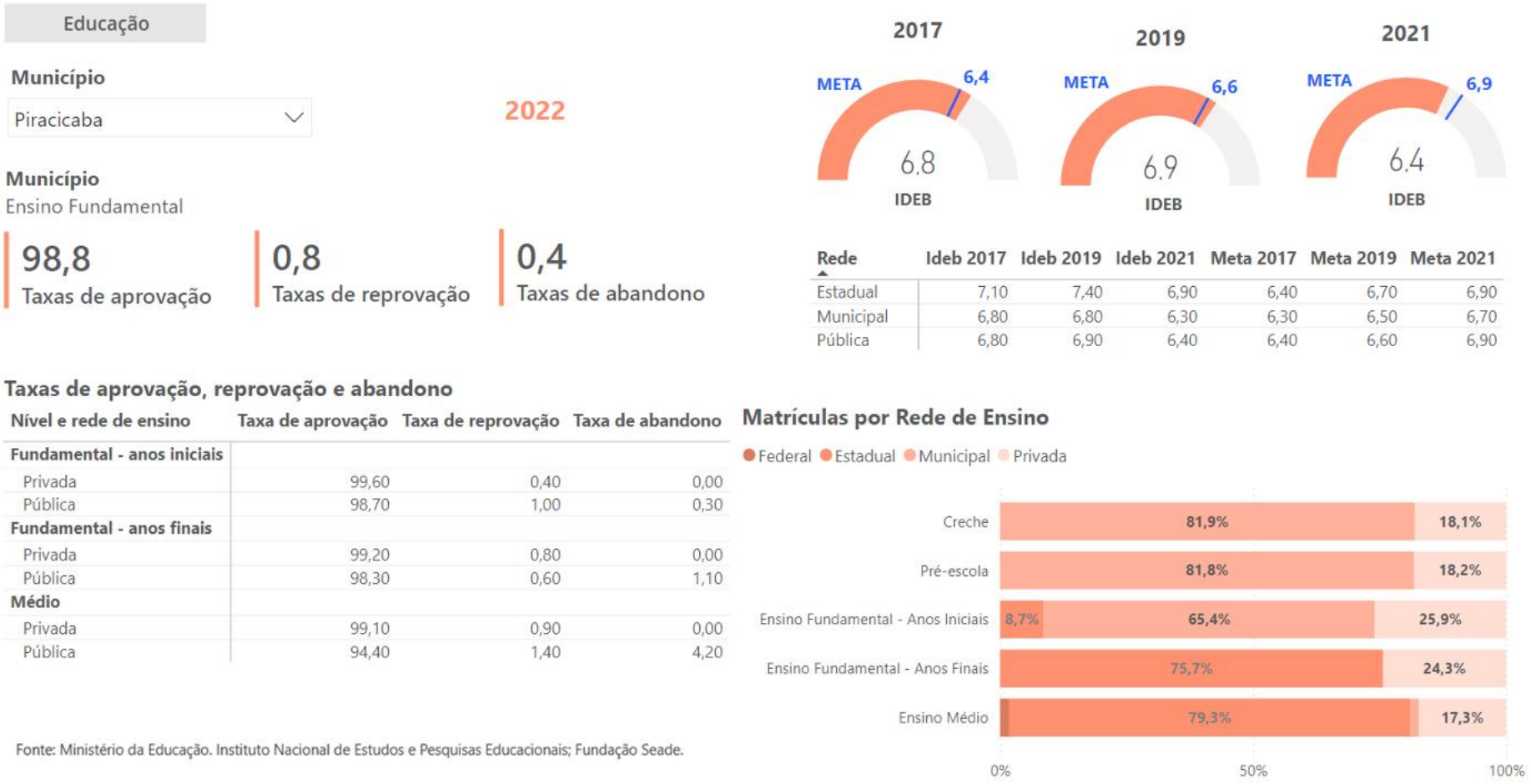


Fonte: SEADE, 2023

Pág. 63 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 15 – Seade Municípios – Piracicaba – Educação



Fonte: SEADE, 2023

Pág. 64 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

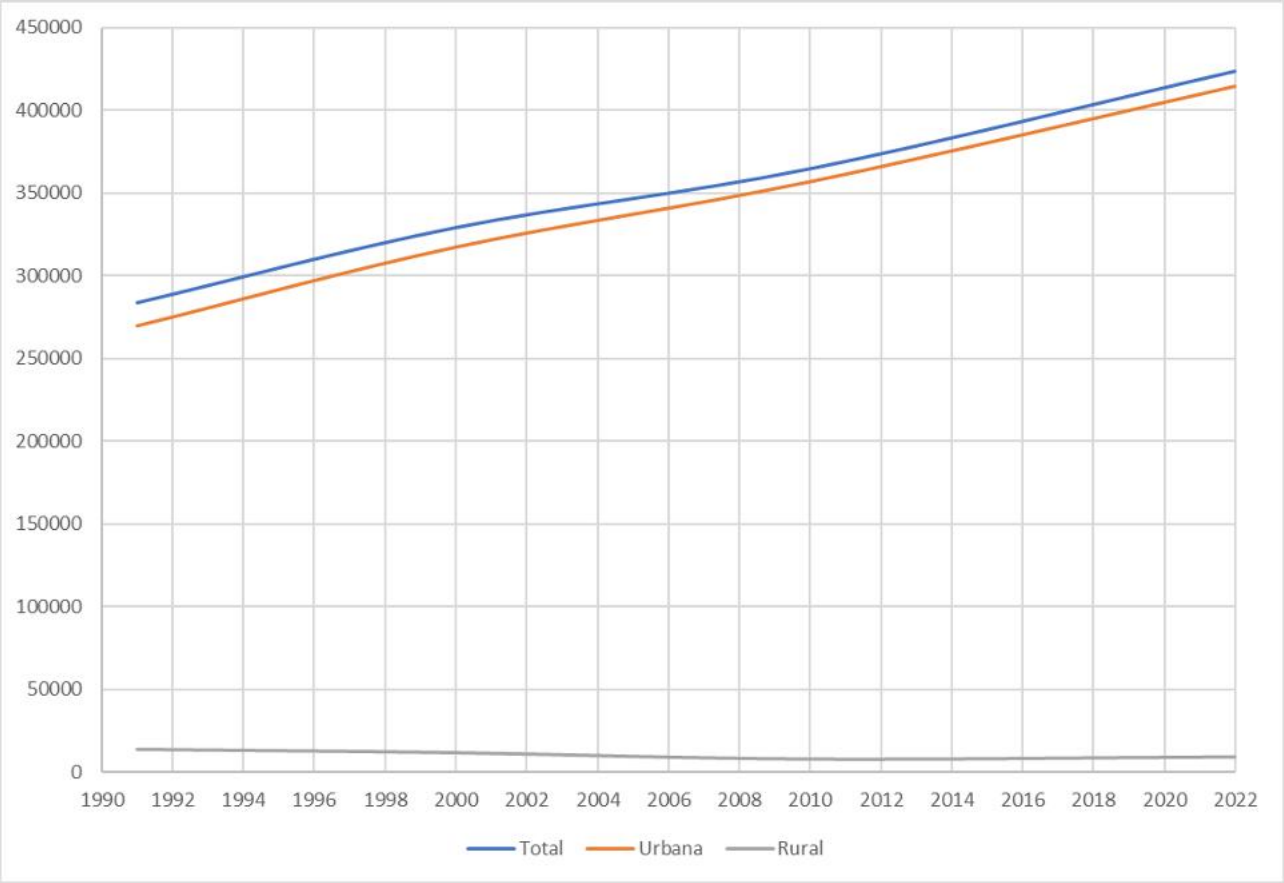
Além disso, verificou-se a evolução da população de Piracicaba, com destaque para a área rural, nos últimos Censos. Ressalta-se que o IBGE ainda não divulgou a população rural dos municípios no último CENSO 2022, nesse sentido utilizou-se a taxa de urbanização do município indicada pela SEADE (Figura 12). Sendo assim, o Quadro 6 e a Figura 16 apresentam a evolução da população de Piracicaba.

Quadro 6 – Evolução da população de Piracicaba

Ano	População	Rural	Urbana
1991	283.833	13.872	269.961
2000	329.158	11.784	317.374
2010	364.571	7.828	356.743
2022	423.323	9.182	414.141

Fonte: Adaptado de IBGE.

Figura 16 – Evolução da população de Piracicaba



Fonte: Adaptado de IBGE.

Com base na comparação entre os dados dos Censos Demográficos de 2010 e 2022, foi

Página 65
Pág. 65 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

calculada a taxa geométrica de crescimento populacional do município de Piracicaba, empregando-se a fórmula específica para esse indicador, a qual permite estimar a variação média anual da população ao longo do período analisado:

$R = [(Pf / Pi) ^ (1 / n)] - 1$

Onde:

R: é a taxa geométrica de crescimento anual.
Pf: é a população final (9182 em 2022).
Pi: é a população inicial (7828 em 2010).
N: é o número de anos (2022 - 2010 = 12 anos).

Substituindo os valores na fórmula:

$R = [(9182 / 7828) ^ (1 / 12)] - 1$

Calculando isso, obtemos:

$R \approx 0.0013$

Assim, a taxa geométrica de evolução anual da população rural entre 2010 e 2022 foi de aproximadamente 0,13%. Historicamente, observa-se pela mesma equação taxas negativas de −0,18% entre 1991 e 2000 e de −0,04% entre 2000 e 2010. Diferentemente do padrão observado desde 1991, em que havia decréscimo contínuo da população rural, verifica-se nos últimos anos um leve crescimento populacional..

O cenário de Piracicaba diverge da tendência nacional da população rural, que reduziu em ritmo superior à média mundial nos últimos 22 anos. De acordo com dados do Banco Mundial, a proporção de habitantes que vivem no campo no Brasil apresentou queda de 33,8% entre 2000 e 2022. Em escala global, a redução foi de 19,2%. A tabulação dos dados foi realizada por Gerson Teixeira, engenheiro agrônomo e diretor da Associação Brasileira de Reforma Agrária (Abra), que destaca que o êxodo rural impõe desafios tanto à sustentabilidade do campo quanto das cidades (KONCHINSKI, 2024).

Além disso, a população foi questionada sobre a faixa etária e sobre o grau de escolaridade do chefe da família. Das propriedades pesquisadas, a distribuição total da população entre as faixas etárias foi:

- 15,499 % de Crianças (de 0 a 12 anos);

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 66 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- 7,363 % de Jovens (de 13 a 18 anos);
- 64,074 % de Adultos (de 19 a 59 anos);
- 13,064 % de Idosos (60 anos ou mais).

Com relação ao grau de escolaridade do chefe da família encontrou-se que:

- Analfabeto | Fundamental I Incompleto = 32,07%;
- Fundamental I Completo | Fundamental II Incompleto = 25,91%;
- Fundamental II Completo | Médio Incompleto = 11,05%;
- Médio Completo | Superior Incompleto = 20,83%;
- Superior Completo = 10,14%.

5.2. Estrutura socioterritorial do município

O último CENSO 2022 verificou que a população indígena no município de Piracicaba é de 320 habitantes, todavia todos estão fora de território indígena oficialmente delimitado, porque não há território assim no município de Piracicaba. O CENSO 2022 também observou as populações quilombolas, mas no município de Piracicaba não há população quilombola, nem território quilombola.

No ANEXO V são apresentados 204 loteamentos em áreas rurais em situação irregular, encaminhada pela Semuhget (Secretaria Municipal de Habitação e Gestão Territorial).

A expansão urbana desordenada, manifestada especialmente por meio da ocupação irregular de áreas rurais, tem se tornado um desafio significativo para o planejamento e a gestão do território, impactando diretamente a universalização e a qualidade dos serviços de saneamento básico. Os loteamentos irregulares em áreas rurais, caracterizados pela ocupação de glebas sem o devido parcelamento legal e infraestrutura mínima, geram uma série de consequências ambientais, sociais e sanitárias.

Esses empreendimentos, muitas vezes impulsionados pela especulação imobiliária e pela escassez de moradias populares em áreas legalmente urbanizadas, escapam do controle do poder público. Como resultado, surgem assentamentos sem planejamento, onde os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana são inexistentes, precários ou prestados de maneira informal. Além disso, a ocupação desses loteamentos se faz por famílias de todas as faixas de renda, como verificado em campo, porém muitos loteamentos irregulares são ocupações de famílias de baixa renda.

Página 67
Pág. 67 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

5.2.1. Abastecimento de Água Potável

Nos loteamentos irregulares situados na área rural de Piracicaba, é comum que o abastecimento de água ocorra por meio de poços artesianos, poços caipiras ou rasos, minas ou nascentes locais, sem qualquer tipo de tratamento. A ausência de proteção adequada dessas fontes e a proximidade com sistemas sépticos improvisados aumentam o risco de contaminação por coliformes fecais, nitrato e outros poluentes, colocando em risco a saúde da população.

Além disso, a sobrecarga de aquíferos ou cursos d'água de pequeno porte, sem o devido controle e outorga, compromete a sustentabilidade hídrica da região, especialmente em períodos de estiagem.

5.2.2. Esgotamento Sanitário

Conforme constatado, a inexistência de redes públicas de esgotamento sanitário leva os moradores da área rural de Piracicaba a utilizarem fossas rudimentares ou, em alguns casos, a lançarem os efluentes diretamente no solo ou em corpos hídricos, prática que contribui para a degradação ambiental e para a disseminação de doenças de veiculação hídrica, como hepatite A, cólera e leptospirose.

Mesmo quando há sistemas individuais de tratamento, como fossas sépticas, sua implantação é frequentemente inadequada, sem dimensionamento técnico ou manutenção, o que compromete sua eficácia e contribui para a contaminação do lençol freático e da água superficial.

5.2.3. Manejo de Resíduos Sólidos

A coleta convencional de resíduos sólidos urbanos abrange a maior parte da área rural do município de Piracicaba, garantindo o atendimento regular em diversas localidades. No entanto, a inexistência de coleta seletiva nessas áreas, associada à precariedade da infraestrutura viária e à distância em relação aos centros urbanos, compromete a efetividade do manejo adequado dos resíduos. Como resultado, ainda são observadas práticas inadequadas de disposição final, como o descarte a céu aberto em terrenos baldios, margens de cursos d'água e áreas de preservação permanente, bem como a queima de resíduos. Essas ações geram impactos ambientais negativos, como a contaminação do solo, da água e do ar, além de potenciais riscos à saúde pública e à proliferação de vetores.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 68 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Recentemente, 02/06/2025, o portal G1 apresentou uma matéria sobre o município de Piracicaba com o seguinte título: “**Lixo acumulado na estrada que liga Piracicaba a Anhumas causa transtorno aos moradores”. “Caçambas espalhadas pela via não têm suportado volume de lixo descartado. Prefeitura afirmou que fará estudo para ampliar lixeiras.”.** A Figura 17 apresenta fotografias sobre descartes irregulares.

Figura 17 – Pontos com descarte irregular na estrada que liga Piracicaba ao distrito de Anhumas

Fonte: Portal G1, 2025 (https://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2025/06/02/lixo-acumulado-na-estrada-que-liga-piracicaba-a-anhumas-causa-transtorno-aos-moradores.ghtml)

Esse fato ocorreu na estrada que liga Piracicaba ao Distrito de Anhumas, área rural do município de Piracicaba.

Cabe ressaltar ainda, que o município de Piracicaba, possui 200 conteineres para

Pág. 69 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

colocação dos Resíduos, destes, 36 conteineres / lixeiras, estão instalados na área rural do Município.

Em outra matéria publicada em 01/02/2023, pelo G1: com o título *"Moradores reclamam de falta de coleta de lixo na zona rural entre Rio das Pedras e Piracicaba",* e apresenta a seguinte foto (Figura 18):

Figura 18 – Pontos com descarte irregular em estrada da zona rural entre Piracicaba e Rio das Pedras

Fonte: Portal G1, 2023 (https://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2023/02/01/moradores-reclamam-de-falta-de-coleta-de-lixo-na-zona-rural-entre-rio-das-pedras-e-piracicaba.ghtml)

Nesses locais, denominado por técnicos da prefeitura do município de Piracicaba como *PONTOS VICIADOS*, por tratar de locais onde a população costuma descartar tudo o que não deseja, sem critérios de separação e/ou deposição em locais próprios pra cada material indesejável.

O município de Piracicaba possui 39 Pontos Viciados de descartes irregulares pela população (Quadro 7), que são monitorados pelo setor de limpeza pública da Secretaria Municipal de Obras, infraestrutura e Serviços Públicos.

Quadro 7 – Pontos viciados de descarte irregular de resíduos sólidos

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 70 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Nº	Endereço	Complemento	Bairro	Zona	Coord.
1	Av. Cristovão Colombo	Em Toda Extensão	Algodoal	Norte	-22.693750, -47.673556
2	R. Emílio Bertozzi	Em Toda Extensão	Algodoal	Norte	-22.689056, -47.668000
3	Av. Mal. Costa e Silva	Av. Alberto Coral	Primavera / Fátima	Norte	-22.691083, -47.654139
4	R. Alberto Coral	Em toda extensão até entrada do Jd Gilda	Fátima	Norte	-22.689722, -47.654528
5	R. da Amizade	Acesso para estrada do Godinho	Jardim Gilda	Norte	-22.658806, -47.654278
6	R. Isaac Altarugio	Em toda extensão	Gilda	Norte	-22.661472, -47.655639
7	R. Luiz Antônio de Moraes	Em toda extensão	Gilda	Norte	-22.662750, -47.655111
8	R. Lourdes Luzia Pinto	Em toda extensão	Gilda	Norte	-22.664806, -47.657306
9	R. Fernando Trimer	Em Toda Extensão	Gilda	Norte	-22.667222, -47.654389
10	R. das Sapucaias	Em Toda Extensão	Bosque dos Lenheiros	Norte	-22.671111, -47.659694
11	R. Pedro Cobra	Em toda extensão	Mário Dedine	Norte	-22.673722, -47.657750
12	Estr. Usina Modelo	Estrada AC a Usina Modelo Heribaldo	Parque São Jorge	Norte	-22.668333, -47.635167
13	R. Paraibuna	R. Silveiras, R. Salesopolis, R. São José do	Santa Terezinha	Norte	-22.665833, -47.676750
14	SP 308 Alça de Acesso Viaduto	Parque Orlanda	Santa Terezinha	Norte	-22.656944, -47.689278
15	R. Paulo de Tarso da Silva Augusto	Em Toda Extensão	Parque Orlanda	Norte	-22.658611, -47.697667
16	Rua Victorio Cera	Em Toda Extensão	Jardim Manacas	Norte	-22.668806, -47.704528
17	Rua Ana Joaquina de Aguiar	Em Toda Extensão	Jardim Manacas	Norte	-22.668034,-47.701974
18	R. Cupuaçu	Em Toda Extensão	Monte Rey	Norte	-22.673139, -47.707222
19	Rua Luiz Gonzaga de Lima	Em Toda Extensão	Gran Park	Norte	-22.692970,-47.718776
20	R. das Jazidas	Em Toda Extensão	Jardim Taiguara	Norte	-22.670694, -47.679306
21	R. Zulmira do Valle	Em Toda Extensão	São José	Oeste	-22.748250, -47.675417
22	R. Santina Baldo Dell'Amatrice	Em Toda Extensão	São José	Oeste	-22.751778, -47.670222
23	Av. Frei Francisco Antonio Perin	Em Toda Extensão	Novo Horizonte	Oeste	-22.756389, -47.675861
24	R. Octávio Venâncio Frasson	Em Toda Extensão	Santa Fé	Oeste	-22.768583, -47.674333
25	R. Três	Em Toda Extensão	Santa Fé	Oeste	-22.763333, -47.672528
26	R. Profa. Laura Fernandes de Campos	Em Toda Extensão	Santa Fé	Oeste	-22.762833, -47.674972
27	R. Papa João Paulo II	Em Toda Extensão	Parque dos Eucalíptos	Oeste	-22.759111, -47.660889
28	R. Bonfiglioli Campagnoli	Em Toda Extensão	Paulicéia	Sul	-22.754139, -47.639861
29	Av. Francisco Luiz Razera	Em toda extensão até o Bairro Ary Coelho	Água Branca / Chicó	Sul	-22.767194, -47.639306
30	R. Geraldo Bragion	Em Toda Extensão	Cecap	Leste	-22.772889, -47.624611
31	R. Doutor Raul Machado Filho	Em Toda Extensão	Oriente	Sul	-22.773444, -47.626139
32	R. Neusa Maria Tonin	Em toda Extensão	Serra Verde	Sul	-22.765583, -47.622306
33	R. Mauro Gonçalves	Em Toda Extensão	Alvorada	Leste	-22.761861, -47.615917
34	R. Ipuã	Em Toda Extensão	São Francisco (Taquaral)	Leste	-22.771861, -47.585444
35	R. Amsterdam/ José Trevisan	Em Toda Extensão	Santa Cecília / Abaete	Leste	-22.726694, -47.612056
36	Av. Dois Corregos x Rod. Margarida	Em Toda Extensão	Dois Córregos	Leste	-22.740722, -47.586583
37	Estr. do Agricultor x Rod. Margarida	Em Toda Extensão	Jardim Conceição	Leste	-22.734000, -47.553333
38	Estr. Eng. Alberto Morato Krahenbuhl	Em Toda Extensão	Glebas Califórnia	Oeste	-22.730861, -47.688778
39	Estrada Munic. Heitor Soledade	Em Toda Extensão	Marins	Oeste	-22.728773,-47.704647

Fonte: Prefeitura Municipal, 2025

Destes Pontos Viciados, somente o último está localizado na área rural do Município, e, não é o mesmo local que está representado na reportagem. Portanto, há necessidade de abranger os demais Pontos Viciados existentes no município para promover ações de Educação junto a população e de limpeza pelo Poder Público.

5.2.4. Drenagem Urbana e Controle de Erosão

Embora as áreas rurais tradicionalmente não demandem sistemas complexos de drenagem urbana, os loteamentos irregulares transformam o uso do solo e aumentam significativamente as áreas impermeabilizadas. Isso intensifica o escoamento superficial das águas pluviais, contribuindo para processos erosivos, assoreamento de corpos d'água e inundações locais. A ausência de planejamento para o controle de águas pluviais agrava esses impactos, especialmente em terrenos com declividade acentuada. Todo caso, em Piracicaba, os problemas de drenagem e erosão na área rural são pontuais e o trabalho de melhorias e manutenção de estradas está sendo realizado pela Prefeitura Municipal.

5.2.5. Implicações Legais e Institucionais

Do ponto de vista jurídico, loteamentos em áreas rurais devem obedecer à legislação vigente, incluindo o Estatuto da Terra, o Código Florestal, a Lei Federal nº 6.766/1979 (que

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 71 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

dispõe sobre o parcelamento do solo urbano) e, quando se trata de regularização, a Lei nº 13.465/2017, que trata da regularização fundiária urbana e rural (Reurb). No entanto, a criação informal de núcleos habitacionais em zonas rurais ignora essas normativas, dificultando a intervenção do poder público e limitando os investimentos em infraestrutura, inclusive os relacionados ao saneamento.

Além disso, muitos municípios enfrentam limitações técnicas e financeiras para fiscalizar e coibir o surgimento desses empreendimentos, além de não possuírem instrumentos eficazes de regularização fundiária e planejamento territorial integrados com as políticas de saneamento.

Nesse sentido, o presente PDSRCI, está inserindo a localização e informações dos loteamentos irregulares no ANEXO VI.

5.2.6. Perspectivas e Desafios para a Gestão Pública

A regularização fundiária associada ao planejamento e à implementação de políticas de saneamento básico é fundamental para reverter esse quadro. A integração entre os planos diretores municipais, os planos de saneamento básico e os instrumentos de ordenamento territorial é essencial para garantir o acesso universal e seguro aos serviços essenciais.

Por fim, a atuação conjunta entre do município, com apoio técnico e financeiro da União, do Estado de São Paulo, dos Comitês de Bacias, além da participação ativa da comunidade local, é imprescindível para promover soluções sustentáveis e inclusivas para esses territórios vulneráveis.

6. MEIO AMBIENTE E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

6.1. Política Nacional do Meio Ambiente

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) é uma legislação brasileira que estabelece diretrizes para a proteção, preservação e recuperação do meio ambiente. Foi instituída pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 e regulamentada pelo Decreto nº 99.274 de 06 de junho de 1990.

A PNMA tem como principais objetivos:

- Preservação e Melhoria da Qualidade Ambiental: A PNMA visa assegurar, no interesse das gerações presentes e futuras, a preservação da qualidade do meio ambiente, buscando promover a melhoria da qualidade de vida.

Pág. 72 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Uso Sustentável dos Recursos Naturais: Ela busca promover o uso racional dos recursos naturais, garantindo a disponibilidade dos mesmos para as futuras gerações.
- Prevenção e Controle da Poluição: A PNMA estabelece a necessidade de prevenir e controlar a poluição, bem como de preservar a diversidade biológica.
- Zoneamento Ambiental: Estabelece critérios e padrões para o uso e ocupação do solo, considerando a capacidade de suporte do meio ambiente.
- Licenciamento e Avaliação de Impacto Ambiental: Determina a obrigatoriedade de licenciamento de atividades e empreendimentos que possam causar significativa degradação ao meio ambiente, além de exigir a realização de estudos de impacto ambiental.
- Responsabilidade Civil por Danos Ambientais: Prevê mecanismos de responsabilização civil por danos ambientais, visando a reparação integral dos danos causados.
- Participação Social: Estabelece a participação da coletividade na defesa do meio ambiente, incluindo a participação em processos de licenciamento ambiental e consultas públicas.
- Educação Ambiental: A PNMA ressalta a importância da educação ambiental como instrumento fundamental para a conscientização e mobilização da sociedade em prol da proteção ambiental.

Além disso, a PNMA criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), composto por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e das fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

A Política Nacional do Meio Ambiente é um marco na legislação ambiental brasileira e tem sido fundamental para a promoção da sustentabilidade e proteção dos recursos naturais do país.

6.2. Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama);

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) é um sistema criado no Brasil para a gestão ambiental, regulamentado pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente. O Sisnama é um conjunto de órgãos, entidades e

Pág. 73 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

instâncias de governo responsáveis pela proteção, preservação e melhoria da qualidade ambiental no país. Ele é um pilar fundamental na implementação da política ambiental brasileira.

O Sisnama é composto por três níveis de governo: federal, estadual e municipal, e inclui diversos órgãos, instituições e entidades que atuam de forma coordenada para promover a gestão ambiental. Alguns dos principais componentes do Sisnama são:

- Conselho de Governo: É o órgão superior do Sisnama e é composto pelos representantes dos ministérios e órgãos federais, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios. O Conselho de Governo estabelece diretrizes e políticas para a gestão ambiental.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama): É o órgão consultivo e deliberativo do Sisnama responsável por estabelecer normas e padrões ambientais. O Conama também delibera sobre licenciamento ambiental e outros temas relacionados ao meio ambiente.
- Órgãos Ambientais Federais: O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) são dois dos principais órgãos federais envolvidos na gestão ambiental e na fiscalização.
- Órgãos Ambientais Estaduais e Municipais: Cada estado e município brasileiro tem seus próprios órgãos ambientais responsáveis pela implementação da política ambiental em nível estadual e municipal.
- Instituições de Pesquisa e Ensino: Universidades e instituições de pesquisa desempenham um papel fundamental na geração de conhecimento e pesquisa ambiental.
- Ministério Público: O Ministério Público tem o papel de fiscalizar o cumprimento da legislação ambiental e de atuar em defesa do meio ambiente.
- Sociedade Civil: A sociedade civil também é parte do Sisnama e desempenha um papel importante na defesa do meio ambiente, participando de consultas públicas e processos de tomada de decisão.

O Sisnama visa a promover a gestão ambiental integrada, a proteção dos ecossistemas, a prevenção da poluição e a busca por um desenvolvimento sustentável. É uma estrutura complexa que visa equilibrar o desenvolvimento econômico com a conservação ambiental,

Pág. 74 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

promovendo o bem-estar da sociedade e a proteção dos recursos naturais.

6.3. Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) é uma legislação brasileira que estabelece diretrizes e princípios para a gestão e o uso sustentável dos recursos hídricos no país. Ela foi instituída pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, também conhecida como Lei das Águas.

A PNRH tem como objetivos principais:

- Promover o Uso Sustentável da Água: Visa assegurar a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas para as necessidades presentes e futuras, conciliando o desenvolvimento econômico, a proteção do meio ambiente e a inclusão social.
- Estimular a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos: Propõe a integração de diferentes setores da sociedade na gestão dos recursos hídricos, envolvendo órgãos públicos, organizações da sociedade civil, usuários e comunidades locais.
- Incentivar a Participação Social: Busca a participação ativa da sociedade na tomada de decisões relacionadas à gestão dos recursos hídricos, promovendo a transparência e a democracia no processo.
- Estabelecer Instrumentos de Gestão: Introduz instrumentos como o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, o Plano de Recursos Hídricos, a Outorga de Direito de Uso de Água, entre outros, para promover a eficiência na alocação e uso da água.
- Preservar os Ecossistemas Aquáticos e Biodiversidade: Prevê a proteção e a recuperação dos ecossistemas aquáticos e áreas de preservação permanente, garantindo a conservação da fauna e flora associadas.
- Garantir a Qualidade da Água: Estabelece padrões e diretrizes para a proteção da qualidade da água, visando à saúde pública e à preservação dos ecossistemas aquáticos.
- Estimular o Uso Racional da Água em Atividades Econômicas: Propõe a promoção de práticas de uso eficiente da água em setores como agricultura, indústria e abastecimento público.

Pág. 75 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Estabelecer Instrumentos Econômicos e Financeiros: Introduz mecanismos para a recuperação e conservação dos recursos hídricos, como a cobrança pelo uso da água.

A PNRH estabelece os fundamentos para a gestão dos recursos hídricos no Brasil, promovendo a sustentabilidade, a equidade e a eficiência no uso da água. Além disso, ela proporciona uma abordagem integrada para a resolução de conflitos e a tomada de decisões relacionadas à gestão dos recursos hídricos, considerando aspectos sociais, econômicos e ambientais.

6.4. Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (Singreh)

O Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (Singreh) é um conjunto de órgãos, entidades e instâncias de governo responsáveis pela gestão e pelo planejamento dos recursos hídricos no Brasil. Ele foi criado para operacionalizar a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e é regido pela Lei nº 9.433/97, também conhecida como Lei das Águas.

O Singreh é composto por diversos elementos e níveis de atuação, sendo os principais:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH): É o órgão máximo do sistema e tem a função de deliberar sobre questões relacionadas aos recursos hídricos no âmbito nacional. O CNRH é composto por representantes do governo federal, dos estados, do Distrito Federal e de usuários.
- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA): A ANA é uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional, responsável pela gestão e regulação dos recursos hídricos no Brasil.
- Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH): São órgãos estaduais que desempenham funções similares às do CNRH em âmbito estadual, deliberando sobre assuntos relacionados à gestão dos recursos hídricos.
- Comitês de Bacia Hidrográfica: São instâncias colegiadas de caráter deliberativo e consultivo que atuam nas bacias hidrográficas. Têm a função de promover a gestão participativa dos recursos hídricos, elaborando e implementando os planos de bacia.
- Agências de Água: São órgãos colegiados criados nos estados com a finalidade de promover a gestão descentralizada dos recursos hídricos.

Pág. 76 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Planos de Recursos Hídricos: São documentos que estabelecem diretrizes e metas para o uso e gestão dos recursos hídricos em determinada bacia hidrográfica.
- Outorga de Direito de Uso de Água: É a autorização concedida pelo poder público para o uso dos recursos hídricos. É um instrumento importante para garantir a utilização sustentável da água.
- Fundo Nacional de Recursos Hídricos (FNRH): Tem como objetivo financiar projetos e programas relacionados à gestão dos recursos hídricos.

O Singreh tem como finalidade promover a gestão integrada, sustentável e participativa dos recursos hídricos no Brasil, visando garantir a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas para as presentes e futuras gerações.

6.5. Política Estadual de Recursos Hídricos

O Estado de São Paulo possui uma política estadual de recursos hídricos que opera em conformidade com a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). A gestão dos recursos hídricos em São Paulo é regulamentada pela Lei Estadual nº 7.663/91, que estabelece diretrizes e princípios para o uso sustentável da água no estado.
A seguir, algumas das principais características da política estadual de recursos hídricos de São Paulo:

- Gestão Integrada e Participativa: A política estadual de recursos hídricos de São Paulo promove a gestão integrada e participativa dos recursos hídricos, envolvendo órgãos públicos, usuários da água, organizações da sociedade civil e comunidades locais.
- Comitês de Bacias Hidrográficas: A legislação estadual estabelece a criação de comitês de bacias hidrográficas, que são órgãos colegiados responsáveis pela gestão dos recursos hídricos em suas respectivas áreas de abrangência.
- Plano de Bacia: Cada comitê de bacia é responsável pela elaboração e implementação do Plano de Bacia, que estabelece metas e diretrizes para o uso sustentável da água naquela região.
- Outorga de Direito de Uso: A política estadual prevê a necessidade de outorga de direito de uso da água, que é uma autorização emitida pelo órgão gestor para o uso dos recursos hídricos.

Página 77
Pág. 77 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Cobrança pelo Uso da Água: A legislação autoriza a cobrança pelo uso da água em algumas bacias hidrográficas, com o objetivo de incentivar a racionalização e conservação dos recursos hídricos.
- Preservação de Mananciais: A política estadual também trata da proteção e recuperação de áreas de mananciais, visando à conservação dos recursos hídricos e à proteção dos ecossistemas associados.
- Monitoramento e Fiscalização: Estabelece a necessidade de monitoramento da qualidade e quantidade da água, bem como a fiscalização das atividades que possam afetar os recursos hídricos.
- Educação Ambiental: Incentiva a realização de programas e ações de educação ambiental voltados para a conscientização sobre a importância da preservação dos recursos hídricos.

A política estadual de recursos hídricos de São Paulo busca promover a gestão sustentável dos recursos hídricos, equilibrando as demandas de diferentes setores, como abastecimento público, agricultura, indústria e meio ambiente. Ela é um instrumento importante para garantir a disponibilidade e a qualidade da água no estado.

6.6. UGRHI 5 PCJ

A maior parte do município está inserida dentro dos limites da UGRHI 5 PCJ, incluindo a sede municipal. Conforme o estatuto vigente, o CBH-PCJ é composto por membros, com direito a voz e voto, totalizando 33 (trinta e três) votos, divididos em 4 (quatro) segmentos, sendo que um deles são os Prefeitos dos Municípios com território total ou parcialmente situado nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, que indicarão os respectivos suplentes, perfazendo 8 (oito) vagas, sendo 1 (um) titular e 1 (um) suplente para cada vaga, com um voto cada vaga. Este segmento a oportunidade de participação do município no CBH PCJ, já que poderão compor o Comitê, Prefeitos de Municípios com sede fora dos limites das bacias hidrográficas, desde que haja aprovação do Plenário. Piracicaba é um município membro do CBH-PCJ, é o município com maior número de mandatos na presidência do comitê, conforme o Histórico das Direções são 10 mandatos, inclusive os últimos 8 mandatos consecutivos.
Outra oportunidade é de participar das Câmaras Técnicas, sendo que no PCJ são 12 ao todo:

Página 78
Pág. 78 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CT-AS)
- Câmara Técnica de Educação Ambiental (CT-EA)
- Câmara Técnica de Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias (CT-ID)
- Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água na Indústria (CT-Indústria)
- Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH)
- Câmara Técnica de Outorgas e Licenças (CT-OL)
- Câmara Técnica do Plano de Bacias (CT-PB)
- Câmara Técnica de Planejamento (CT-PL)
- Câmara Técnica de Mananciais (CT-Mananciais)
- Câmara Técnica de Uso e Conservação da Água no Meio Rural (CT-Rural)
- Câmara Técnica de Saneamento (CT-SA)
- Câmara Técnica de Saúde Ambiental (CT-SAM)

Verificou-se informações de diagnóstico sobre o município de Piracicaba e relevantes ao saneamento rural dentro do Plano da Bacia Hidrográfica do PCJ (2020 – 2035):

- 20% da população rural possui destino inadequado para os seus esgotos domésticos em Piracicaba, cerca de 5.200 habitantes nesta situação.
- 4,5% da população rural destina seus resíduos de maneira inadequada em Piracicaba, enterrando o lixo na propriedade, jogando em terreno baldio, em rio, lago ou mar, ou outros destinos.

Ressalta-se que estes dados do Plano da Bacia Hidrográfica do PCJ (2020 – 2035) referem-se ao Censo feito pelo IBGE no ano de 2010, portanto não reflete a realidade de hoje.
O Saneamento Rural foi considerado como tema para identificação de áreas críticas para a Conservação e Uso do Solo e da Água no Meio Rural e Recomposição Florestal. A maior parcela do município de Piracicaba se encontra como prioridade muito baixa, porém nas regiões de Santana e Santa Olímpia, Tupi, Santa Izabel, Nova Suíça que estão dentro do território das bacias PCJ foram classificadas como baixa prioridade, de acordo com o Mapa 3.5 - Priorização dos Municípios e ACs para o Tema de Conservação e Uso do Solo e da Água no Meio Rural e Recomposição Florestal do Plano da Bacia Hidrográfica do PCJ (2020 – 2035).
Para o Tema Estratégico 3: Conservação e Uso do Solo e da Água no Meio Rural e

Pág. 79 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Recomposição Florestal (CRF), o PB 2020-2035 estabeleceu 3 eixos temáticos, 6 programas e 16 ações, sendo que o Saneamento Rural é um dos Eixos Temáticos e investimentos totais de R$ 11.205.129,36. Além disso, existem ações ligadas ao saneamento rural em outros temas estratégicos.

A seguir são apresentadas ações relevantes ao saneamento rural, previstas no PB 2020-2035, sendo que estas ações não foram implementadas no município:

- Tema Estratégico 1: Enquadramento dos Corpos d'Água Superficiais
    - Eixo Temático 3: Estratégias para remoção de cargas poluidoras de origem difusa
        - Programa 3.1: Estudos e estratégias de mitigação de cargas difusas
            - Ação 1.3.1.2: Elaboração de estudo piloto para avaliação da carga difusa de origem urbana e rural afluente nos corpos hídricos das Bacias PCJ
                - Início em 2024 e conclusão em 2025
                - R$ 663.259,07 - Cobrança Federal/FEHIDRO
                - Prioridade Alta.
            - Ação 1.3.1.3: Elaboração de estudo sobre estruturas de controle e redução de cargas difusas e definição de metodologia para identificação e priorização de áreas potencialmente afetadas por cargas difusas de origem rural e urbana
                - Início em 2025 e conclusão em 2026
                - R$ 2.700.000,00 - Cobrança Federal/FEHIDRO
                - Prioridade Alta.
        - Programa 3.2: Abatimento de carga difusa de origem rural e urbana
            - Ação 1.3.2.1: Elaboração de projetos demonstrativos para contenção de cargas difusas de origem rural e urbana
                - Início em 2024 e conclusão em 2025
                - R$ 2.417.050,25 – Outras Fontes
                - Prioridade Média.
            - Ação 1.3.2.3: Implantação de medidas de contenção de cargas difusas de origem rural e urbana em locais prioritários
                - Início em 2026 e conclusão em 2035
                - R$ 263.261.969,62 – Outras Fontes

Pág. 80 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Prioridade Alta.

- Tema Estratégico 3: Conservação e Uso do Solo e da Água no Meio Rural e Recomposição Florestal
  - Eixo Temático 1: Proteção de Mananciais e Recomposição Florestal 9
    - Programa 1.1: Diagnóstico de adequação ambiental
      - Ação 3.1.1.1: Desenvolvimento e monitoramento da implementação dos PIPs
        - Início em 2021 e conclusão em 2035
        - R$ 13.500.000,00 – Cobrança Federal/FEHIDRO
        - Prioridade Muito alta.

    - Programa 1.2: Recuperação de nascentes, matas ciliares e áreas de recarga
      - Ação 3.1.2.1: Promoção da conservação e recuperação de nascentes, matas ciliares e áreas de recarga
        - Início em 2021 e conclusão em 2035
        - R$ 54.880.000,00– Cobrança Federal/FEHIDRO
        - Prioridade Muito alta.
      - Ação 3.1.2.2: Promoção do isolamento de fatores de degradação em matas ciliares e áreas de recarga
        - Início em 2021 e conclusão em 2035
        - R$ 10.800.000,00 – Cobrança Federal/FEHIDRO
        - Prioridade Muito alta.
      - Ação 3.1.2.3: Incentivo à proteção das áreas sujeitas à restrição de uso
        - Início em 2024 e conclusão em 2035
        - R$ 2.770.000,00– Cobrança Federal/FEHIDRO
        - Prioridade Média.
      - Ação 3.1.2.4: Fomento à elaboração de planos integrados de recomposição florestal e proteção dos biomas Mata Atlântica e Cerrado
        - Início em 2024 e conclusão em 2035

Página 81
Pág. 81 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- R$ 720.000,00 – Cobrança Federal/FEHIDRO
- Prioridade Média.

- Ação 3.1.2.5: Estabilização de voçorocas nas propriedades que receberão projetos de recomposição florestal (fonte: PDRF)
  - Início em 2021 e conclusão em 2028
  - R$ 800.000,00 – Cobrança Federal/FEHIDRO
  - Prioridade Média.
- Ação 3.1.2.6: Aplicação de técnicas de conservação do solo em propriedades que receberão os projetos de recomposição florestal (fonte: PDRF)
  - Início em 2021 e conclusão em 2028
  - R$ 3.999.994,67 – Cobrança Federal/FEHIDRO
  - Prioridade Média.
- Ação 3.1.2.7: Planejamento, realização de ações e eventos de educação ambiental relativas aos recursos hídricos em áreas protegidas
  - Início em 2024 e conclusão em 2029
  - R$ 413.494,37 – Cobrança Federal/FEHIDRO
  - Prioridade Média.

- Programa 1.3: Pagamento por serviços ambientais
  - Ação 3.1.3.1: Implementação de projetos de PSA
    - Início em 2021 e conclusão em 2035
    - R$ 2.800.000,00 – Cobrança Federal/FEHIDRO
    - Prioridade Muito alta.

- Eixo Temático 2: Promoção do Uso Eficiente da Água e Conservação do Solo no Meio Rural
  - Programa 2.1: Uso da água e conservação do solo na agricultura
    - Ação 3.2.1.1: Execução de intervenções de conservação de solo
      - Início em 2021 e conclusão em 2035
      - R$ 5.879.250,00 – Cobrança Federal/FEHIDRO

Pág. 82 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Prioridade Alta.

- Ação 3.2.1.2: Elaboração de um Plano de Contingência para intervenções nas microbacias de maior criticidade em casos de conflitos pelo uso da água durante períodos de escassez
  - Início em 2030 e conclusão em 2030
  - R$ 898.418,64 – Cobrança Federal/FEHIDRO
  - Prioridade Baixa.

- Programa 2.2: Zoneamento hidroagrícola
  - Ação 3.2.2.1: Estudo para elaboração de proposta metodológica para zoneamento hidroagrícola
    - Início em 2030 e conclusão em 2030
    - R$ 700.000,00 – Cobrança Federal/FEHIDRO
    - Prioridade Baixa.
  - Ação 3.2.2.2: Elaboração do zoneamento Hidroagrícola das Bacias PCJ
    - Início em 2030 e conclusão em 2031
    - R$ 1.350.236,16 – Cobrança Federal/FEHIDRO
    - Prioridade Baixa.

- Eixo Temático 3: Saneamento Rural
  - Programa 3.1: Esgotamento sanitário, Resíduos Sólidos e Abastecimento
    - Ação 3.3.1.1: Substituição de sistemas rudimentares de tratamento de esgoto (fossa negra) por sistemas mais eficientes
      - Início em 2021 e conclusão em 2035
      - R$ 3.513.129,36 – Cobrança Federal/FEHIDRO
      - Prioridade Alta.
    - Ação 3.3.1.2: Fomento a Planos Municipais de Saneamento Rural
      - Início em 2021 e conclusão em 2035
      - R$ 7.500.000,00 – Cobrança Federal/FEHIDRO
      - Prioridade Alta.

Página 83
Pág. 83 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Ação 3.3.1.3: Adequação de instalações para disposição temporária para recolhimento de resíduos
    - Início em 2030 e conclusão em 2034
    - R$ 192.000,00 – Outras Fontes
    - Prioridade Muito baixa.

- Tema Estratégico 5: Educação Ambiental, Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias
    - Eixo Temático 4: Educação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos em áreas rurais e áreas protegidas
        - Programa 4.1: Formação e divulgação de informações que favoreçam conservação e recuperação dos recursos hídricos na área rural nas Bacias PCJ
            - Ação 5.4.1.1: Construção de propostas para a recuperação, conservação e proteção dos recursos hídricos em áreas rurais
                - Início em 2021 e conclusão em 2026
                - R$ 386.309,69 - Cobrança Federal/FEHIDRO
                - Prioridade Muito alta.
- Tema Estratégico 6: Gestão de Recursos Hídricos
    - Eixo Temático 2: Instrumentos de gestão
        - Programa 2.5: Outorga e fiscalização
            - Ação 6.2.5.2: Apoio à regularização de outorga na área rural
                - Início em 2024 e conclusão em 2024
                - R$ 416.693,76 - Cobrança Federal/FEHIDRO
                - Prioridade Alta.

O Plano de Ação e Programa de Investimentos (PA/PI) para o quadriênio 2020 a 2023 está em consonância com o PB 2020-2035 e traz que a meta do quadriênio 15 - Planos Municipais de Saneamento Rural elaborados, tem como ação o Fomento à Planos Municipais de Saneamento Rural, os investimentos serão de R$ 3.705.341,56, divididos em R$ 1.383.949,22 (2021), R$ 384.991,49 (2022) e R$ 1.936.400,85 (2023), através da Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos (CFURH) e mais R$

Pág. 84 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

4.462.363,22 divididos em R$ 555.502,43 (2021), R$ 1.406.860,79 (2022) e R$ 2.500.000,00 (2023), através da Cobrança Estadual.

Outra ação importante para o saneamento rural é da Substituição de sistemas rudimentares de tratamento de esgoto (fossa negra) por sistemas mais eficientes, cujos investimentos são de R$ 520.210,30 da Cobrança Estadual e mais R$ 379.789,70 da Cobrança Federal.

Assim como a ação de Promoção da conservação e recuperação de nascentes, matas ciliares e áreas de recarga, cujos investimentos são R$ 1.550.000,00, sendo R$ 200.000,00 em 2021 e R$ 1.350.000,00 em 2023, através da Cobrança Federal outros R$ 1.352.132,87 com fonte a definir.

Especificamente para a área rural também tem-se a ação Construção de propostas para a recuperação, conservação e proteção dos recursos hídricos em áreas rurais, com R$ 200.437,56 previstos para o ano de 2023 da Cobrança Federal.

6.7. UGRHI-10 (Sorocaba e Médio Tietê)

A região sudoeste do município está inserida na UGRHI 10 - Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê, doravante denominado CBH-SMT, foi aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) por meio da DELIBERAÇÃO CRH-7, de 20 de dezembro de 1994, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Este comitê é um órgão colegiado com funções consultivas e deliberativas, parte do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH), atuando na unidade de gerenciamento dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica dos rios Sorocaba e Médio Tietê.

Como o município de Piracicaba não possui sede dentro deste Comitê, não há representações, contudo como existe uma parcela importante da área rural do município inserido na bacia, especificamente na sub-bacia Médio Tietê Inferior (SB1-MTI), deve-se observar a gestão da bacia e as ações previstas para o saneamento rural. Além disso, conforme o Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 CBH-SMT, no âmbito da UGRHI-10 a emissão das outorgas é de responsabilidade da Diretoria de Bacia do Médio Tietê (BMT) localizada no Município de Piracicaba, subsidiado pelo Escritório de Apoio Técnico em Sorocaba (BMT/BMES).

Ressalta-se que foram consideradas informações do município de Piracicaba para a elaboração do diagnóstico e consequentemente do planejamento do Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 CBH-SMT. Contudo a sub-bacia Médio Tietê Inferior (SB1-MTI),

Pág. 85 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

em que Piracicaba se insere, encontra-se na seguinte situação:

- é a sub-bacia que apresenta a maior disponibilidade hídrica, tanto superficial como subterrânea (reserva explotável).
- as demandas rurais são as mais representativas, associadas à presença de importantes núcleos rurais;
- é a mais crítica em termos de erosão, notadamente na área rural;
- a cobertura por vegetação florestal representa, em média, apenas 7,68% de suas áreas territoriais;
- as áreas mais vulneráveis quanto as águas subterrâneas estão concentradas nos locais de afloramento do Sistema Aquífero Guarani, importante manancial subterrâneo, localizadas na sub-bacia do Médio Tietê Inferior.

Dentro do Planejamento do Plano de Bacias, foram estipuladas diretrizes para esgotamento sanitário e para os planos municipais/regionais de saneamento básico, dentre elas destaca-se a Diretriz 4:

- Diretriz 4: Proposição de soluções específicas de esgotamento sanitário para atendimento a áreas isoladas, notadamente os aglomerados rurais.
    - São diversos os aglomerados rurais existentes na UGRHI-10, verificando-se que em alguns municípios a população rural supera a população urbana, enquanto que em outros essa população é expressiva.
    - Nesse sentido é importante que sejam mapeados esses aglomerados rurais de forma a propor soluções isoladas, permitindo garantir a proteção dos corpos de água. O uso de tecnologias sustentáveis deve ser considerado neste universo.

Ressalta-se que no Anexo 6 do Plano de Bacias estão indicadas as metas e ações para gestão dos recursos hídricos da UGRHI e montagem do programa de investimentos, sendo que não haviam ações específicas para o município de Piracicaba, porém existem ações realizadas em outros municípios que são no âmbito do saneamento rural que podem ser exemplos de ações a serem implantadas em Piracicaba:

- PDC 3: Programas de Duração Continuada - recuperação da qualidade dos corpos d'água)
    - Descrição da Ação: instalação de fossas sépticas biodigestoras em áreas rurais do município

Pág. 86 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Meta da Ação: implantada fossas sépticas na área rural de pereiras
- Prioridades do PBH: Atender 100% das propriedades rurais com sistemas de saneamento, com incentivos para tecnologias sustentáveis.
- Valor: R$ 112.600,00
- Fonte do Recurso: cobrança pelo uso da água
- Prazo de execução: 2018-2020

- PDC 3: Programas de Duração Continuada - recuperação da qualidade dos corpos d'água)
  - Descrição da Ação: prevenção da poluição dos recursos hídricos através da melhoria da coleta de RSU da área rural do município de Mairinque/SP
  - Meta da Ação: implantadas as melhorias no sistema de coleta de RSU de Mairinque
  - Prioridades do PBH: Implantar sistemas de tratamentos de resíduos sólidos, adequados a legislação em vigor nos municípios da UGRHI.
  - Valor: R$ 139.874,27
  - Fonte do Recurso: cobrança pelo uso da água
  - Prazo de execução: 2018-2020

7. ESTRADAS RURAIS E TRANSPORTE

Conforme o Mapa de Estradas Rurais (2022) (ANEXO VI), fornecido pela Prefeitura Municipal, dentre acessos, estradas municipais, estradas radiais, rodovia de interligação, rodovias, rodovias duplicadas, transversais, vias de acessos, são ao todo 812,378 km de estradas rurais, divididos em 72,563 km de estradas asfaltadas e 739,680 km de estradas sem pavimentação. A SEMA (Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento) informou que não possui levantamento referente às estradas de servidão ou particulares.
Quanto ao material utilizado nas estradas, a SEMA realiza a perenização e manutenção de estradas rurais com 03 materiais: dolomita fragmentada (lajão britado), que é o material predominante, pedregulho de cava, e reciclado de construção civil (RCC). A escolha do material e seu direcionamento dependem de questões climáticas e de acordo com a necessidade apresentada nos diferentes trechos.
O principal meio de transporte são os carros e motos para objetivos pessoais, o transporte coletivo é utilizado principalmente pelos alunos e os caminhões realizam o escoamento da

Pág. 87 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

produção.

Com relação as vias particulares, em entrevista com os moradores, eles informaram que em vias de regra são vias sem pavimentação, mas que os proprietários realizam as devidas manutenções.

8. CEMITÉRIOS

Conforme informações da Prefeitura Municipal, o município conta atualmente com três cemitérios públicos: Cemitério de Ibitiruna, Cemitério da Saudade e Cemitério da Vila Rezende. A administração e manutenção dos Cemitérios Públicos é de competência da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de Piracicaba (Simap).

Além disso, Piracicaba conta com um cemitério particular (Cemitério Parque da Ressurreição) e um cemitério particular de animais (Cemitério Parque de Animais – Descanso do Amigo). Dentre eles, apenas o Cemitério de Ibitiruna pode ser considerado em área rural.

O terreno onde hoje é a escola, era o antigo cemitério do bairro, mas por causa do tipo de solo foi desativado entre 1920 e 1930. O atual Cemitério foi ativado em outro local no Distrito em 1932 na Estrada. Carlos Augusto da Silveira em Ibitiruna.

A legislação de licenciamento ambiental para cemitérios no Brasil é muito recente (RESOLUÇÃO CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003), assim sendo, cemitérios como de Ibitiruna não passaram pelos tramites atuais de construção e licenciamento para a não contaminação do solo e águas subterrâneas. Não são realizadas análises das de solo e água subterrânea no entorno do cemitério, portanto não se base se existe contaminação por necrochorume, todavia faz-se necessária sempre a avaliação da água de novos poços perfurados a uma distância menor que 400m do cemitério (LOPES, 2000).

Em 400m de distância dos cemitérios, podem se proliferar a cadaverina e putrescina que são danosas também por serem responsáveis pela transmissão de doenças infectocontagiosas como a hepatite e a febre tifoide, porém vetores de contaminantes de vírus em lençol freático podem ser encontrados há quilômetros de distância dos cemitérios (LOPES, 2000).

A distância que a pluma de necrochorume pode percorrer depende de diversos fatores, como a topografia, o tipo de solo, a permeabilidade, a presença de água subterrânea, a quantidade de necrochorume, entre outros. No entanto, estudos indicam que a pluma pode percorrer distâncias que variam entre 10 a 50 metros em solos arenosos ou de média

Pág. 88 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

permeabilidade. Em solos mais argilosos e menos permeáveis, a distância tende a ser menor.

A distância mencionada refere-se à propagação horizontal da pluma de necrochorume, ou seja, a distância que ela pode percorrer lateralmente através do solo a partir da fonte de contaminação. A profundidade que a pluma pode atingir também depende de fatores como a permeabilidade do solo, a presença de lençóis freáticos, a topografia e o volume de necrochorume.

Em termos de profundidade, a pluma pode atingir níveis variados no solo, dependendo das características geológicas do local. Em solos altamente permeáveis, como os arenosos, a pluma pode penetrar mais profundamente, especialmente se não houver barreiras naturais, como camadas de argila ou rocha. Em geral, a profundidade pode variar de poucos metros até dezenas de metros, especialmente se houver interação com águas subterrâneas.

9. INDICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES SOBRE AS POLÍTICAS NACIONAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

No Brasil, as políticas nacionais de saneamento básico têm como objetivo primário promover o acesso universal aos serviços de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Estas políticas são fundamentais para a melhoria das condições de vida da população e para a preservação do meio ambiente.

9.1. Lei Federal nº 11.445/2007

A Lei Federal nº 11.445/2007, conhecida como Lei do Saneamento Básico, estabelece as diretrizes para a prestação dos serviços de saneamento no país. Entre os principais pontos dessa legislação, destacam-se:

1. Universalização dos Serviços: O principal objetivo da Lei do Saneamento Básico é a universalização do acesso aos serviços, ou seja, que todos os cidadãos tenham acesso a água potável e esgotamento sanitário de forma adequada.
2. Participação e Controle Social: A lei prevê a participação da comunidade na formulação, implementação e fiscalização das políticas de saneamento. Isso pode ocorrer através de conselhos e conferências municipais, estaduais e nacionais.
3. Regionalização e Integração: A lei incentiva a formação de blocos de municípios para a prestação regionalizada dos serviços de saneamento, o que pode resultar em ganhos de eficiência e redução de custos.

Pág. 89 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

4. Planejamento e Regulação: A lei determina a elaboração de planos municipais, estaduais e nacionais de saneamento básico, que devem ser atualizados periodicamente. Além disso, prevê a necessidade de órgãos reguladores para fiscalizar e controlar a prestação dos serviços.
5. Sustentabilidade Financeira: A legislação busca garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, para que sejam prestados de forma contínua e de qualidade. Isso envolve a definição de tarifas adequadas e a busca de fontes de financiamento.
6. Incentivos à Participação Privada: A lei prevê a possibilidade de participação da iniciativa privada na prestação dos serviços de saneamento, seja através de concessões ou parcerias público-privadas.
7. Tratamento de Efluentes: A legislação estabelece diretrizes para o tratamento de esgotos, visando a proteção dos corpos d'água e a prevenção de doenças relacionadas à contaminação da água.
8. Manejo de Resíduos Sólidos: A lei determina a implantação de sistemas de coleta seletiva e destinação final adequada dos resíduos sólidos, promovendo a redução do impacto ambiental.

9.2. Lei Federal nº 14.026/2020

A Lei nº 14.026, sancionada em 15 de julho de 2020, é conhecida como o novo Marco Legal do Saneamento Básico no Brasil. Ela representa uma atualização importante na legislação que rege o setor de saneamento no país, com o objetivo de promover a universalização dos serviços e atrair investimentos para o setor. Abaixo, estão os principais pontos e inovações trazidos por essa legislação:

1. Universalização e Metas de Atendimento: A Lei nº 14.026 reforça a importância da universalização dos serviços de saneamento básico, estabelecendo metas para a ampliação do acesso à água potável e ao esgotamento sanitário.
2. Regulação e Agências Reguladoras: A nova lei prevê a criação ou fortalecimento de agências reguladoras nos âmbitos municipal, estadual e federal, para fiscalizar e controlar a prestação dos serviços.
3. Licitação e Contratação: A legislação estabelece que os contratos para a prestação de serviços de saneamento deverão ser precedidos de licitação, visando garantir a competitividade e a eficiência na prestação dos serviços.

Página 90
Pág. 90 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

4. Participação da Iniciativa Privada: A Lei nº 14.026 estimula a participação do setor privado na prestação dos serviços de saneamento, permitindo que empresas privadas atuem na operação dos sistemas.
5. Subsidiariedade: A legislação estabelece que a prestação dos serviços de saneamento deve ser feita prioritariamente pelo setor público, mas admite a participação do setor privado em casos específicos.
6. Metas Contratuais e Indicadores de Desempenho: Os contratos de concessão ou parcerias público-privadas devem estabelecer metas contratuais claras e indicadores de desempenho para garantir a qualidade e a eficiência dos serviços.
7. Planos de Saneamento Básico: A nova lei reforça a necessidade de elaboração e atualização dos planos de saneamento básico, que devem ser coerentes com os planos de recursos hídricos e com os planos diretores municipais.
8. Resíduos Sólidos: A Lei nº 14.026 também trata do manejo de resíduos sólidos, estabelecendo diretrizes para a gestão e a destinação adequada dos resíduos.
9. Fomento aos Investimentos: A legislação busca atrair investimentos para o setor de saneamento, facilitando a obtenção de recursos e incentivando a participação do setor privado.
10. Criação de Instrumentos Financeiros: A nova lei prevê a criação de instrumentos financeiros, como os Fundos de Investimento em Infraestrutura, para apoiar projetos de saneamento.

Essa legislação representa um marco importante para o setor de saneamento básico no Brasil, ao promover uma abertura para a iniciativa privada e estabelecer mecanismos para a melhoria na prestação dos serviços. No entanto, a implementação efetiva dessa lei ainda requer esforços contínuos por parte dos governos, do setor privado e da sociedade civil para superar os desafios e promover a universalização dos serviços de saneamento básico no país.

9.3. Lei Federal nº 12.305/2010

A Lei nº 12.305, sancionada em 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. Esta legislação representa um marco importante no gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos no país. Abaixo, destacam-se os principais pontos e inovações trazidos por essa lei:

Página 91
Pág. 91 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

1. Definição de Resíduos Sólidos: A lei define resíduos sólidos como "material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível".
2. Hierarquia na Gestão de Resíduos: A PNRS estabelece a seguinte hierarquia na gestão de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada.
3. Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos: A lei prevê que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o que significa que devem se envolver na gestão e destinação adequada dos resíduos gerados por seus produtos.
4. Logística Reversa: A PNRS introduz a obrigatoriedade da implementação de sistemas de logística reversa para determinados produtos, como pneus, pilhas e baterias, eletroeletrônicos, entre outros, estabelecendo a responsabilidade dos fabricantes na destinação correta desses resíduos.
5. Planos de Resíduos Sólidos: A lei determina a elaboração de planos de resíduos sólidos, que devem ser feitos pelos municípios, em articulação com os estados e a União. Esses planos devem conter metas, diretrizes e ações para o manejo adequado dos resíduos.
6. Aterros Sanitários: A PNRS estabelece que a disposição final dos resíduos sólidos deve ser feita preferencialmente em aterros sanitários, que são locais projetados para minimizar os impactos ambientais e para evitar danos à saúde pública.
7. Incentivos Econômicos: A legislação prevê a possibilidade de incentivos econômicos para estimular a coleta seletiva e a reciclagem, como a concessão de créditos e incentivos fiscais.
8. Educação Ambiental: A PNRS enfatiza a importância da educação ambiental para a conscientização da população sobre a correta gestão de resíduos sólidos.
9. Fiscalização e Sanções: A lei estabelece mecanismos de fiscalização e prevê sanções para aqueles que não cumprirem as disposições estabelecidas.

Página 92
Pág. 92 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos representa um avanço significativo na gestão ambiental e na promoção da sustentabilidade no Brasil. Ela busca promover práticas mais responsáveis em relação ao consumo e ao descarte de produtos, além de estimular a economia circular e a redução dos impactos ambientais associados ao manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Apesar da existência de uma legislação abrangente, a implementação das políticas de saneamento básico no Brasil ainda enfrenta desafios significativos, como a falta de recursos financeiros, a deficiência na gestão e operação dos sistemas, e a falta de infraestrutura em algumas regiões.

Ademais, a desigualdade socioeconômica e a concentração populacional em áreas urbanas complicam a universalização dos serviços, especialmente em comunidades mais carentes.

Portanto, é fundamental que haja um compromisso contínuo dos governos, a participação ativa da sociedade civil e a busca por soluções inovadoras para superar esses desafios e promover o acesso universal aos serviços de saneamento básico no Brasil.

9.4. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) é uma autarquia federal brasileira criada em 2000, com o objetivo de implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e promover a gestão sustentável dos recursos hídricos no Brasil. A ANA é vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional e exerce um papel fundamental na regulação, fiscalização e coordenação dos recursos hídricos em nível nacional.

Aqui estão alguns pontos relevantes sobre a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA):

1. Missão e Objetivos: A ANA tem como missão promover o uso sustentável dos recursos hídricos no Brasil, assegurando sua disponibilidade, qualidade e distribuição equitativa. Seus objetivos incluem a integração da gestão dos recursos hídricos, a prevenção de conflitos e a promoção da segurança hídrica.
2. Regulação e Fiscalização: A ANA é responsável por regular e fiscalizar o uso dos recursos hídricos em rios de domínio da União, bem como em corpos d'água de interesse comum entre diferentes estados. Isso envolve a emissão de outorgas para o uso da água e a definição de critérios para a cobrança pelo uso desse recurso.

Página 93
Pág. 93 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

3. Planejamento Hídrico: A ANA participa da elaboração dos planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas, que são instrumentos fundamentais para o gerenciamento integrado dos recursos hídricos. Esses planos definem metas, diretrizes e estratégias para a gestão sustentável da água em uma determinada região.
4. Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos: A ANA mantém o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SIRH), uma plataforma que reúne e disponibiliza dados e informações sobre a situação dos recursos hídricos no país. Isso inclui dados sobre vazões, níveis de rios, qualidade da água, entre outros.
5. Apoio Técnico e Capacitação: A ANA presta apoio técnico e oferece capacitação para órgãos gestores de recursos hídricos nos estados e municípios. Isso contribui para fortalecer a capacidade de gestão em nível local.
6. Comitês de Bacias Hidrográficas: A ANA atua na articulação e apoio aos Comitês de Bacias Hidrográficas, instâncias colegiadas que têm a responsabilidade de elaborar e implementar os planos de recursos hídricos em suas respectivas áreas de atuação.
7. Relações Internacionais: A ANA representa o Brasil em fóruns e tratados internacionais relacionados à gestão dos recursos hídricos, contribuindo para a cooperação e a troca de experiências no âmbito internacional.
8. Enfrentamento de Crises Hídricas: A agência desempenha um papel importante no monitoramento e na gestão de crises hídricas, coordenando ações para enfrentar situações de escassez de água em diferentes regiões do país.

A Agência Nacional de Águas é um órgão essencial para a gestão sustentável dos recursos hídricos no Brasil. Ao promover a integração, regulação e fiscalização dos recursos hídricos, a ANA contribui para a segurança hídrica, a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável do país.

O website da ANA disponibilizava dois estudos sobre os municípios, o Atlas de Água e o Atlas de Esgoto, sendo que não foi possível conseguir tais documentos, pois não estão mais disponíveis.

9.5. CONAMA

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é um órgão consultivo e deliberativo vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, responsável por estabelecer normas e diretrizes

Pág. 94 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

relacionadas ao meio ambiente no Brasil. Existem algumas resoluções do CONAMA que são relevantes para o saneamento básico. Abaixo estão algumas delas:

- Resolução CONAMA nº 357/2005: Estabelece as classes e os padrões de qualidade para corpos d'água superficiais e define diretrizes para o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso.
- Resolução CONAMA nº 375/2006: Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte.
- Resolução CONAMA nº 396/2008: Estabelece os procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento de esgoto sanitário.
- Resolução CONAMA nº 396/2008: Estabelece procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento de esgoto sanitário.
- Resolução CONAMA nº 420/2009: Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas.
- Resolução CONAMA nº 430/2011: Define os padrões de emissão de poluentes atmosféricos, o que é relevante para o controle da poluição gerada por estações de tratamento de esgoto e outras instalações relacionadas ao saneamento.
- Resolução CONAMA nº 430/2011: Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes em corpos d'água, estabelecendo diretrizes para o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso e padrões de emissão.

9.6. SNIS

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e disponibilização de dados e informações relacionadas aos serviços de saneamento básico no Brasil. Foi criado em 1997 pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (na época, Ministério das Cidades) e é mantido atualmente pela Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional.

O SNIS tem como objetivo principal prover informações relevantes sobre a prestação de serviços de saneamento básico no país, possibilitando uma visão ampla e detalhada da situação do setor. Isso inclui dados sobre abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

A seguir, alguns pontos relevantes sobre o SNIS:

Pág. 95 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Abrangência: O SNIS abrange informações de todos os municípios brasileiros, sejam eles atendidos por operadores públicos ou privados. Isso proporciona uma visão abrangente da situação do saneamento em todo o território nacional.
- Indicadores de Desempenho: O sistema disponibiliza uma série de indicadores que permitem avaliar o desempenho dos serviços de saneamento em diversas dimensões. Isso inclui indicadores de cobertura, qualidade dos serviços, eficiência operacional, entre outros.
- Acessibilidade das Informações: Os dados coletados e tratados pelo SNIS são disponibilizados de forma pública, geralmente através do site oficial do sistema. Isso promove a transparência e permite que gestores públicos, pesquisadores, empresas e a sociedade em geral tenham acesso às informações.
- Atualização Anual: As informações do SNIS são atualizadas anualmente, o que permite acompanhar a evolução e o desempenho dos serviços ao longo do tempo.
- Instrumento de Planejamento: Os dados fornecidos pelo SNIS são fundamentais para o planejamento e a formulação de políticas públicas relacionadas ao saneamento básico. Gestores municipais, estaduais e federais utilizam essas informações para elaborar planos e estratégias de melhoria dos serviços.
- Base para Investimentos: O SNIS fornece subsídios para a alocação de recursos e investimentos no setor de saneamento. Com base nas informações do sistema, é possível identificar áreas e municípios que necessitam de maior atenção e investimentos para aprimorar os serviços.
- Monitoramento de Metas: Permite o acompanhamento das metas estabelecidas para o setor de saneamento, incluindo aquelas definidas em planos de saneamento básico municipais, estaduais e nacionais.

Em resumo, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento desempenha um papel fundamental na coleta e disseminação de dados essenciais para a gestão e o planejamento do saneamento básico no Brasil. Ao fornecer informações detalhadas e atualizadas sobre os serviços, o SNIS contribui para a tomada de decisões informadas e para a promoção de melhorias na qualidade de vida da população.

O município de Piracicaba realiza os procedimentos anuais e responde a coleta de informações do SNIS, sendo assim existem diversas informações contidas no SNIS, com

Pág. 96 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

destaque ao saneamento rural que o IN055_AE - Índice de atendimento total de água foi 100% em 2022 e o IN056_AE - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água foi 100%, dentre outros.

É evidente que o SNIS não inclui informações relativas à população rural. O método adotado pelo SNIS baseia-se em dados fornecidos pelos provedores de serviço, e a lacuna na cobertura é calculada subtraindo-se a população total de cada município, conforme dados do IBGE, pela população atendida pelo provedor. Portanto, a partir dessa plataforma, não é viável acessar informações sobre saneamento rural. Adicionalmente, é importante mencionar que o SNIS não dispõe de informações para todos os municípios, uma vez que uma pequena parcela não responde aos questionários anuais.

Recentemente, em 2023, o SNIS encerrou suas atividades com a coleta de informações da prestação dos serviços de todos os componentes do saneamento básico. A partir de 2024, o SINISA entrou em atividade como o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico, dando continuidade ao legado do SNIS, atendendo ao disposto na Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), atualizada pelo Novo Marco Regulatório do Saneamento (Lei nº 14.026/2020). A partir deste ano, o SINISA passou a coletar dados da área rural, portanto será importante instrumento para o saneamento rural para os municípios e união.

9.7. Plansab 2019

O Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) é um instrumento fundamental para o planejamento e a execução de políticas públicas voltadas para o saneamento básico no Brasil. Foi instituído pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o setor. O Plansab tem como principal objetivo orientar a expansão e a melhoria dos serviços de saneamento, buscando a universalização do acesso à água potável, ao esgotamento sanitário, à drenagem urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

Aqui estão alguns pontos relevantes sobre o Plansab:

- Metas de Universalização: O Plansab estabelece metas e diretrizes para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico. Isso significa garantir que todos os cidadãos tenham acesso a água potável e esgotamento sanitário de forma adequada.
- Participação da Sociedade: O processo de elaboração do Plansab envolve a participação da sociedade civil, gestores públicos e demais stakeholders. Essa

Pág. 97 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

participação é fundamental para garantir que as necessidades e demandas locais sejam consideradas.

- Abrangência Multissetorial: O Plansab abrange diversas áreas do saneamento básico, incluindo abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos. Isso o torna um instrumento abrangente e integrado para o planejamento do setor.
- Hierarquia de Soluções: Assim como a Lei nº 11.445/2007, o Plansab também segue a hierarquia de soluções para o saneamento básico, que inclui não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.
- Integração com Outros Planos: O Plansab deve ser coerente com outros instrumentos de planejamento, como os planos de recursos hídricos e os planos diretores municipais. Essa integração é fundamental para garantir a sustentabilidade e a eficiência dos serviços.
- Indicadores de Desempenho: O plano estabelece indicadores que permitem acompanhar o desempenho dos serviços de saneamento e avaliar o progresso em direção às metas estabelecidas.
- Atualização Periódica: O Plansab deve ser revisado e atualizado periodicamente para se adequar às novas realidades e desafios do setor.
- Fomento a Investimentos: Além de orientar o planejamento, o Plansab também busca estimular a alocação de recursos e investimentos para a melhoria dos serviços de saneamento.
- Educação e Conscientização: O plano também enfatiza a importância da educação ambiental e da conscientização da população para a promoção de práticas sustentáveis.

O Plansab representa uma ferramenta essencial para a promoção da saúde pública, a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida da população brasileira. Ao estabelecer metas e diretrizes claras para o setor de saneamento, o plano contribui para a efetivação dos direitos fundamentais de acesso à água e ao saneamento básico.

9.8. Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR)

O Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) é uma iniciativa do governo brasileiro

Pág. 98 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

voltada para a melhoria das condições de saneamento básico em áreas rurais do país. Lançado em 2019, o PNSR é coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional e tem como objetivo promover o acesso à água potável e ao esgotamento sanitário nessas regiões.

Aqui estão alguns pontos relevantes sobre o Programa Nacional de Saneamento Rural:

- Foco nas Áreas Rurais: O PNSR é direcionado especificamente para atender as necessidades de saneamento básico das populações que vivem em áreas rurais, onde muitas vezes o acesso a serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é limitado.
- Acesso à Água Potável: Uma das principais metas do PNSR é garantir o acesso à água potável para as comunidades rurais. Isso pode envolver a construção de sistemas de abastecimento de água, perfuração de poços, instalação de cisternas, entre outras medidas.
- Esgotamento Sanitário: Além do acesso à água potável, o PNSR também busca melhorar as condições de saneamento nas áreas rurais, incluindo a implementação de sistemas de esgotamento sanitário, como fossas sépticas e sistemas de tratamento de esgoto.
- Participação Comunitária: O programa promove a participação ativa das comunidades rurais no planejamento, execução e manutenção das infraestruturas de saneamento. Isso envolve a formação de comitês locais e a capacitação dos moradores.
- Parcerias e Cooperações: O PNSR envolve a cooperação entre diferentes órgãos governamentais, organizações da sociedade civil e entidades privadas para a implementação das ações de saneamento nas áreas rurais.
- Capacitação Técnica e Educacional: Além das infraestruturas físicas, o programa também busca capacitar técnicos e promover a educação sanitária nas comunidades rurais, visando a manutenção e a sustentabilidade dos sistemas implementados.
- Monitoramento e Avaliação: O PNSR prevê a realização de monitoramento e avaliação constante das ações implementadas, de modo a garantir a efetividade das intervenções e promover ajustes quando necessário.
- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): As ações do PNSR estão alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente o ODS 6, que trata de água potável e saneamento.

Pág. 99 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

O Programa Nacional de Saneamento Rural é uma importante iniciativa para a redução das desigualdades no acesso a serviços de saneamento básico entre áreas urbanas e rurais no Brasil. Ao promover o acesso à água potável e ao esgotamento sanitário, o PNSR contribui para a melhoria das condições de vida e saúde das populações rurais, além de estimular o desenvolvimento sustentável nessas áreas.

9.9. Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é um instrumento fundamental para a gestão ambiental e a promoção da sustentabilidade no Brasil. Foi instituído pela Lei nº 12.305/2010, e representa um marco importante no manejo adequado dos resíduos sólidos no país. Abaixo, estão alguns dos principais aspectos e diretrizes do PNRS:

1. Definição de Resíduos Sólidos: O PNRS define resíduos sólidos como "material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível".
2. Hierarquia na Gestão de Resíduos: A PNRS estabelece a seguinte hierarquia na gestão de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada.
3. Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos: A lei prevê que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o que significa que devem se envolver na gestão e destinação adequada dos resíduos gerados por seus produtos.
4. Logística Reversa: A PNRS introduz a obrigatoriedade da implementação de sistemas de logística reversa para determinados produtos, como pneus, pilhas e baterias, eletroeletrônicos, entre outros, estabelecendo a responsabilidade dos fabricantes na destinação correta desses resíduos.
5. Planos de Resíduos Sólidos: A lei determina a elaboração de planos de resíduos sólidos, que devem ser feitos pelos municípios, em articulação com os estados e a

Pág. 100 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

União. Esses planos devem conter metas, diretrizes e ações para o manejo adequado dos resíduos.

6. Aterros Sanitários: A PNRS estabelece que a disposição final dos resíduos sólidos deve ser feita preferencialmente em aterros sanitários, que são locais projetados para minimizar os impactos ambientais e para evitar danos à saúde pública.
7. Incentivos Econômicos: A legislação prevê a possibilidade de incentivos econômicos para estimular a coleta seletiva e a reciclagem, como a concessão de créditos e incentivos fiscais.
8. Educação e Conscientização Ambiental: A PNRS enfatiza a importância da educação ambiental e da conscientização da população para a promoção de práticas sustentáveis.
9. Fiscalização e Sanções: A lei estabelece mecanismos de fiscalização e prevê sanções para aqueles que não cumprirem as disposições estabelecidas.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos representa um avanço significativo na gestão ambiental e na promoção da sustentabilidade no Brasil. Ao promover práticas mais responsáveis em relação ao consumo e ao descarte de produtos, a PNRS contribui para a redução dos impactos ambientais associados ao manejo inadequado dos resíduos sólidos.

9.10. Sistema Nacional de Informações em Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR)

O Sistema Nacional de Informações em Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) é uma plataforma online mantida pelo Ministério do Meio Ambiente do Brasil. Ele tem o propósito de coletar, processar, armazenar e disseminar dados e informações sobre a gestão de resíduos sólidos no país. Essa plataforma é parte integrante da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010.
Aqui estão alguns pontos relevantes sobre o SINIR:

- Objetivo Principal: O principal objetivo do SINIR é centralizar informações e dados sobre a gestão de resíduos sólidos em todo o território nacional, promovendo a transparência e a eficácia das políticas públicas relacionadas a esse tema.
- Abrangência Nacional: O SINIR abrange todos os estados brasileiros e municípios do país. Ele é uma ferramenta essencial para consolidar e disponibilizar informações sobre a gestão de resíduos sólidos em escala nacional.

Página 101
Pág. 101 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Módulos e Informações Disponíveis: A plataforma possui diversos módulos que permitem a coleta de informações específicas sobre diferentes aspectos da gestão de resíduos sólidos, como coleta seletiva, disposição final, logística reversa, entre outros.
- Participação de Estados e Municípios: Estados e municípios têm um papel fundamental na alimentação do sistema com informações atualizadas sobre a gestão de resíduos em suas jurisdições. Eles são os principais responsáveis por fornecer dados detalhados sobre coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos.
- Dados Georreferenciados: O SINIR também possui a funcionalidade de apresentar dados de forma georreferenciada, o que permite uma visualização mais precisa e contextualizada da distribuição dos resíduos sólidos no território nacional.
- Instrumento de Monitoramento e Avaliação: Além de centralizar informações, o SINIR é uma ferramenta importante para o monitoramento e a avaliação das ações relacionadas à gestão de resíduos sólidos em âmbito nacional.
- Transparência e Controle Social: O sistema contribui para a transparência das ações governamentais, possibilitando o acompanhamento por parte da sociedade civil e de órgãos de controle.
- Instrumento de Tomada de Decisões: Os dados coletados pelo SINIR são fundamentais para a formulação e aprimoramento de políticas públicas relacionadas à gestão de resíduos sólidos.

O SINIR desempenha um papel crucial na implementação efetiva da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. Ao reunir e disponibilizar informações detalhadas sobre a gestão de resíduos, o sistema contribui para a promoção de práticas mais sustentáveis e para a proteção do meio ambiente. No ANEXO VII é apresentado o Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos Piracicaba – SP para o ano de 2020 do SINIR.

9.11. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Siságua)

O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Siságua) é uma plataforma digital mantida pelo Ministério da Saúde do Brasil. Sua finalidade é coletar, processar, armazenar e disseminar dados relativos à qualidade da água utilizada para consumo humano em todo o país.

Página 102
Pág. 102 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Aqui estão alguns pontos relevantes sobre o Siságua:

- Objetivo Principal: O principal objetivo do Siságua é monitorar a qualidade da água destinada ao consumo humano, garantindo que esteja em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente.
- Abrangência Nacional: O Siságua abrange todos os estados e municípios do Brasil. Ele se torna, portanto, uma ferramenta essencial para consolidar e disponibilizar informações sobre a qualidade da água em escala nacional.
- Coleta de Dados: O sistema permite a coleta de dados sobre a qualidade da água em diversos pontos de captação, distribuição e tratamento. Isso inclui análises físico-químicas, microbiológicas e de radioatividade, entre outras.
- Atribuição dos Entes Federativos: Estados e municípios têm a responsabilidade de alimentar o Siságua com informações atualizadas sobre a qualidade da água em suas jurisdições.
- Padrões de Potabilidade: O Siságua opera em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5/2017, do Ministério da Saúde. Essa normativa define os critérios que a água deve atender para ser considerada segura para o consumo humano.
- Monitoramento Contínuo: A plataforma possibilita um monitoramento contínuo da qualidade da água, permitindo a identificação rápida de qualquer irregularidade que possa representar riscos à saúde da população.
- Transparência e Controle Social: O Siságua também tem a função de promover a transparência das informações sobre a qualidade da água, permitindo que a sociedade civil e órgãos de controle acompanhem e fiscalizem a conformidade com os padrões de potabilidade.
- Aprimoramento de Políticas Públicas: Os dados coletados pelo Siságua são essenciais para a formulação e aprimoramento de políticas públicas relacionadas à segurança da água para consumo humano.

O Siságua desempenha um papel crucial na garantia da segurança hídrica da população brasileira, ao monitorar e assegurar que a água destinada ao consumo humano atenda aos critérios de potabilidade estabelecidos. Ao promover o acesso a informações confiáveis sobre a qualidade da água, contribui para a promoção da saúde e o bem-estar da população.

Página 103
Pág. 103 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Um exemplo é a Portaria de Potabilidade, sendo que a mais recente publicação é o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, alterado pela Portaria GM/MS n° 888, de 04 de maio de 2021 e pela Portaria GM/MS n° 2.472, de 28 de setembro de 2021.

Além disso, tem-se o Programa Vigiágua. O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiágua) consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente: Anexo XX da Portaria de Consolidação n° 5/2017 do Ministério da Saúde (PRC n° 05/2017, Anexo XX), como parte integrante das ações de prevenção dos agravos transmitidos pela água e de promoção da saúde, previstas no Sistema Único de Saúde (SUS). As ações do Vigiagua são desenvolvidas pelas Secretarias de Saúde Municipais, Estaduais, e do Distrito Federal e pelo Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental.

O Sisagua é um instrumento do Vigiagua que tem como finalidade auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde a partir dos dados gerados rotineiramente pelos profissionais do setor saúde (Vigilância) e responsáveis pelos serviços de abastecimento de água (Controle) e da geração de informações em tempo hábil para planejamento, tomada de decisão e execução de ações de saúde relacionadas à água para consumo humano.

9.12. Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB-SP)

O Plano Estadual de Saneamento Básico de São Paulo é um instrumento de planejamento que visa orientar a gestão e a execução de políticas públicas de saneamento básico no estado de São Paulo. Ele é elaborado pelo governo estadual em consonância com as diretrizes estabelecidas pela Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e tem como objetivo promover a universalização dos serviços de água potável, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

O Plano Estadual de Saneamento Básico de São Paulo é uma ferramenta crucial para a melhoria da qualidade de vida e saúde pública da população do estado. Ao estabelecer metas e diretrizes claras para o setor de saneamento, o plano contribui para a efetivação dos direitos fundamentais de acesso à água e ao saneamento básico.

Pág. 104 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

9.13. Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS-SP)

O estado de São Paulo possui o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS-SP), que é um instrumento de planejamento que visa orientar a gestão e o manejo dos resíduos sólidos no estado. Ele é elaborado pelo governo estadual em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo é uma ferramenta crucial para a promoção da gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos no estado. Ao estabelecer metas e diretrizes claras, o plano contribui para a redução dos impactos ambientais associados ao manejo inadequado dos resíduos sólidos.

10. MAPEAMENTO DOS PRINCIPAIS PROGRAMAS EXISTENTES NO MUNICÍPIO DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO.

Buscou-se identificar no município os principais programas existentes de interesse do saneamento básico, porém também se verificou em esferas que o município pertence, como Comitês PCJ e Estado de São Paulo.

10.1. Programas Municipais

Conforme informações da Prefeitura Municipal fornecidas por e-mail por representantes do GTA em resposta a questionamentos iniciais de coleta de dados do município tem-se os seguintes programas existentes no município de interesse do saneamento básico:

- Coleta de Resíduos Urbanos na área rural sob responsabilidade da SIMAP;
- Coleta Seletiva nos núcleos urbanos dos bairros rurais sob responsabilidade da SIMAP;
- Coleta itinerante de embalagens de agrotóxico, realizada pela Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo (COPLACANA). Isso ocorre porque a COPLACANA é responsável pela comercialização da grande maioria dos agrotóxicos localmente, sendo de responsabilidade das empresas produtoras ou comercializadoras a destinação das embalagens vazias de agrotóxicos após a devolução pelos usuários (segundo disposto na Lei Federal nº 9974/2000);
- Construção de fossas biodigestoras nas propriedades participantes do PSA – em processo de deliberação (SEMA).

Pág. 105 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

10.1.1. Plano Municipal de Recursos Hídricos – PMRH

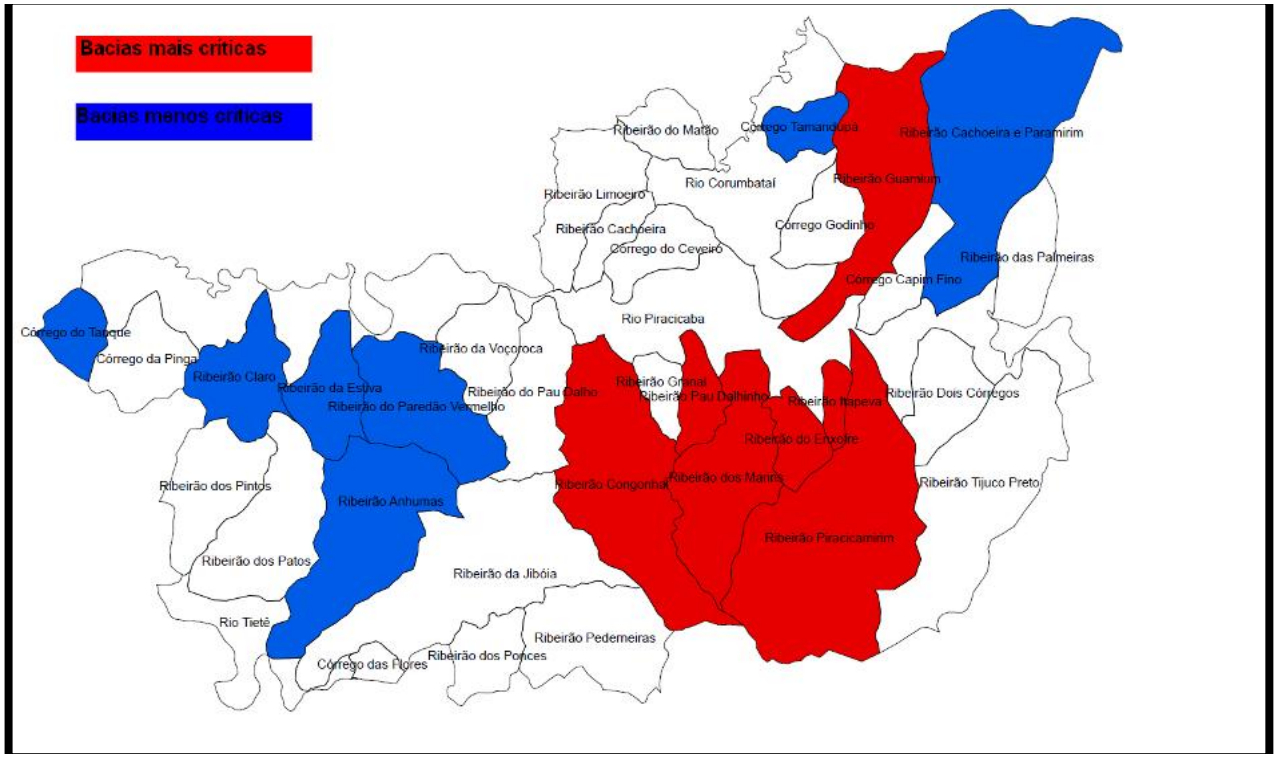
Com base na Lei Complementar nº 251/2010, Seção III do Capítulo IV que trata da Política Municipal de Gestão de Recursos Hídricos, o Serviço Municipal de Água e Esgoto (SEMAE) elaborou, através da contratação de empresa especializada na área de recursos hídricos e meio ambiente, o Plano Municipal de Recursos Hídricos - PMRH do Município de Piracicaba. Durante a elaboração do plano, diversos diagnósticos foram realizados nas áreas de meio ambiente e recursos hídricos, caracterizando todas as 37 bacias hidrográficas do município.

No plano foram apresentadas as 7 (sete) bacias melhores classificadas na hierarquização (melhores) e as 7 (sete) bacias piores ranqueadas, estudadas com o detalhe na escala 1:10.000, de acordo com os critérios ambientais e hidrográficos avaliados.

Página 106
Pág. 106 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 19 – Classificação das bacias hidrográficas do Município, com destaque para as melhores e as 7 piores ranqueadas segundo critérios ambientais e hidrológicos, respectivamente, em azul e vermelho.



Fonte: PMRH, 2010

Em função do primeiro diagnóstico na escala 1:50.000, observou-se que existem bacias hidrográficas que apresentam uma boa potencialidade na produção de água para abastecimento público. Nesse sentido, é importante ressaltar que 04 (quatro) microbacias hidrográficas municipais foram estudadas também na escala 1:10.000, para que se possa avaliar a necessidade das ações prioritárias (gestão e intervenção) de melhoria de sua potencialidade para a produção de água, bem como, verificar os possíveis locais de maior viabilidade para implantação de reservatórios de armazenamento de água bruta, como reserva estratégica do município, para sustentação da rede de abastecimento público atual. As microbacias estudadas foram: microbacia do Ribeirão dos Marins, microbacia do ribeirão Congonhal, microbacia do Córrego Tamadupá e microbacia do Ribeirão Paredão Vermelho, que fazem parte do Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais de Piracicaba.

Em função do grande desenvolvimento econômico e social que o município de Piracicaba vem obtendo nos últimos anos, torna-se estratégico e fundamental que o município possua diretrizes de longo prazo que possam garantir este ciclo de crescimento da cidade. Um dos aspectos necessários para garantir o crescimento sustentável do município é dar condições de sustentabilidade ao abastecimento público de água, coleta e tratamento de esgoto e

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 107 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

resíduos sólidos.

Sendo assim, e dentro do contexto dos recursos hídricos é de fundamental importância que o município possua planos de expansão para buscar novos mananciais para o abastecimento de água da população.

A questão da produção de água se tornou pauta constante nas decisões políticas administrativas, nas diferentes estâncias de gestão desse recurso. Fato conhecido é que a água se torna escassa somente durante uma época do ano, caracterizada por baixas precipitações e deficit hídrico no solo da região.

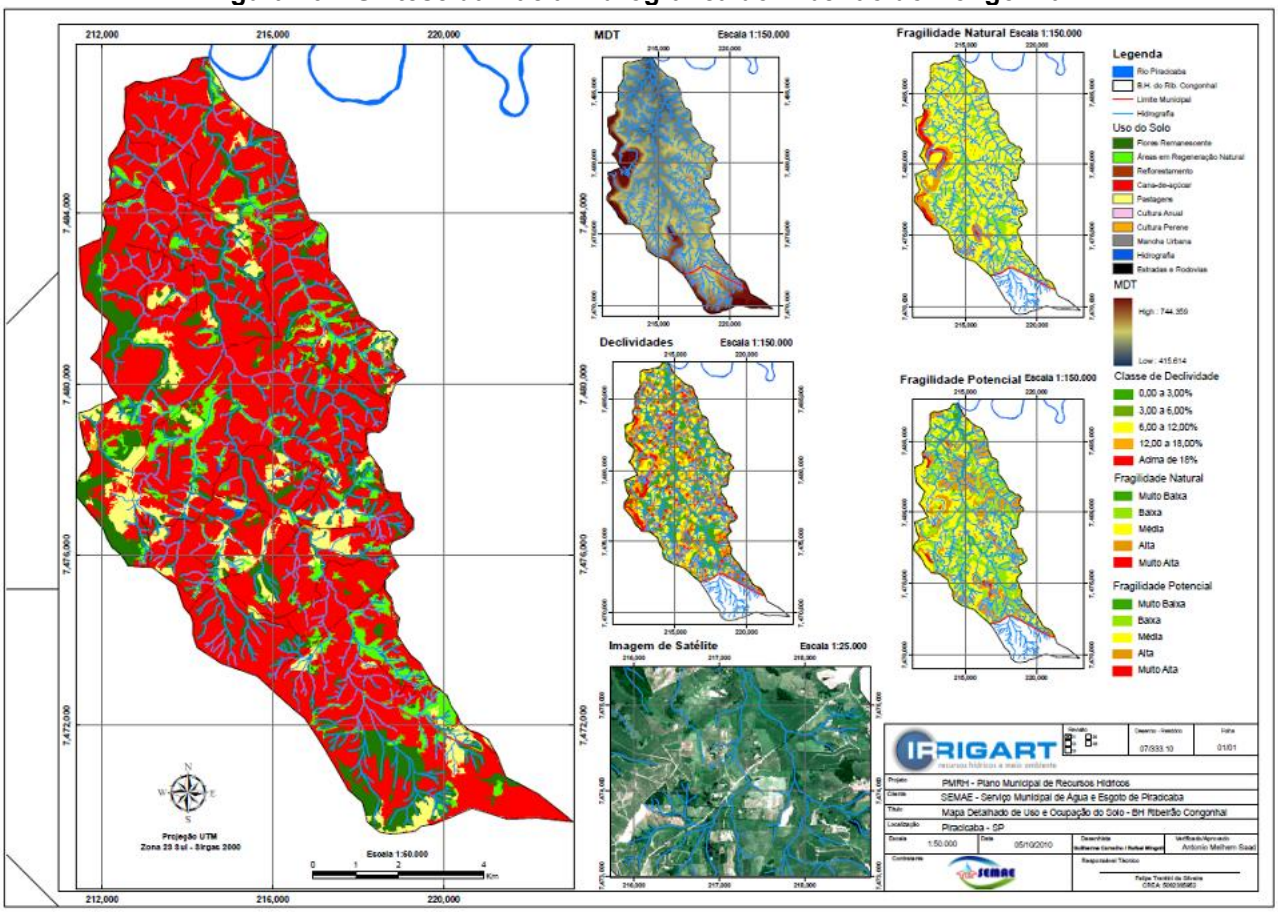
O termo “produção de água” pode ser associado ao manejo da água precipitada durante certo período, com o intuito de reter a quantidade excedente e que escoaria pela bacia hidrográfica no período chuvoso, através de barramentos advindos da realização de obras de engenharia civil ou de técnicas de conservação que induzem à infiltração da água da chuva no perfil do solo, de modo a disponibilizar parte desse recurso durante o período de estiagem. Portanto “produção de água” pode ser definida como a aplicação de diferentes técnicas que visem aumentar o tempo de concentração da água nas unidades hidrográficas, através do incremento da infiltração da água precipitada nestas unidades, gerando aumento de escoamento básico e, através dos aquíferos (interação águas subterrâneas - superficiais), amplificar os volumes d’água nos períodos de estiagem.

Considerando o diagnóstico realizado dentro do Plano Diretor de Gestão dos Recursos Hídricos de Piracicaba, observou-se notável potencialidade das Bacias Hidrográficas do Ribeirão do Congonhal e do Marins como alternativa futura de um novo sistema produtor de água bruta do município de Piracicaba. Busca-se, assim, indicar solução de aproveitamento hídrico, isto é, área para instalação de sistemas produtores de água nas referidas bacias hidrográficas inseridas no município, bem como ações de recuperação para que se tornem um manancial sustentável e alternativo de produção de água bruta para a cidade de Piracicaba, além dos rios Piracicaba e Corumbataí. A síntese da situação atual de conservação das Bacias Hidrográficas do Ribeirão do Congonhal e do Marins é apresentada na Figura 20 e na Figura 21, respectivamente.

Pág. 108 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 20 – Síntese da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Congonhal

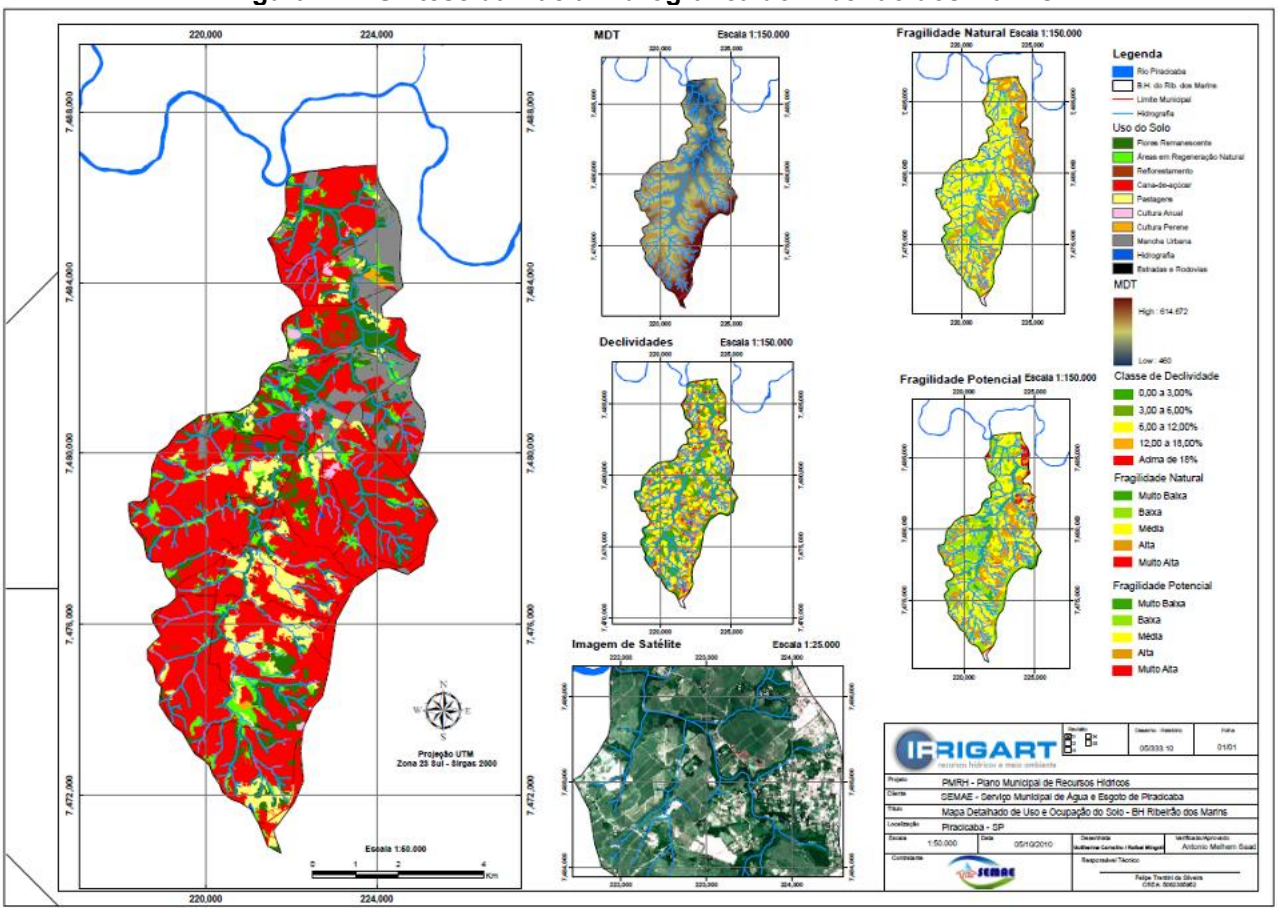


Fonte: PMRH, 2011

Página 109
Pág. 109 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 21 – Síntese da Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Marins



Fonte: PMRH, 2011

Por fim, para definição dos principais pontos e alternativas de captação, e realização do balanço hídrico nesses pontos, sugeriu-se que estudos hidrológicos e da morfologia do curso d´água fossem realizados para definir os locais mais adequados para as estações de Captação de Água Bruta (ECAB) e de Tratamento de Água (ETA). Em cada ponto de utilização das águas deverá ser realizado o balanço hídrico da bacia hidrográfica com a finalidade básica de determinar a disponibilidade hídrica sazonal, obedecendo aos critérios de projeto anteriormente mencionados.

10.1.2. Política Municipal de Gestão de Recursos Hídricos (Lei Complementar Municipal nº 251/2010)

A Lei Complementar Municipal nº 251, de 12 de abril de 2010 estruturou e consolidou as normas referentes ao uso e proteção dos recursos hídricos, estabelecendo diretrizes claras para programas e iniciativas ambientais no município. Na Seção III do Capítulo IV, a Política Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos foi estruturada, de modo a assegurar seu uso racional para a atual e futuras gerações, garantindo a disponibilidade de água, através da

Pág. 110 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

recuperação, conservação e preservação do regime hidrológico das bacias hidrográficas localizadas no município. Outros objetivos da Política incluíram utilizar de forma racional e integrada os recursos hídricos, promovendo o desenvolvimento socioeconômico e ambiental sustentável do município e preservar a qualidade e racionalizar o uso das águas superficiais e subterrâneas. Dentre os instrumentos da Política Municipal de Recursos Hídricos, destacam-se o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos – RSRH, o Plano Municipal de Recursos Hídricos – PMRH, o Fundo Municipal de Meio Ambiente – FUMDEMA e os programas de educação ambiental.

10.1.3. Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA Piracicaba (Lei Ordinária Municipal nº 8.013/2014)

Autoriza o Município de Piracicaba a instituir o Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), promovido pela Prefeitura Municipal de Piracicaba para incentivar a proteção de áreas importantes para contribuição ao abastecimento hídrico do Município, mediante pagamento de pessoas físicas ou jurídicas pelos serviços ecossistêmicos fornecidos pelas propriedades rurais localizadas nas microbacias do Ribeirão dos Marins, Ribeirão Congonhal, Córrego Tamandupá e Ribeirão do Paredão Vermelho. Dentre as ações que podem ser contempladas para o pagamento, incluem-se a implantação, e recuperação e a manutenção da vegetação: plantio, recomposição, enriquecimento e proteção de áreas de preservação permanente, reserva legal e fragmentos de vegetação nativa e outros; práticas conservacionistas do solo: curvas de nível, terraceamento, barraginhas, sistema de plantio direto, rotação de culturas, adubação verde, uso de cobertura morta, manejo rotacionado de pastagens, práticas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), entre outros; saneamento ambiental: coleta, armazenamento e destinação adequada de resíduos sólidos e de embalagens de agroquímicos, sistema de compostagem de resíduos orgânicos, coleta e destinação adequada de águas servidas (pia, tanque e vaso sanitário), com o uso de fossa biodigestora, fossa séptica, jardim filtrante, entre outros.

10.1.4. Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais – FMPSA (Lei Ordinária Municipal nº 8.989/2018)

Cria o Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais e institui a Unidade Gestora

Página 111
Pág. 111 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

de Projetos (UGP-PSA), grupo executivo e gestor dos projetos, convênios e ações desenvolvidas no âmbito do Programa de PSA. O FMPSA é vinculado à Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente, subordinada ao Prefeito Municipal e seus recursos poderão ser aplicados, por meio de aprovação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural - COMDER para a consecução dos seguintes objetivos: Pagamento do Serviço Ambiental prestado pelo provedor por meio de contrato; repasse a organizações da sociedade civil de interesse público e organizações não governamentais brasileiras e sem fins lucrativos, devidamente legalizados para execução das ações e/ou prestação de serviços inerentes ao Programa; estudos, caracterização e levantamentos ambientais e socioeconômicos necessários ao desenvolvimento e implementação do Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA Piracicaba); despesas com aquisição de materiais de consumo, contratação de serviços de terceiros e aquisição de materiais permanentes e equipamentos, destinados ao desenvolvimento, manutenção e execução do PMPSA; ações de monitoramento, fiscalização, controle e avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos do programa no município; recursos destinados a ações complementares ao PSA em si, como restauração de áreas, produção de mudas, construção de cercas, regularização fundiária; eventos e programas de educação ambiental voltado especialmente para agricultores familiares e empreendedores familiares rurais, tendo em vista disseminar os benefícios da conservação ambiental; estudos ou análises de vulnerabilidade aos impactos da mudança do clima.

10.2. Subsecretaria Estadual de Recursos Hídricos e Saneamento Básico (SRHSB)

A Subsecretaria Estadual de Recursos Hídricos e Saneamento Básico (SRHSB) é vinculada à Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística – SEMIL do Estado de São Paulo. Destacam-se abaixo os principais programas da SRHSB:

- IntegraTietê
- Universaliza SP
- Sanebase
- Água é Vida
- Pró-Conexão
- Água Limpa

Página 112
Pág. 112 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

10.2.1. Universaliza SP

O Programa UniversalizaSP objetiva promover ações para que o Estado de São Paulo cumpra as metas de universalização estabelecidas pelo Marco Legal do Saneamento – 99% da população atendida com água potável e 90% da população com coleta e tratamento de esgoto, até 2033.

Dessa maneira, o Governo de São Paulo vai apoiar tecnicamente cerca de 250 municípios que operam diretamente os serviços de saneamento básico, por meio de autarquias e/ou serviços municipais, em modelagens robustas, a fim de estimular a antecipação das metas de universalização, da regionalização da prestação dos serviços, do incentivo à modicidade tarifária e do atendimento às áreas rurais e núcleos urbanos informais.

O UniversalizaSP busca proporcionar suporte aos municípios nas URAE's 2, 3 e 4 para avaliar cenários de concessão regionalizada dos serviços de saneamento.

O programa tem como meta atrair investimento privado e impulsionar a expansão da infraestrutura, por meio de um modelo que priorize eficiência e preços acessíveis.

Alguns dos produtos que serão oferecidos:

- Modelos societários e contratuais (Concessões e Parcerias Público-Privadas)
- Matriz de risco para a prestação do serviço
- Avaliação do arcabouço jurídico vigente
- Estrutura de governança e gestão
- Mapeamento de receitas acessórias
- Modelos regulatórios

PRÓXIMOS PASSOS

- Prazo para adesão ao Programa UniversalizaSP
- Alinhamento e definição das premissas com as Prefeituras Municipais
- Estudos de viabilidade e modelagem das soluções
- Apresentação e validação das propostas
- Consultas e Apresentação à Sociedade
- Apoio aos municípios nos processos de contratação e implementação dos modelos

10.2.2. Sanebase

O Programa Sanebase tem como objetivo transferir recursos financeiros para a execução

Página 113
Pág. 113 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código OYT1Q6VO.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Assinaturas do documento

"Anexos complementares"

Código para verificação:**OYT1Q6VO**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatáriosnas datas indicadas:

RONALD PEREIRA DA SILVA (CPF: ***.609.138-**)em15/07/2026 às 15:52:08 (GMT-03:00)
Emitido por"SolarBPM",emitido em16/07/2025 - 09:14:41e válido até16/07/2028 - 09:14:41.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo **SEMAE 2026/009776** e o código **OYT1Q6VO** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

de obras e/ou serviços de saneamento básico, mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo através da SEMIL, e os Municípios cujos sistemas de água e esgoto são operados diretamente pela Prefeitura ou autarquias (serviços autônomos).

10.2.3. Água é Vida

O Programa Água é Vida pode contemplar obras/serviços dentro das quatro áreas que compõem o saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais) destinados à melhoria das condições de saneamento básico, em localidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante convênios firmados entre o Governo do Estado de São Paulo, através das SEMIL e os Municípios paulistas.

10.2.4. Água Limpa

Em parceria com a Agência de Fomento do Estado de São Paulo – Desenvolve SP, o Programa Água Limpa conta com uma linha de financiamento específica para que as Prefeituras captem recursos para obras nas quatro áreas do saneamento básico, com juros equalizados com recursos do Tesouro Estadual em até 100% do valor.

O Desenvolve SP é uma instituição financeira do Governo do Estado de São Paulo vinculada à Secretaria da Fazenda e Planejamento e foi criado pela Lei Estadual 10.853/01, e regulamentada pelo Decreto 52.142/07.

Esse banco pode atender tanto empresas privadas quanto aos municípios, sendo que, para estes, seu objetivo é incentivar o crescimento e contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população paulista. As linhas de financiamento para o setor público oferecem juros baixos e prazos longos para apoiar a administração municipal na realização dos investimentos necessários à infraestrutura da cidade, sem comprometer a saúde financeira do município.

Uma das linhas de crédito para os municípios é a Linha Água Limpa. Ela tem como objetivo o financiamento da construção e revitalização de estações de tratamento de esgoto, bem como toda infraestrutura de coleta, afastamento e deslocamento. Os beneficiários podem ser: administração municipal direta; as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios; empresas públicas e sociedades de economia

Pág. 1 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

mista não financeiras; demais empresas controladas direta ou indiretamente pelo município; e, demais órgãos ou entidades do município.

Podem ser financiados por essa linha:

- ✓ Aquisição de máquinas e equipamentos necessários à implantação e revitalização da estação de tratamento e coleta, afastamento e disposição;
- ✓ Infraestrutura para a ampliação e revitalização da coleta, afastamento e disposição.
- ✓ Infraestrutura para a construção e revitalização da estação de tratamento;
- ✓ Projetos executivos;
- ✓ Topografia, sondagem e terraplanagem;

Investir em projetos relacionados a Agenda 2030 da ONU garante o desenvolvimento sustentável do seu município.

A linha Municípios Sustentáveis financia investimentos destinados a projetos sustentáveis que proporcionem redução da emissão de CO^2 e minimizem o impacto ambiental nas atividades da administração pública.

Itens Financiáveis

- Eficiência Energética e energias renováveis:
- Mobilidade urbana limpa:
- Saneamento:
- Resíduos sólidos urbanos:
- Preservação da biodiversidade (reflorestamento);
- Cidades inteligentes;
- Infraestrutura urbana inclusiva:
- Saúde:
- Educação:
- Assistência social:
- Infraestrutura resiliente (Casa Militar / Defesa Civil Estadual):

Condições de financiamento:

- Taxa é a partir de 0,25% ao mês acrescida da SELIC
- Prazo de até 120 meses, incluindo a carência
- Carência de até 12 meses

Página 115
Pág. 2 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Até 100% do valor dos itens financiáveis

As condições do financiamento poderão ser alteradas sem aviso prévio
Beneficiários: administração municipal direta, as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios.
Garantias: cotas do ICMS e/ou do FPM
Os interessados deverão apresentar Carta Consulta devidamente preenchida para análise da Desenvolve SP. No caso de enquadramento, será necessário apresentar a documentação solicitada para análise da Secretaria do Tesouro Nacional.
Devem ser observados os critérios legais da legislação federal, por meio da Secretaria do Tesouro Nacional, e os critérios estabelecidos pela Desenvolve SP, definidos pela política de crédito vigente para o segmento do setor público.
Ressalta-se também, que a futura contratação da operação de crédito está condicionada a disponibilidade de limites de crédito aos órgãos e entidades do setor público, conforme normas do Banco Central do Brasil.

10.3. Comitês PCJ

No Plano da Bacia Hidrográfica, tem-se o Tema Estratégico de Águas Subterrâneas e dentre as ações previstas tem-se de "*Elaboração do estudo hidrogeológico do aquífero Tubarão"* na qual está inserida o município de Piracicaba com previsão orçamentária de R$6.000.000,00 com prazo de início em 2024 e encerramento em 2028. Outra ação dentro deste programa que Piracicaba está inserida é os Estudos sobre alternativas de oferta hídrica em áreas com maior comprometimento das disponibilidades atuais com previsão orçamentária de R$8.300.000,00 com prazo de início em 2030 e encerramento em 2033.

11. LEVANTAMENTO DA ESTRUTURA ATUAL DE REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS

Na área rural do município verificou-se que quando existe a prestação do serviço de abastecimento de água ou esgotamento sanitário pelo SEMAE, existe cobrança realizada através de leitura de hidrômetros e tarifação conforme item 11.2, porém os serviços de coleta de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais não há cobrança pelos serviços prestados, visto que é a Taxa de Coleta de Lixo não incide na área rural, pois é aplicado juntamente ao IPTU (item 11.1) e no município não há cobrança pelos serviços de drenagem urbana e manejo de água pluviais.

Página 116
Pág. 3 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Para as tarifas do SEMAE, há tarifa social para a população de baixa renda, sendo que este benefício oferece descontos na unidade consumidora para usuários cadastrados no Cadastro Único para Programas Sociais (CADÚnico), com renda mensal per capita por morador de até meio salário mínimo nacional vigente e com a ligação ativa.

11.1. Código Tributário do Município de Piracicaba

O Código Tributário de um município é um conjunto de leis e normas que regulamenta e organiza os tributos que a municipalidade pode instituir e cobrar. Ele estabelece as regras, procedimentos, alíquotas e formas de arrecadação dos impostos, taxas e contribuições municipais.

Esses tributos são fundamentais para financiar os serviços públicos oferecidos pela prefeitura, como saúde, educação, infraestrutura, segurança, entre outros. Compõem o sistema tributário do Município:

I. Impostos:
   a) sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana;
   b) sobre Transmissão "Inter-Vivos", a qualquer título, por ato oneroso, de bens imóveis e de direitos reais sobre ele.
   c) sobre Serviços de Qualquer Natureza;

II. Taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição.

III. Contribuição de Melhoria, decorrente de obras públicas.

Além disso, o Código Tributário também pode conter disposições sobre penalidades em caso de inadimplência ou evasão fiscal, bem como regras para concessão de benefícios fiscais, isenções e incentivos fiscais.

Cada município tem autonomia para criar e modificar seu próprio Código Tributário, desde que esteja em conformidade com as leis federais e estaduais. Portanto, as especificidades e detalhes podem variar de um município para outro. É importante que os cidadãos e empresas estejam cientes das obrigações tributárias locais para cumprir corretamente com suas responsabilidades fiscais.

Pág. 4 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

11.1.1. Taxa de Coleta de Lixo

De acordo com o Código Tributário, as taxas de serviços públicos são taxas sobre os serviços de Limpeza de Vias Públicas, Coleta e Remoção de Lixo, sendo que têm como motivo tributário o uso, efetivo ou potencial, de serviço público específico e divisível, fornecido ao contribuinte ou disponibilizado para ele.

A base de cálculo das Taxas de Serviços Públicos constantes do artigo 343 é o custo do serviço, ou seja, o custo dos serviços públicos será rateado por unidade imobiliária ponderada em função da periodicidade do serviço prestado ou colocado à disposição e o tipo de utilização para: indústria, comércio, residência, terreno e outros, mediante os seguintes critérios:

Número de pontos atribuídos em função da categoria de utilização e periodicidade dos serviços.			
I -	COMÉRCIO:		
a)	Coleta diária e varrição	=	12
b)	Coleta alternada e varrição	=	8
c)	Coleta diária sem varrição	=	10
d)	Coleta alternada sem varrição	=	5
II -	INDÚSTRIA:		
a)	Coleta diária e varrição	=	9
b)	Coleta alternada e varrição	=	6
c)	Coleta diária sem varrição	=	7
d)	Coleta alternada sem varrição	=	4
III -	RESIDÊNCIAS, TERRENOS E OUTROS:		
a)	Coleta diária e varrição	=	6
b)	Coleta alternada e varrição	=	4
c)	Coleta diária sem varrição	=	5
d)	Coleta alternada sem varrição	=	3
IV -	CUSTO DO SERVIÇO POR UNIDADE IMOBILIÁRIA:	CTU =	CTS x NPU x NTP
Onde:	CTU	=	custo total do serviço da unidade imobiliária
	CTS	=	custo total do serviço do ano anterior, corrigido monetariamente
	NTP	=	Número total de pontos, considerando-se a unidade imobiliária e a pontuação das alíneas a, b, c e d
	NPU	=	número de pontos da unidade imobiliária

As Taxas de Serviços Públicos constantes no artigo 343, poderão ser lançadas juntamente com o Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) ou qualquer outra forma a critério do Poder Público, mas, dos avisos-recibos constarão, obrigatoriamente, os elementos distintivos de cada tributo e os respectivos valores.

Página 118
Pág. 5 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

11.1.2. Não Incidência de IPTU - Imóvel Rural

Propriedades que comprovarem atividade rural em Piracicaba não precisarão pagar IPTU. Segundo a Prefeitura de Piracicaba, a cidade possui cerca de 280 imóveis que poderão ser beneficiados. Pelo decreto, a não incidência do IPTU será concedida aos imóveis que estão localizados na área urbana do Município de Piracicaba, que sejam utilizados, comprovadamente, em atividade econômica rural, seja na exploração extrativa vegetal, agrícola, pecuária ou agroindustrial.

Estão nessa categoria as atividades hortifrutigranjeiras e piscicultura, com cumprimento da função social da propriedade e, com resultados econômicos que repercutam indiretamente em favor da coletividade. Outro requisito é que o contribuinte comprove que pelo menos 2/3 (dois terços) da área se destinam a uma das atividades citadas.

Para fazer o requerimento, o contribuinte precisa apresentar a ficha de inscrição cadastral de Produtor Rural, emitida pela Secretaria da Fazenda Estadual específica para o imóvel, notas fiscais comprovando a comercialização dos produtos produzidos no imóvel, no ano em exercício ou no ano anterior, detalhando-se o nome do imóvel rural a Inscrição Estadual e CNPJ do produtor rural, proprietário, arrendatário ou parceiro agrícola, específico do imóvel objeto do pedido de não incidência; matrícula atualizada do imóvel, expedida nos últimos 12 (doze) meses; CCIR (Certificado de Cadastro de Imóvel Rural); Diac (Documento de Informação e Atualização Cadastral do ITR); Diat (Documento e Informação e Apuração do ITR); CAR (Cadastro Ambiental Rural);levantamento planimétrico com ART - Anotação de Responsabilidade Técnica recolhida, com validade para cinco anos da data de emissão. No caso de animais de produção, é necessário comprovante de autorização da Prefeitura, o qual será válido pelo período de dois anos e exigirá, na sua renovação, a apresentação da documentação completa para nova análise e autorização. Além disso, é necessário apresentar declaração de vacinação contra febre aftosa e declaração de vacinação contra Brucelose, entre outros documentos.

11.2. Água e Esgoto

O principal responsável pela prestação dos serviços de água e esgoto é o SEMAE de Piracicaba. A agência reguladora desses serviços no município é a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (ARES-PCJ). Cabe a agência reguladora, aprovar e regulamentar as revisões de tarifas de água e esgoto.

Pág. 6 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

A última revisão foi estabelecida pela Resolução Nº 566, de 28 de agosto de 2024 que dispõe sobre a revisão dos valores das Tarifas de Água e Esgoto e reajuste dos valores dos Preços Públicos dos Demais Serviços a serem aplicados no Município de Piracicaba - SP, e dá outras providências.

O Quadro 8 apresenta as tarifas praticadas para a categoria residencial.

Quadro 8 – Tarifação da Categoria Residencial

CATEGORIA - RESIDENCIAL				
FAIXAS DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFAS (R$)		
		ÁGUA	ESGOTO	TOTAL
Até 10 (mínimo)	Mês	27,00	27,00	54,00
De 11 a 15	m³	4,63	4,63	9,26
De 16 a 20	m³	6,65	6,65	13,30
De 21 a 25	m³	9,52	9,52	19,04
De 26 a 30	m³	11,26	11,26	22,52
De 31 a 40	m³	12,67	12,67	25,34
De 41 a 50	m³	14,32	14,32	28,64
De 51 a 80	m³	16,76	16,76	33,52
Acima de 80	m³	19,02	19,02	38,04

Fonte: ARES-PCJ, 2024

Em consonância, a Tarifa Residencial Social de água e esgoto é normatizada, também pela ARES-PCJ. Este benefício oferece descontos na unidade consumidora para usuários de baixa renda cadastradas no Cadastro Único para Programas Sociais (CADÚnico), com renda mensal per capita por morador de até meio salário mínimo nacional vigente e com a ligação ativa.

Quadro 9 – Tarifa Social

CATEGORIA - SOCIAL				
FAIXAS DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFAS (R$)		
		ÁGUA	ESGOTO	TOTAL
Até 10 (mínimo)	Mês	13,50	13,50	27,00
De 11 a 15	m³	3,47	3,47	6,94
De 16 a 20	m³	4,99	4,99	9,98
De 21 a 25	m³	9,52	9,52	19,04
De 26 a 30	m³	11,26	11,26	22,52
De 31 a 40	m³	12,67	12,67	25,34
De 41 a 50	m³	14,32	14,32	28,64
De 51 a 80	m³	16,76	16,76	33,52
Acima de 80	m³	19,02	19,02	38,04

Fonte: ARES-PCJ, 2024

Desde 2008, existe no município a Categoria IV - Horta, onde o consumo de água deverá

Página 120
Pág. 7 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ser exclusivamente para uso nas hortas, as quais terão isenção de 100% do valor referente ao afastamento de esgoto.

Quadro 10 – Tarifa Horta

CATEGORIA - HORTA				
FAIXAS DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFAS (R$)		
		ÁGUA	ESGOTO	TOTAL
Até 10 (mínimo)	Mês	15,39	0,00	15,39
De 11 a 15	m³	2,07	0,00	2,07
De 16 a 20	m³	2,73	0,00	2,73
De 21 a 25	m³	4,63	0,00	4,63
De 26 a 30	m³	5,39	0,00	5,39
De 31 a 40	m³	5,62	0,00	5,62
De 41 a 50	m³	5,97	0,00	5,97
De 51 a 80	m³	7,17	0,00	7,17
Acima de 80	m³	8,59	0,00	8,59

Fonte: ARES-PCJ, 2024

11.3. Drenagem

No município não há cobrança pelos serviços de drenagem urbana e manejo de água pluviais, seja imóveis urbanos ou rurais. Conforme consta no SNIS, em 2022, o município respondeu "*Não*" à informação "*CB001 - Existe alguma forma de cobrança pelos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU)*" e sobre as "*Fontes de recursos para custeio dos serviços de DMAPU (FN004)*" a informação é que são "*Recursos do orçamento geral do município*" e a Receita Total (FN009) era de R$ 422.516,52 e a *Despesa total com os serviços de DMAPU (FN016)* foi de R$ 422.516,52 em 2022.

Contudo, conforme o Código Tributário do Município, existe a Contribuição de Melhoria que tem como fato gerador a execução de obra pública.

A Contribuição de Melhoria é um tributo cobrado de proprietários, titulares de domínio útil ou possuidores de imóveis que se valorizam em razão de obras públicas. O valor total arrecadado não pode ultrapassar o custo da obra, podendo incluir até 30% adicionais para despesas de estudos, projetos, desapropriações e fiscalização. A base de cálculo é a valorização do imóvel após a execução da obra, definida por meio da delimitação da zona de influência, aplicação de índices de hierarquização e elaboração de uma Planta Genérica de Valores.

A cobrança é formalizada por edital contendo informações sobre a obra, custos e valores individuais devidos. O pagamento pode ser feito à vista, com desconto de 5%, ou parcelado

Pág. 8 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

em até 48 vezes, com atualização monetária. O contribuinte pode impugnar a cobrança em até 30 dias após a notificação. Em caso de atraso, há aplicação de juros de 1% ao mês e multas progressivas de 2%, 5% ou 10%, conforme o período de inadimplência.

12. IDENTIFICAÇÃO JUNTO AOS MUNICÍPIOS SOBRE AS POSSIBILIDADES DE CONSORCIAMENTO

O município de Piracicaba se encontra inserido em dois consórcios já estabelecidos, sendo eles o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e o Consórcio Intermunicipal de Saúde da Região Metropolitana de Piracicaba (CISMETRO Limeira):

- O Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí é uma associação de direito privado sem fins lucrativos, composta por municípios e empresas. A base do trabalho da entidade está na conscientização de todos os setores da sociedade sobre a problemática dos recursos hídricos da região, no planejamento e no fomento às ações de recuperação dos mananciais, sendo que:
    - Municípios associados: Americana, Amparo, Analândia, Artur Nogueira, Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Camanducaia, Campinas, Capivari, Cordeirópolis, Corumbataí, Cosmópolis, Extrema, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Ipeúna, Iracemápolis, Itatiba, Itupeva, Jaguariúna, Limeira, Louveira, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Piracaia, **Piracicaba**, Rafard, Rio Claro, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Bárbara D'Oeste, Santa Gertrudes, Santo Antônio de Posse, Valinhos, Vargem e Vinhedo
    - Trabalha em parceria com governos, empresas e sociedade civil, implementando projetos e medidas para proteger e garantir a disponibilidade de água de qualidade para as atuais e futuras gerações, garantindo a disponibilidade e a qualidade da água, protegendo os mananciais e promovendo a sustentabilidade dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
    - Conselho de Associados (prefeitos e representantes de empresas consorciadas): Todos os municípios e empresas têm assento e direito a voto nas decisões, garantindo sua participação ativa. A Diretoria do Conselho de Associados tem um mandato de dois anos, proporcionando estabilidade e continuidade. Durante as eleições municipais, ocorre um período de transição

Página 122
Pág. 9 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

em que os representantes das empresas formam um Conselho de Transição e assumem a gestão do Consórcio até que novas eleições para a diretoria sejam realizadas, o que deve ocorrer dentro de três meses.

- Conselho Fiscal (representantes das câmaras municipais de vereadores): O Conselho Fiscal do Consórcio PCJ é formado por dois representantes de cada uma das Câmaras de vereadores dos municípios associados à entidade e tem a função de apreciar e fiscalizar as contas da entidade.
- Secretaria Executiva (equipes técnica e administrativa): Secretaria Executiva é órgão responsável pela gestão estrutural do Consórcio PCJ composta pelas equipes técnica, administrativa e de comunicação, que juntos atuam na manutenção da entidade e no desenvolvimento das atividades estabelecidas pelo Plano de Atuação, além de atender às demandas dos municípios e empresas associados, com apoio técnico e institucional.
- Conselho de Transição (empresas associadas integrante do Conselho Diretor): O Conselho de Transição é formado pelas empresas associadas integrantes do Conselho Diretor e tem como objetivo conduzir o Consórcio PCJ durante a vacância dos prefeitos na presidência da entidade em função das eleições municipais. Também é função do Conselho convocar novas eleições para a escolha de um novo presidente para o Consórcio PCJ que, pelo estatuto, deve ser necessariamente um dos prefeitos entre os municípios associados. Cada mandato do Conselho de Transição é composto por 3 meses apenas.
- Participação ativa na preservação: o associado tem a oportunidade de contribuir diretamente para a preservação dessas importantes bacias hidrográficas, protegendo os recursos hídricos e promovendo a sustentabilidade ambiental.
- Acesso a conhecimentos e informações exclusivas: são fornecidas informações atualizadas sobre a situação dos rios, projetos em andamento, estudos e boletins técnicos a todos os associados.
- Networking e Parcerias Estratégicas: oportunidade de se conexão entre municípios, empresas e instituições.
- Consultorias de reflorestamento ciliar, educação e sensibilização ambiental. Atuação como interlocutores com órgãos e gestores e fiscalizadores, oferecendo apoio técnico na elaboração de projetos.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 10 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- O Consórcio Intermunicipal de Saúde "08 de Abril" é formado pelos municípios de Araras, Conchal, Estiva Gerbi, Itapira, Mogi Guaçu e Piracicaba e constituído sob forma jurídica de Associação Civil, de direito privado, sem fins econômicos, regendo-se pela Lei Ordinária nº11.107 de 06 de Abril de 2005, pelo estatuto do Consórcio e pelas regulamentações adotadas pelos seus órgãos. Suas finalidades são de planejar, adotar e executar projetos e medidas conjuntas, destinadas a assegurar a assistência à saúde dos cidadãos dos municípios consorciados, inclusive, saúde bucal e odontológica, através de proposição, defesa e viabilização de programas de atendimento regional, procedimentos desde atenção básica até média e alta complexidade e internações, buscando equidade ao acesso dos usuários do SUS.

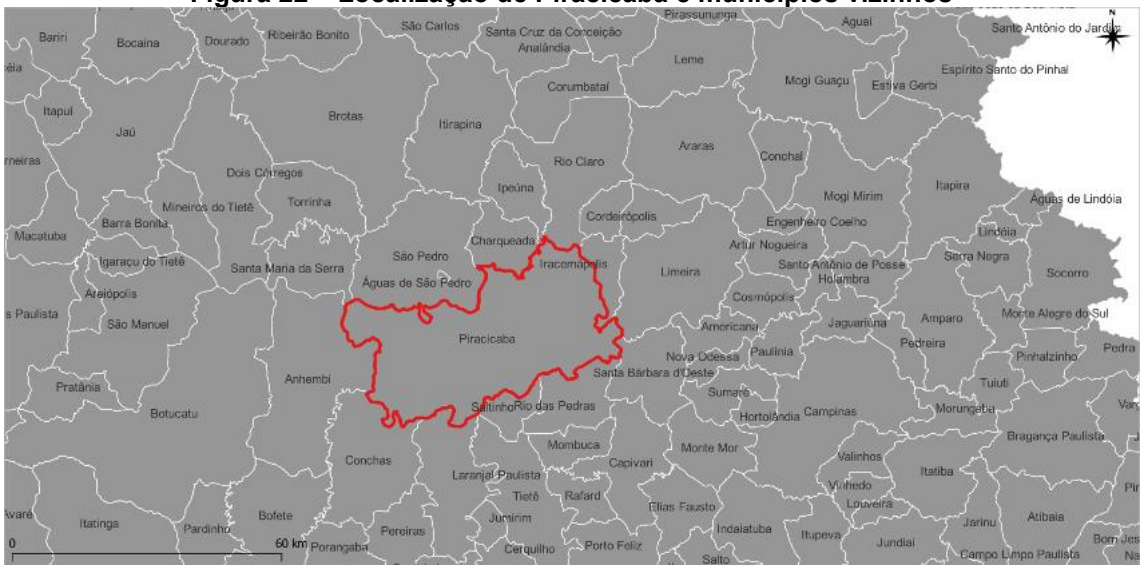
O CISMETRO Limeira atualmente conta com os consorciados: Águas de São Pedro, Charqueada, Cordeirópolis, Engenheiro Coelho, Iracemápolis, Ipeúna, Itirapina, Leme, Limeira, **Piracicaba**, Pirassununga, Porto Ferreira, Rafard, Rio das Pedras, Rio Claro, Santa Gertrudes e Santa Maria da Serra e possui a finalidade de realizar ações conjuntas em saúde, fomentando qualidade e agilidade aos serviços públicos prestados à população. Não existe ações específicas para saneamento rural, porém a organização dos municípios, pode auxiliar na criação de outro consórcio específico para questões de saneamento rural. O Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí já abre a possibilidade de ações consorciadas para o saneamento rural, todavia ainda podem realizar outros consórcios com municípios vizinhos para ações mais específicas em saneamento ou consorciar-se a outro consórcio já estabelecido.

A Figura 22 apresenta os municípios vizinhos a Piracicaba e que existem a possibilidade de ações consorciadas. Destaca-se aqui o município de Holambra-SP, por ser um município com principal economia voltada para a área rural, sendo esta dotada de muitos investimentos, tecnologias, organização e cooperativismo, inclusive na área de sustentabilidade, meio ambiente e saneamento rural.

Pág. 11 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 22 – Localização de Piracicaba e municípios vizinhos



Fonte: IBGE, Malha Municipal, 2022

Um exemplo de oportunidade de consórcio já estabelecido é o Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável (CONDESU) do são associados 13 municípios com população aproximada de +550 mil habitantes, muito deles próximos a Piracicaba: Artur Nogueira, Campo Limpo Paulista, Conchal, Cordeirópolis, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Itapira, Jaguariúna, Matão, Mogi Guaçu, Morungaba, São Carlos e Santo Antônio de Posse.

Ele foi inicialmente constituído como Consórcio Intermunicipal na Área de Saneamento Ambiental, em 31 de julho de 2009, sob a forma de associação civil de direito público-privado e tem como objetivo a cooperação intermunicipal com a busca de soluções para gestão integrada, gerenciamento de resíduos sólidos, fornecimento de mão de obra aos municípios, expansão e manutenção da iluminação pública.

Suas principais atividades são:

- Articulação das políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para os quais o saneamento básico seja fator determinante;
- Conter processos de erosão e de assoreamento dos recursos hídricos em áreas urbanas e rurais;
- Dar suporte técnico e logístico às atividades rurais;

Pág. 12 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Desenvolver serviços e atividades de interesse dos municípios consorciados na área de saneamento ambiental, de acordo com os contratos de rateio e contratos de programas aprovados em Assembleia Geral;
- Integrar os municípios consorciados aos protocolos, programas e políticas públicas implementadas pelas três esferas do Governo Federal, Estadual e Municipal, nas suas áreas de atuações;
- Manter foro permanente de estudo e discussão das questões relativas ao saneamento ambiental, para o desenvolvimento de novas tecnologias e a promoção da educação ambiental;
- Perenizar as vias de escoamento da produção agropastoril e otimizar a malha viária dos municípios consorciados;
- Planejamento, gestão e geração de energia limpa e planejar e executar com os municípios consorciados ações e serviços para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), de acordo com a Agenda 2030 da ONU;
- Planejar, adotar e executar projetos e medidas conjuntas destinadas a assegurar o desenvolvimento urbano sustentável na região e a melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos, em especial para o planejamento das ações de saneamento básico e ambiental, de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, a fim de que sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- Planejar, adotar e executar projetos e medidas conjuntas, destinadas à construção e conservação do sistema viário urbano e rural no âmbito territorial dos municípios consorciados;
- Planejar, elaborar projetos, promover a implantação, expansão, operação e manutenção das instalações de iluminação pública;
- Promover formas articuladas de planejamento do desenvolvimento regional, urbano e rural, criando mecanismos conjuntos para o combate à pobreza e sua erradicação com o desenvolvimento sustentável e proteção ambiental, desenvolvendo ações voltadas para a melhoria da qualidade de vida;
- Recuperar, manter e melhorar a estrutura viária dos logradouros, conjuntos habitacionais e assentamentos urbanos de caráter social, assim como a frenagem e o escoamento de águas pluviais nas periferias urbanas;

Página 126
Pág. 13 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Representar o conjunto dos municípios que o integram em assunto de interesse comum, perante quaisquer outras entidades de direito público ou privado, nacionais ou internacionais.

13. PATAMAR DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS NO SANEAMENTO RURAL NOS ÚLTIMOS ANOS.

A fim de verificar o patamar de aplicação dos recursos orçamentários no saneamento rural nos últimos anos analisou-se as leis orçamentárias municipais dos últimos anos (PPA, LDO e LOA).

13.1. Plano Plurianual (PPA)

O Plano Plurianual (PPA) é um instrumento de planejamento governamental utilizado no Brasil e em alguns outros países. Ele estabelece as diretrizes, objetivos e metas a serem seguidos pelo governo ao longo de um período de quatro anos.

O PPA é elaborado pelo Poder Executivo e submetido ao Legislativo para aprovação. Ele serve como um guia estratégico para a atuação do governo, ajudando a definir as prioridades e os investimentos que serão realizados em diversas áreas, como saúde, educação, infraestrutura, segurança, entre outras.

O documento do PPA deve conter informações sobre as políticas públicas que serão implementadas, os recursos necessários para isso e os indicadores que serão utilizados para avaliar o desempenho e o alcance dos objetivos estabelecidos.

Uma característica importante do PPA é sua visão de médio prazo, o que significa que ele engloba um horizonte temporal de quatro anos. Além disso, ele é revisado anualmente para se adequar às novas condições e necessidades que possam surgir ao longo desse período.

Em resumo, o Plano Plurianual é um importante instrumento de gestão pública que busca organizar as ações do governo, estabelecendo metas e prioridades para promover o desenvolvimento e atender às demandas da sociedade.

Nesse sentido, foram estudados os dois últimos PPAs do município de Piracicaba: PPA 2018-2021 e PPA 2022-2025.

13.1.1. PPA 2018-2021

No PPA 2018-2021, o município realizou estimativas de receitas e a arrecadação municipal anual, dentro desse período, é apresentada pelo Quadro 11.

Página 127
Pág. 14 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 11 – Arrecadação estimada, em reais, para 2018 a 2021 pelo PPA

2018	Diretas (R$)	1.352.888.000,00	1.692.729.000,00
	Indiretas (R$)	339.841.000,00	
2019	Diretas (R$)	1.413.831.000,00	1.769.150.160,00
	Indiretas (R$)	355.319.160,00	
2020	Diretas (R$)	1.493.500.000,00	1.874.611.450,00
	Indiretas (R$)	381.111.450,00	
2021	Diretas (R$)	1.571.614.000,00	1.982.659.520,00
	Indiretas (R$)	411.045.520,00	
Total			**7.319.150.130,00**

Fonte: PPA, 2018

Para planejar a aplicação do montante arrecadado, são estabelecidos programas para atendimentos às diversas demandas do município. Nesse sentido, verificou-se os programas que possuem relação com o saneamento rural:

- Programa de Desenvolvimento e Infraestrutura Rural (Programa 36), cujo objetivo é implementar condições de fixação do homem no campo e proteção ao meio ambiente, e manter a trafegabilidade da malha vicinal rural e zelar manutenção dos próprios públicos na zona rural e nos equipamentos de abastecimento urbano. O valor total para o programa foi de R$ 19.445.000,00, sendo R$ 4.620.000,00 (2018), R$ 4.775.000,00 (2019), R$ 4.940.000,00 (2020) e R$ 5.110.000,00 (2021), dos quais R$1.000.000,00 anuais são destinados para melhoria das estradas rurais, R$100.000,00 anuais são destinados para Sistemas de Captação e Condução de Águas Pluviais e Controle de Erosão e o restante dos recursos anuais, a maior parcela, para os Serviços e Obras voltados para o Desenvolvimento da Atividade Rural.
- Programa Cidade Sustentável - Educação Ambiental (Programa 27), cujo objetivo é planejar e executar projetos, programas e intervenções de Educação Ambiental, relacionados à Arborização Urbana, Resíduos Sólidos e Políticas Públicas, com temas relacionados aos Recursos Hídricos e à Biodiversidade. O valor total para o programa foi de R$ 3.845.000,00, sendo R$ 905.000,00 em 2018 e nos demais anos R$ 980.000,00, dos quais R$5.000,00 anuais são destinados para o Fundo Municipal de Defesa do Meio Ambiente - FUNDEMA, R$200.000,00 anuais são destinados

Pág. 15 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

para Núcleo de Educação Ambiental e o restante dos recursos anuais, a maior parcela, para o Parque Zoológico Municipal e Paraíso da Criança.

- Programa Gestão Eficiente dos Resíduos Sólidos (Programa 28), cujo objetivo é gerenciar a destinação adequada de todo resíduo gerado pelo município e promover a modernização, ampliação e melhorias no sistema de limpeza pública. O valor total para o programa foi de R$ 381.560.000,00, sendo R$ 88.330.000,00 (2018), R$ 93.480.000,00 (2019), R$ 97.680.000,00 (2020) e R$ 102.070.000,00 (2021), dos quais a maior parcela é destinada a Administração e Melhoria do Sistema de Limpeza Pública, seguido de investimentos na Administração e Melhorias no Sistema de Outros Resíduos e cerca de 1.000.000,00 anuais para o Fortalecimento da Coleta Seletiva.

13.1.2. PPA 2022-2025

No PPA 2022-2025, o município realizou estimativas de receitas e a arrecadação municipal anual, dentro desse período, é apresentada pelo Quadro 11.

Quadro 12 – Arrecadação estimada, em reais, para 2022 a 2025 pelo PPA

2022	Diretas (R$)	1.626.407.000,00	2.023.407.000,00
	Indiretas (R$)	397.000.000,00	
2023	Diretas (R$)	1.705.221.000,00	2.116.797.000,00
	Indiretas (R$)	411.576.000,00	
2024	Diretas (R$)	1.780.456.000,00	2.207.617.000,00
	Indiretas (R$)	427.161.000,00	
2025	Diretas (R$)	1.858.524.000,00	2.301.890.000,00
	Indiretas (R$)	443.366.000,00	
8.649.711.000,00			

Fonte: PPA, 2021

Para planejar a aplicação do montante arrecadado, são estabelecidos programas para atendimentos às diversas demandas do município. Nesse sentido, verificou-se os programas que possuem relação com o saneamento rural dentro do PPA 2022-2025 e os programas anteriores se mantiveram:

- Programa de Desenvolvimento e Infraestrutura Rural (Programa 36), cujo objetivo é implementar condições de fixação do homem no campo e proteção ao meio ambiente, e manter a trafegabilidade da malha vicinal rural e zelar manutenção dos próprios públicos na zona rural e nos equipamentos de abastecimento urbano. O valor total para o programa foi de R$ 31.890.000,00, sendo R$ 7.280.000,00 (2022),

Pág. 16 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

R$ 7.960.000,00 (2023), R$ 8.100.000,00 (2024) e R$ 8.550.000,00 (2025), dos quais quase R$10.000.000,00 são destinados para Perenização de Estradas Rurais e Vicinais e mais de 22 milhões de reais são destinados para Desenvolvimento da Atividade Rural - Serviços e Obras. Neste PPA não foi estabelecida a ação do PPA anterior de investimentos em Sistemas de Captação e Condução de Águas Pluviais e Controle de Erosão, porém os recursos da ação de serviços e obras podem ser destinados à drenagem e controle de erosões na área rural.

- Programa Cidade Sustentável - Educação Ambiental (Programa 27), cujo objetivo é planejar e executar projetos, programas e intervenções de Educação Ambiental, relacionados à Arborização Urbana, Resíduos Sólidos e Políticas Públicas, com temas relacionados aos Recursos Hídricos e à Biodiversidade. O valor total para o programa foi de R$ 6.820.000,00, sendo R$ 1.705.000,00 anuais, dos quais R$5.000,00 anuais são destinados para o Fundo Municipal de Defesa do Meio Ambiente - FUNDEMA, R$400.000,00 anuais são destinados para Núcleo de Educação Ambiental e o restante dos recursos anuais, a maior parcela, para o Parque Zoológico Municipal e Paraíso da Criança.
- Programa Gestão Eficiente dos Resíduos Sólidos (Programa 28), cujo objetivo é gerenciar a destinação adequada de todo resíduo gerado pelo município e promover a modernização, ampliação e melhorias no sistema de limpeza pública. O valor total para o programa foi de R$ 372.690.000,00, sendo R$ 86.500.000,00 (2022), R$ 90.805.000,00 (2023), R$ 95.322.000,00 (2024) e R$ 100.063.000,00 (2025), dos quais a maior parcela é destinada a Administração e Melhoria do Sistema de Limpeza Pública, seguido de investimentos na Administração e Melhorias no Sistema de Outros Resíduos e mais de 5 milhões de reais para a Gestão de Resíduos Sólidos. Não há mais a previsão específica de Fortalecimento da Coleta Seletiva.

Além destes programas, destaca-se desta vez o programa Água e Esgoto - Infraestrutura e Modernização (Programa 24) que definiu, dentre as ações, a ação 2566 - Plano Municipal de Saneamento Rural que é referente ao presente PDSBRCI. Ao todo foram estabelecidos R$1.200.000,00 para esta ação, sendo R$300.000,00 anuais.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 17 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

13.2. Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO)

A Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) é outra peça fundamental do sistema de planejamento e gestão pública no Brasil. Ela serve como um elo entre o Plano Plurianual (PPA) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). Essa lei traz:

1. Estabelecimento de Diretrizes: A LDO tem como objetivo principal estabelecer as diretrizes e prioridades para a elaboração do orçamento do ano seguinte.
2. Limites e Metas Fiscais: A LDO define os limites para os gastos do governo e estabelece as metas fiscais que devem ser seguidas. Isso inclui metas para o resultado primário (a diferença entre receitas e despesas, excluindo os juros da dívida), além de outras metas de controle fiscal.
3. Orientação para a Elaboração da LOA: A LDO oferece orientações para a elaboração da Lei Orçamentária Anual, indicando quais áreas ou programas devem ser priorizados, por exemplo.
4. Gestão da Dívida Pública: Ela estabelece as diretrizes para a gestão da dívida pública, determinando, por exemplo, limites para a contração de novas dívidas.
5. Política de Investimentos: Define as políticas de aplicação dos recursos destinados a investimentos das empresas estatais.
6. Política de pessoal e encargos sociais: Estabelece regras e limites para gastos com pessoal, seguridade social e outras obrigações do governo.
7. Disposições sobre Alterações na Tributação: Pode conter dispositivos que tratam de alterações na legislação tributária.

A LDO é elaborada anualmente pelo Poder Executivo e submetida ao Legislativo para apreciação e aprovação. Geralmente, é aprovada até o final de cada ano, antes do recesso parlamentar.

Portanto, a LDO desempenha um papel essencial na organização e gestão das finanças públicas, fornecendo diretrizes para a elaboração do orçamento anual, e assegurando que as despesas governamentais estejam alinhadas com os objetivos e metas definidos no Plano Plurianual. As LDO de 2020 a 2024 estabeleceram metas condizentes com o PPA.

13.3. Lei Orçamentária Anual (LOA).

A Lei Orçamentária Anual (LOA) é um dos principais instrumentos de planejamento e execução do orçamento público em um país. Ela detalha como o governo irá arrecadar e

Pág. 18 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

gastar os recursos ao longo do ano fiscal.

A LOA possui as seguintes características:

1. Detalhamento das Receitas e Despesas: A LOA especifica todas as receitas que o governo espera arrecadar, provenientes de impostos, taxas, contribuições, entre outras fontes. Além disso, ela estabelece como esses recursos serão distribuídos em diferentes áreas e programas governamentais.
2. Fixação de Despesas: A LOA determina os valores alocados para cada despesa, como gastos com saúde, educação, segurança, infraestrutura, entre outros. Ela também define as dotações para o pagamento de pessoal, custeio administrativo e investimentos.
3. Autorização Legislativa: A LOA precisa ser aprovada pelo Legislativo antes de entrar em vigor. Isso significa que o Parlamento tem o poder de analisar, debater e, se necessário, modificar o projeto de lei orçamentária apresentado pelo Executivo.
4. Vigência Anual: A LOA tem validade de um ano fiscal, ou seja, ela determina como o governo irá operar financeiramente durante o ano seguinte.
5. Compatibilidade com o PPA e a LDO: A LOA deve estar em conformidade com as diretrizes estabelecidas no Plano Plurianual (PPA) e na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO). O PPA define as metas e prioridades para os próximos quatro anos, enquanto a LDO estabelece as diretrizes para a elaboração do orçamento do ano seguinte.
6. Flexibilidade Limitada: Embora a LOA seja o instrumento que guia a execução do orçamento, em alguns casos, é possível realizar ajustes ao longo do ano, mediante autorização legislativa, por meio de créditos adicionais ou suplementares.

Em resumo, a Lei Orçamentária Anual é um documento crucial para o funcionamento do governo, pois determina como os recursos públicos serão utilizados para atender às necessidades da sociedade em um determinado ano fiscal.

A partir da análise das LOAs de 2020 a 2024, verificou-se que estão em conformidade com os estabelecimentos dos PPAs e das LDOs.

Página 132
Pág. 19 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

14. LEVANTAMENTO DAS TRANSFERÊNCIAS E CONVÊNIOS EXISTENTES COM O GOVERNO FEDERAL E COM O GOVERNO ESTADUAL EM SANEAMENTO RURAL

Foram realizadas consultas das transferências do Governo federal e estadual para o município vigentes nos últimos 10 (dez) anos para saneamento rural.

14.1. Governo Federal

Conforme o Portal da Transparência, nos últimos cinco anos foram realizadas as transferências conforme apresenta o Quadro 13.

Quadro 13 – Recursos Transferidos, em reais, para o município de Piracicaba pela esfera federal.

Ano	RECURSOS TRANSFERIDOS AO MUNICÍPIO (R$)
2020	R$ 331.673.598,69
2021	R$ 333.036.854,97
2022	R$ 373.810.819,79
2023	R$ 406.034.136,72
2024 (Até Agosto/2024)	R$ 259.459.712,28

Fonte: Portal da Transparência (CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO)

Além disso, foram verificados os convênios entre as duas entidades da administração municipal cadastradas (Prefeitura Municipal e SEMAE de Piracicaba) e o governo federal, através da plataforma Transfere.gov.br. Foram verificados os quase 80 convênios firmados entre os governos no período de 2014 e 2024, nenhum deles foi considerado que afeta diretamente o saneamento rural do município.

14.2. Governo Estadual

Através de Consulta de Repasse da Quota-Parte na Secretaria da Fazenda e Planejamento do Estado de São Paulo, foram obtidos os seguintes valores repassados ao município nos últimos dez anos, conforme apresenta o Quadro 14.

Quadro 14 – Recursos Transferidos, em reais, para o município de Piracicaba pela esfera estadual.

Ano	ICMS (R$)	IPVA (R$)	Fundo de Exportação do Imposto sobre Produtos Industrializados (Fund.Exp-IPI) (R$)	Compensação Financeira sobre Exploração de Gás, Óleo Bruto, Xisto Betuminoso (R$)	Total
2014	236.118.339,65	75.990.708,87	1.924.068,05	823.336,35	314.856.452,91
2015	264.288.434,51	79.639.679,96	2.097.941,25	1.166.815,49	347.192.871,21
2016	290.530.984,18	81.994.636,73	1.988.686,14	1.086.916,77	375.601.223,82
2017	300.500.802,29	84.241.356,52	2.163.832,90	1.476.302,16	388.382.293,87
2018	307.880.242,00	87.952.170,71	2.472.408,40	2.145.891,48	400.450.712,59

Pág. 20 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Ano	ICMS (R$)	IPVA (R$)	Fundo de Exportação do Imposto sobre Produtos Industrializados (Fund.Exp-IPI) (R$)	Compensação Financeira sobre Exploração de Gás, Óleo Bruto, Xisto Betuminoso (R$)	Total
2019	346.279.456,93	94.258.093,65	2.453.951,72	1.973.483,95	444.964.986,25
2020	354.669.092,01	99.771.115,95	2.634.526,28	965.765,21	458.040.499,44
2021	435.158.196,74	104.826.419,13	3.256.610,73	1.569.198,41	544.810.425,01
2022	474.942.945,90	131.879.165,22	2.859.222,19	2.178.130,02	611.859.463,33
2023	477.145.502,32	163.856.587,51	2.809.891,40	1.650.151,86	645.462.133,09
Até 09/2023	362.045.568,70	150.124.915,11	2.656.376,49	1.004.987,41	515.831.847,70

Fonte: Secretaria da Fazenda e Planejamento do Estado de São Paulo

Além do Repasse da Quota-Parte, tem-se as Transferências Voluntárias do Governo do Estado de São Paulo. Nesse sentido realizou-se uma busca e dentre os convênios cadastrados no Sistema Integrado de Administração Financeira para Estados e Municípios - SIAFEM, que tiveram alguma liberação financeira, a partir de agosto de 2007, independente da data em que foram celebrados. Foram 467 convênios celebrados entre o Governo do Estado e as entidades de Piracicaba e o montante de R$ 602.315.573,31 até setembro de 2024. Com relação ao saneamento rural, tem-se os convênios:

- 1301012021/00177 sobre a aquisição de trator e implemento agrícola no valor de R$300.000,00 liberados em 2021-2022, tendo como contrapartida R$ 45.633,33.
- 1301047.897/13 entre Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento e a Prefeitura Municipal de Piracicaba visando o fortalecimento da infraestrutura municipal no tocante a reabilitação de estradas rurais (PDRS) no valor de R$ 276.936,42 liberados em 2015-2016, tendo como contrapartida R$ 30.770,71.
- 1301047.897/13 entre Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento e a Prefeitura Municipal de Piracicaba visando o fortalecimento da infraestrutura municipal no tocante a reabilitação de estradas rurais (PDRS) no valor de R$ 276.936,42 liberados em 2015-2016, tendo como contrapartida R$ 30.770,71.

Por fim, tem-se a apresentação de Emendas à Lei Orçamentária Anual (LOA), que permitem que os deputados estaduais indiquem prioridades em políticas públicas do governo.

As Emendas à LOA, também conhecidas como Emendas Impositivas, permitem que os deputados estaduais destinem recursos orçamentários diretamente para governos municipais e entidades da sociedade civil que executam políticas públicas.

Página 134
Pág. 21 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Sendo assim, buscou-se nos últimos 3 anos as emendas parlamentares que investiram recursos em Piracicaba. Porém, não foram encontrados investimentos dessa categoria em saneamento rural.

14.2.1. FEHIDRO

O FEHIDRO foi criado pela Lei 7.663 de 30 de dezembro de 1991 e regulamentado pelo Decreto nº 37.300, de 25 de agosto de 1993, posteriormente substituído pelo Decreto nº 48.896 de 26 de agosto de 2004. Esse fundo é considerado a instância econômico-financeira de apoio à implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos por meio do financiamento de programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas.

Os recursos desse fundo são advindos da compensação financeira e royalties de Itaipu da Cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo. Esses recursos são utilizados para os financiamentos que podem ser efetuados nas modalidades reembolsável e não-reembolsável, com financiamento de até 100% do valor do empreendimento de acordo com os seguintes programas:

1) Bases Técnicas em Recursos Hídricos – BRH
2) Gerenciamento dos Recursos Hídricos – GRH
3) Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas – MRQ
4) Proteção dos Corpos d'Água – PCA
5) Gestão da Demanda de Água – GDA
6) Aproveitamento dos Recursos Hídricos – ARH
7) Eventos Hidrológicos Extremos – EHE
8) Capacitação e Comunicação Social – CCS

Foi realizada uma Consulta Empreendimentos FEHIDRO no SinFEHIDRO 2.0 - Sistema de Informações Gerenciais do FEHIDRO e o Quadro 15 apresenta todos os empreendimentos entre os anos de 2014 e 2024, com destaque ao presente Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas.

Página 135
Pág. 22 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 15 – Empreendimentos FEHIDRO 2014-2024 em Piracicaba

Código do Empreendimento	Número do Contrato	Nome do Empreendimento	Tomador
2023-PCJ_COB-272	374/2023	Revisão do Plano Diretor para o Combate às Perdas no sistema de abastecimento público de água no município de Piracicaba	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA - SEMAE
2021-PCJ-730	115/2022	Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba	SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA - SEMAE
2023-PCJ_COB-269	396/2023	Plano de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais para a bacia do Ribeirão Piracicamirim, Piracicaba - SP	MUNICÍPIO DE PIRACICABA

15. IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM SANEAMENTO RURAL.

Educação Ambiental refere-se aos processos contínuos em que indivíduos e grupos desenvolvem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências com o objetivo de aprimorar a qualidade de vida e promover uma relação sustentável entre a sociedade e o ambiente ao qual pertence. Trata-se de um direito universal que deve estar integrado, de maneira coordenada, em todos os estágios e formas tanto da educação quanto da gestão ambiental do Município.

Foram realizadas pesquisas primeiramente no arcabouço legal do município para identificar ações instituídas legalmente de educação ambiental e mobilização social em saneamento rural. Além disso, foi possível verificar junto ao portal de notícias do SEMAE, as ações realizadas no município no tocante ao saneamento, recursos hídricos e meio ambiente.

15.1. Política Municipal de Educação Ambiental

Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA) – lei nº 6.922/2010

A Lei Ordinária Nº 6.922, de 24 de novembro de 2010 instituiu a Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA). Conforme essa lei municipal, a educação ambiental é uma prática política significa contribuir para que as relações entre atores governamentais e não governamentais sejam explicitadas, identificadas e compreendidas, evitando a reprodução do modelo social existente e atuando como força de transformação. Além disso, ela é um componente essencial e permanente da educação no município, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo.

Ficou estabelecido como objetivos da Educação Ambiental, nesta lei:

Página 136
Pág. 23 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

I. o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente e de suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, éticos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos e culturais;

II. a formação de cidadãos conscientes, conhecedores, críticos e envolvidos com a realidade local e com os problemas sociais e ambientais que os afetam;

III. o incentivo à participação comunitária, ativa, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

IV. o estímulo à cooperação entre as diversas áreas de planejamento do município, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundamentada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social e sustentabilidade, objetivando o planejamento integrado, uso racional de recursos financeiros, humanos e naturais, com otimização do uso de dinheiro, das habilidades, tempo, esforço e recursos naturais;

V. o fortalecimento dos princípios de respeito aos povos tradicionais e comunidades locais e de solidariedade internacional como fundamentos para o futuro da humanidade;

VI. a garantia de democratização das informações ambientais;

VII. o fomento, fortalecimento e incremento de processos produtivos e oferta de serviços que estimulem a adoção de práticas sustentáveis, com incentivo à certificação das iniciativas que os adotem;

VIII. o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e da solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade;

IX. o desenvolvimento de programas, projetos e ações de educação ambiental, de forma participativa, que promovam a formação crítica e política dos cidadãos;

X. o estímulo à formação, ao fortalecimento e à ampliação da comunicação e cooperação em nível local, regional, nacional e internacional de:

a) redes de educação ambiental;
b) núcleos e centros de educação ambiental;
c) coletivos educadores e demais grupos organizados de educadores e educadoras ambientais;
d) fóruns;
e) colegiados;
f) câmaras técnicas; e

Página 137
Pág. 24 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

g) comissões.

Para tanto, estabeleceu-se os seguintes princípios norteadores da educação ambiental no município:

I. a atuação junto à totalidade dos habitantes do município;
II. o enfoque humanista, holístico, democrático, participativo, crítico e emancipatório;
III. a concepção de meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre os meios natural, socioeconômico e cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
IV. o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, tendo como perspectivas a inter, a multi e a transdisciplinaridade;
V. a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho, a democracia participativa e as práticas sociais;
VI. a garantia da continuidade e permanência do processo educativo;
VII. a participação da comunidade;
VIII. a permanente avaliação crítica do processo educativo;
IX. a abordagem articulada das questões socioambientais do ponto de vista local, regional, nacional e global;
X. o reconhecimento, respeito e resgate da pluralidade e diversidade cultural existentes no Município;
XI. o desenvolvimento de ações junto a todos os membros da coletividade, respondendo às necessidades e interesses dos diferentes grupos sociais e faixas etárias;
XII. o reconhecimento da intencionalidade educativa dos espaços de participação coletiva;
XIII. o estímulo à internalização da educação ambiental na consciência das pessoas e das instituições para que a mesma se reflita no seu exercício cotidiano; e
XIV. o empoderamento dos atores sociais locais.

Para atingimento dos objetivos, instituiu-se que cabe:

I. ao Poder Público Municipal, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, dos arts. 191 e 193, caput e inciso XV da Constituição do Estado de São Paulo e do inciso I do art. 217 da Lei Orgânica do Município de Piracicaba, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino, estimulando reflexões e mobilizações

Página 138
Pág. 25 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

sociais para a conservação, preservação e recuperação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida;

II. às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada e transdisciplinar aos programas educacionais que desenvolvem;

III. aos órgãos integrantes do Poder Público Municipal, incorporar a dimensão ambiental em seu portfólio de projetos, promovendo ações de educação ambiental integrada aos programas ambientais do município;

IV. aos meios de comunicação de massa, colaborar voluntariamente, de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;

V. às empresas, órgãos públicos, sindicatos, associações de classe e cooperativas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores visando à melhoria e o controle efetivo sobre as condições do ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente, inclusive sobre os impactos socioambientais;

VI. às organizações não-governamentais, associações de bairro e movimentos sociais, desenvolver programas e projetos de educação ambiental, inclusive com a participação da iniciativa privada, para estimular a formação crítica do cidadão voltada à garantia de seus direitos constitucionais a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, à transparência de informações sobre a qualidade do meio ambiente e fiscalização pela sociedade dos atos prejudiciais ao meio ambiente, independente do agente causador; e

VII. à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes, habilidades e práticas que propiciem a atuação individual e coletiva voltadas à preservação ambiental, à identificação e à solução de problemas socioambientais e à permanente avaliação do processo educativo

A PMEA tem o objetivo de fomentar e fortalecer todos os programas, projetos e ações através das instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino no Município, de forma articulada, com órgãos e instituições Federais, Estaduais e Municipais de Meio Ambiente e de Educação, além de outras organizações governamentais e não-governamentais com atuação em educação ambiental. Além disso, ela engloba o conjunto de iniciativas voltadas para a formação de cidadãos e comunidades capazes de tornar compreensível a problemática ambiental e de promover uma atuação responsável para a

Página 139
Pág. 26 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

solução dos problemas socioambientais;

As diretrizes da Política Municipal de Educação Ambiental são:

I. a conformidade com os princípios, diretrizes e objetivos da Política e do Programa Nacional de Educação Ambiental e da Política Estadual de Educação Ambiental que preveem entre outras dimensões, a transversalidade, sustentabilidade, participação social e ação sistêmica;
II. a promoção de planos, programas e projetos de educação ambiental;
III. assegurar a formação continuada dos atores sociais e garantir o seu envolvimento com os programas de educação ambiental, capacitando-os como educadores ambientais;
IV. considerar a realidade socioambiental das bacias hidrográficas locais, no contexto dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, como fundamentos na construção coletiva do conhecimento;
V. promover a integração dos educadores nos sistemas públicos e privados de ensino no Município, com trocas de experiências e construção de novos conhecimentos relativos aos problemas socioambientais dentro das sub-bacias urbanas e rurais;
VI. apoiar a produção e distribuição de materiais educativos para os processos de educação ambiental, bem como a divulgação de estudos e pesquisas relativos à questão socioambiental.

Por fim, destaca-se que as atividades vinculadas à Política Municipal de Educação Ambiental são desenvolvidas nas seguintes linhas de atuação, necessariamente inter-relacionadas:

I. educação ambiental no ensino formal;
II. educação ambiental não-formal;
III. formação e capacitação de recursos humanos;
IV. desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;
V. mobilização social;
VI. gestão da informação ambiental; e
VII. monitoramento, supervisão e avaliação das ações;

Página 140
Pág. 27 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

15.1.1. GMEA – Grupo Multidisciplinar de Educação Ambiental.

O GMEA (Grupo Multidisciplinar de Educação Ambiental) foi formado em março de 2013, a partir da regulamentação da Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA) – lei nº 6.922/2010 / Decreto de Regulamentação nº 14.611/2012.

É formado por profissionais que atuam com educação ambiental no município de Piracicaba e representam secretarias e autarquias do poder executivo municipal e segmentos da sociedade civil, sendo um representante titular e um suplente para cada segmento envolvido:

- Representantes do Poder Executivo Municipal:
  - 01 (um) representante da Secretaria Municipal da Educação;
  - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Defesa do Meio Ambiente;
  - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento;
  - 01 (um) representante da Secretaria Municipal da Saúde;
  - 01 (um) representante da Secretaria Municipal da Ação Cultural;
  - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Turismo;
  - 01 (um) representante da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social;
  - 01 (um) representante do Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba; e
  - 01 (um) representante do Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba;

- Representantes da Sociedade Civil:
  - 01 (um) representante do Conselho Municipal de Educação - CME;
  - 01 (um) representante do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA;
  - 01 (um) representante de associações ou sindicatos de classe;
  - 01 (um) representante de clubes de serviços;
  - 01 (um) representante de organizações não governamentais, tais como, associações civis, fundações, organizações da sociedade civil de interesse público (OSCIPs), organizações sociais (OSs), etc.
  - 01 (um) representante do corpo docente de instituições públicas de ensino básico;

Página 141
Pág. 28 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- 01 (um) representante de instituições privadas de ensino básico;
- 01 (um) representante de instituições públicas de ensino superior; e
- 01 (um) representante de instituições privadas de ensino superior.

O Grupo se reúne uma vez ao mês, todas as terceiras segundas-feiras de cada mês, das 14h às 16h, sendo os encontros abertos à participação de interessados em dialogar quanto às questões ambientais do município.

Atribuições do GMEA:

I. Executar diretrizes para implantação da Política Municipal de Educação Ambiental;
II. Contribuir nas discussões de políticas públicas relacionadas ao meio ambiente, articular, acompanhar e avaliar as ações dos planos, programas e projetos de educação ambiental no município;
III. Monitorar o sistema de comunicação como ferramenta de articulação de processos de educação ambiental;
IV. Auxiliar na identificação e dimensionamento dos recursos necessários aos programas e projetos de educação ambiental;
V. Promover encontros periódicos visando a troca de experiências sobre tendências e metodologias da educação ambiental, dialogando com diferentes segmentos e proporcionando suporte teórico aos profissionais envolvidos com a educação ambiental;
VI. Incentivar o Poder Público e a iniciativa privada à construção e adaptação de prédios sustentáveis, em seus consumos de energia, água e materiais.

Os recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente - FUMDEMA, podem ser destinados a programas e projetos municipais de educação ambiental segundo diretrizes aprovadas e estabelecidas pelo Grupo Multidisciplinar de Educação Ambiental (GMEA), afinal, dos recursos que se destinam ao Fundo Municipal de Meio Ambiente, 8% (oito por cento), no mínimo, são alocados em projetos e programas voltados para Educação Ambiental. Contudo, a liberação dos recursos provenientes do FUMDEMA dependerá de parecer favorável do COMDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente.

Pág. 29 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

15.2. PPA

No item 13.1, foram apresentados e analisados os dois últimos PPAs do município. Neles foi possível verificar que existe o Programa 27 – Cidade Sustentável – Educação Ambiental, cujo objetivo é planejar e executar projetos, programas e intervenções de educação ambiental, relacionados à arborização urbana, resíduos sólidos e políticas públicas, com temas relacionados aos recursos hídricos e à biodiversidade.

No PPA 2018-2021, o valor total do programa era de R$ 3.845.000,00, porém no PPA seguinte, houve um salto no valor total do programa para R$ 12.218.000,00, portanto, um incremento significativo dos investimentos na Educação Ambiental no município.

15.3. Parceria ESALQ/SEMA/SME

Um dos principais desafios para desenvolvimento de programas de gerenciamento de resíduos para as áreas rurais é a falta de diagnóstico adequado, que é base para planejamento. Este projeto tem por objetivo realizar um diagnóstico dos resíduos domiciliares gerados na área rural do município de Piracicaba – SP, contribuindo para a definição de políticas públicas que permitam a coleta e destinação adequada desses materiais. A atuação é em conjunto com a SEMA (Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento), SIMAP (Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de Piracicaba) e SME (Secretaria Municipal de Educação) para realizar intervenções educativas e administrativas nas áreas rurais do município através da elaboração de uma cartilha sobre resíduos sólidos rurais.

15.4. Horto Municipal de Tupi

Para garantir a sustentabilidade ambiental, social e econômica, a Estação Experimental de Tupi, conhecida como Horto de Tupi, em Piracicaba, está buscando alternativas para aliar conservação, produção florestal, educação e pesquisa.

Nesse sentido, fez um levantamento em áreas de plantios de pinus e eucaliptos (espécies introduzidas há décadas na unidade para produção de madeira e resina) nas quais a regeneração da vegetação nativa não alcançou resultado significativo. Então, foi escolhida uma área de 2,65 hectares (1,3% da unidade) para o corte de pinus e eucaliptos e, assim iniciar, a produção florestal, visando à sustentabilidade econômica da unidade.

As áreas onde está ocorrendo a exploração florestal serão reflorestadas, parte com espécies nativas da Mata Atlântica para conservação e pesquisa e parte com espécies

Página 143
Pág. 30 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

exóticas para a produção.

Para a educação ambiental, são realizados eventos no local, como em 2017 que ocorreu o 1º Plantio do Programa “Missão Verde Oliva” – Turma Ipê Amarelo, com o plantio de 200 mudas nativas da Mata Atlântica em comemoração à formatura dos atiradores do Tiro de Guerra de Piracicaba.

15.5. Dia do Campo Limpo

Sistema Campo Limpo é o nome do programa brasileiro de logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas, no qual o inpEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) atua como núcleo de inteligência. Ele abrange todas as regiões do país e tem como base o conceito de responsabilidade compartilhada: agricultores, indústria fabricante, canais de distribuição e poder público têm papéis e responsabilidades específicas no fluxo de funcionamento do programa, definidas por lei.

A capilaridade das ações e a excelência na articulação entre os diferentes agentes da cadeia produtiva agrícola no Sistema fazem do Brasil uma referência mundial. O país é referência na destinação ambientalmente correta de embalagens vazias de defensivos, com uma média anual de 93% das embalagens plásticas primárias comercializadas.

Além da ampla cobertura e das diferentes modalidades de recebimento – que em algumas regiões é feito por unidades itinerantes –, o Sistema Campo Limpo apresenta outro diferencial importante: o aperfeiçoamento constante. O Sistema acompanha a evolução da agricultura brasileira e do agronegócio, que tem crescido acima da média de outros setores industriais e de serviços. Com a expansão da fronteira agrícola e a modernização do cultivo, cresce também a utilização de insumos como defensivos agrícolas. Sem a gestão dos resíduos daí resultantes, certamente haveria impacto ambiental. Quando as embalagens são abandonadas no ambiente, ou descartadas inadequadamente, podem contaminar o solo, as águas superficiais e os lençóis freáticos. Há ainda o problema da reutilização sem critério das embalagens, que coloca em risco a saúde de animais e das pessoas.

Essa era a realidade antes da sistematização do programa de logística reversa desses materiais. Segundo uma pesquisa realizada pela Andef (Associação Nacional de Defesa Vegetal), em 1999, 50% das embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil naquela época eram doadas ou vendidas sem qualquer controle; 25% tinham como destino a queima a céu aberto, 10% ficavam armazenadas ao relento e 15% eram simplesmente abandonadas no campo.

Página 144
Pág. 31 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Desde o início da operação, em 2002, o Sistema Campo Limpo vem sendo ampliado e atualmente assegura a destinação ambientalmente correta de cerca de 93% das embalagens plásticas primárias (que entram em contato direto com o produto) e 80% do total de embalagens vazias de defensivos agrícolas comercializadas.

No dia 18 de agosto, agricultores, fabricantes, distribuidores e agentes do poder público celebram os resultados do Sistema Campo Limpo: é o Dia Nacional do Campo Limpo, quando se celebra nas unidades de recebimento, promovendo a ação de sustentabilidade.

15.6. Tritura Pira

O Projeto Tritura Pira, criado por agricultores agroecológicos de Piracicaba (SP), tem como objetivo estabelecer diretrizes e métodos para o aproveitamento de resíduos de podas de árvores na agricultura, em parceria com os processos da Prefeitura, visando uma destinação correta e incentivando a produção local de alimentos saudáveis. O Tritura Pira é composto por membros do Projeto Corredor Caipira, Sítio São João, Sítio São Benedito, Sítio Kuaíra, Chácara Cachoeira Comprida, Chácara Brasil, Casa do Hip-Hop, Movimento Tô Aqui, USP Recicla, Amazonita Paisagismo, Comunidade que Sustenta a Agricultura - CSA Piracicaba, OCS Agroecológica Piracicaba, e conta com o apoio da Sema - Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento, Smads - Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social, Gmea - Grupo Multidisciplinar de Educação Ambiental e do Mandato Coletivo “A Cidade é Sua”.

O grupo vem se organizando desde 2021, identificando a oportunidade de garantir o uso contínuo dos resíduos da arborização urbana, visto que esses não devem ser descartados como rejeitos, mas sim aproveitados como um recurso valioso para a cobertura de solo na agricultura.

Para iniciar como projeto piloto, as propriedades envolvidas poderão participar monitorando a quantidade de resíduo necessária por hectare, avaliando as formas de recebimento, transporte e distribuição do material, bem como os melhores procedimentos para trituração e incorporação ao solo. Em uma segunda fase, com base nos dados gerados pela fase piloto, pretende-se ampliar o acesso e o uso desse material para outros agricultores, comunidades e hortas urbanas, promovendo uma produção mais sustentável, geração de emprego e renda, além de contribuir para a segurança e soberania alimentar.

Os benefícios de utilizar os resíduos da arborização urbana em áreas rurais e hortas urbanas incluem a valorização do material triturado como um insumo essencial para a

Página 145
Pág. 32 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

produção de alimentos saudáveis e para a soberania alimentar, além de contribuir para a construção conjunta de uma política pública que garanta o acesso de agricultores e comunidades a esses resíduos para a produção agrícola mencionada.

Entretanto, o maior desafio é a disponibilidade do material para trituração, que deve ser fornecido pelo Poder Público, pelos serviços de poda existentes no município e pela CPFL - Companhia Paulista de Força e Luz.

16. ANÁLISE CONTEXTUALIZADA DAS POLÍTICAS E PROGRAMAS E SEU IMPACTO NO SANEAMENTO RURAL DE PIRACICABA

A efetividade das políticas e programas relacionados ao saneamento básico em Piracicaba — especialmente na zona rural e em comunidades isoladas — está diretamente ligada à forma como essas diretrizes são operacionalizadas no território. O documento apresenta um amplo panorama de políticas federais, estaduais e programas municipais, mas é essencial interpretar como cada um deles pode contribuir para superar os desafios específicos identificados no diagnóstico rural.

16.1. Políticas e Programas Nacionais e Estaduais

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020) e o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) representam o arcabouço central de diretrizes para a inclusão das populações rurais no sistema de saneamento. No contexto de Piracicaba, marcado por loteamentos irregulares e abastecimento autônomo, essas políticas reforçam a necessidade de sistemas simplificados, tecnologias de baixo custo e soluções descentralizadas, como poços com cloração, fossas sépticas adaptadas e sistemas comunitários de gestão.

Este documento também apresenta programas estaduais vinculados à Subsecretaria de Recursos Hídricos e Saneamento Básico (SRHSB) que têm papel decisivo no fomento a ações de saneamento rural:

- Universaliza SP: viabiliza a universalização dos serviços básicos, com foco na busca ativa e inclusão de localidades hoje desassistidas, como os 204 núcleos irregulares mapeados na zona rural;
- Sanebase: subsidia os municípios na elaboração de projetos de saneamento, o que pode apoiar o município na captação de recursos junto ao FEHIDRO e a outros fundos;

Página 146
Pág. 33 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Água é Vida e Água Limpa: promovem o acesso à água potável e a melhoria da qualidade dos recursos hídricos, impactando diretamente o abastecimento e o esgotamento sanitário nas áreas rurais.

Esses programas, se bem articulados com o plano de saneamento rural, podem ser instrumentos estratégicos para priorizar investimentos nas áreas mais vulneráveis, aumentar a capilaridade dos serviços e garantir regularidade no atendimento.

16.2. Programas Municipais e Comitês de Bacia

É possível destaca iniciativas municipais de interesse para o saneamento básico, ainda que muitas estejam concentradas em áreas urbanas. No entanto, há margem para expansão dessas ações para a zona rural, sobretudo a partir de uma gestão integrada com apoio dos Comitês PCJ, que já atuam na definição de prioridades para investimentos em recursos hídricos e saneamento.

O Comitê das Bacias PCJ tem instrumentos como o Plano das Bacias Hidrográficas, que pode ser utilizado para alinhar o plano municipal às prioridades regionais, facilitando a obtenção de financiamento via FEHIDRO ou ANA para obras e projetos rurais.

16.3. Educação Ambiental e Mobilização Social

A seção 15 do documento evidencia ações locais de educação ambiental e mobilização social que são fundamentais para a sustentabilidade dos serviços de saneamento na área rural. Iniciativas como: GMEA (Grupo Multidisciplinar de Educação Ambiental);

Parcerias com a ESALQ, SEMA e SME; Horto Municipal de Tupi; Dia do Campo Limpo; e Projeto Tritura Pira (relacionado ao manejo de resíduos orgânicos e poda) têm grande potencial de expansão para as áreas rurais, promovendo conscientização sobre o uso adequado da água, descarte correto de resíduos e manutenção de fossas e poços, que são predominantes na região.

Essas ações também contribuem para a autogestão comunitária dos sistemas simplificados de saneamento, como recomendam o PNSR e o PLANSAB. Além disso, a inserção da temática nas escolas e em eventos agrícolas pode ampliar o alcance dessas iniciativas.

O Plano Diretor de Saneamento Rural de Piracicaba, ao integrar os instrumentos apresentados com os diagnósticos técnicos e sociais, deve transformar essas diretrizes em ações práticas que garantam a inclusão socioambiental, especialmente dos moradores de parcelamentos irregulares e comunidades isoladas, que historicamente ficaram à margem

Página 147
Pág. 34 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

das políticas públicas estruturantes.

17. DIAGNÓSTICO

Considerando as especificidades do território rural e das comunidades isoladas do município de Piracicaba, a elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural baseou-se prioritariamente na coleta de dados primários obtidos por meio de visitas técnicas, aplicação de questionários e observações diretas em campo, entre maio e julho de 2024. Essa decisão metodológica foi adotada diante da escassez de informações secundárias atualizadas, desagregadas e representativas para a realidade rural, o que inviabilizou a realização de análises comparativas robustas com bases externas.

Embora existam fontes de dados secundários relevantes, como IBGE, SINISA (antigo SNIS), registros do prestador de serviços de saneamento e documentos municipais com interface no saneamento básico, tais informações geralmente não contemplam adequadamente o recorte rural do município. Muitas vezes, referem-se ao município como um todo, com dados agregados, ou estão centradas no território urbano. Quando aplicáveis, apresentam ainda limitações quanto à periodicidade e à atualidade, sendo, portanto, menos recentes do que as informações obtidas diretamente junto à população durante as visitas *in loco*.

Importa destacar que a metodologia adotada para a coleta dos dados primários foi previamente discutida e validada junto ao Grupo Técnico de Acompanhamento (GTA) no Plano de Trabalho que consolidou o questionário a ser aplicado e a representatividade a ser alcançada, garantindo a legitimidade técnica do processo e a aderência às expectativas dos órgãos responsáveis pela supervisão do plano.

Dessa forma, a opção metodológica por utilizar exclusivamente os dados primários neste momento visa garantir maior precisão, atualidade e representatividade do diagnóstico, especialmente considerando a diversidade das formas de ocupação, o uso predominante de soluções alternativas individuais e a ausência de registros formais em muitas localidades rurais. Trata-se de uma abordagem especialmente adequada ao contexto do saneamento rural, assegurando uma base sólida para o planejamento de ações eficazes, inclusivas e alinhadas com a realidade local.

O presente Plano de Desenvolvimento do Saneamento Rural e Comunidades Isoladas (PDSRCI) foi elaborado de forma integrada ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Piracicaba, buscando garantir coerência metodológica, compatibilidade

Página 148
Pág. 35 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

institucional e alinhamento estratégico entre os instrumentos de planejamento do saneamento básico municipal.

A elaboração articulada entre os instrumentos decorre da compreensão de que o saneamento rural não deve ser tratado de maneira dissociada da estrutura geral de planejamento do município, especialmente considerando as interações existentes entre os sistemas urbanos e rurais, as vulnerabilidades ambientais compartilhadas, a gestão integrada dos recursos hídricos e a necessidade de compatibilização das diretrizes operacionais e institucionais do setor.

Nesse contexto, parte das premissas metodológicas adotadas no PDSRCI guarda correspondência com aquelas já estabelecidas no PMSB municipal, incluindo diretrizes gerais de planejamento, horizonte temporal, estruturação programática das ações, lógica de definição de metas progressivas, organização institucional e premissas de estimativa de investimentos. Tal abordagem buscou assegurar continuidade entre os instrumentos, evitando sobreposição desnecessária de conteúdos e promovendo maior integração das políticas públicas relacionadas ao saneamento básico.

Embora articulado ao PMSB municipal, o PDSRCI possui enfoque específico voltado às particularidades do território rural e das comunidades isoladas, considerando as características operacionais próprias dessas áreas, marcadas pela predominância de soluções descentralizadas, elevada dispersão populacional, heterogeneidade territorial e limitações históricas de infraestrutura e de cadastro técnico-operacional.

Dessa forma, o presente Plano concentrou suas análises no aprofundamento das vulnerabilidades sanitárias, ambientais e operacionais associadas ao meio rural, complementando as diretrizes já estabelecidas no planejamento municipal do saneamento básico e contribuindo para a consolidação de uma abordagem integrada entre os diferentes componentes e escalas territoriais do município.

A abordagem territorial adotada no PDSRCI considerou a complexidade e a diversidade das formas de ocupação identificadas no território rural do município de Piracicaba, abrangendo distritos rurais, sistemas isolados de abastecimento, comunidades dispersas, parcelamentos irregulares, núcleos urbanos isolados (NUIs), áreas de produção agrícola, regiões ambientalmente vulneráveis e ocupações rurais com diferentes padrões de densidade e consolidação territorial.

A dinâmica territorial observada nas áreas rurais do município evidencia significativa heterogeneidade quanto às condições de atendimento dos serviços de saneamento básico, à configuração dos sistemas existentes, à disponibilidade de infraestrutura, às

Página 149
Pág. 36 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

características ambientais locais e às formas de ocupação e uso do solo. Tal cenário impõe limitações à adoção de modelos excessivamente uniformes ou rigidamente compartimentados de planejamento territorial.

Considerando a natureza estratégica do Plano, bem como seu horizonte temporal de longo prazo, optou-se pela adoção de abordagem territorial integrada, compatível com o nível de detalhamento esperado para instrumentos de planejamento setorial voltados ao saneamento rural. Dessa forma, buscou-se evitar compartimentações artificiais ou excessivamente fragmentadas que pudessem induzir interpretações incompatíveis com a disponibilidade efetiva de dados técnicos consolidados para determinadas áreas rurais do município.

A estruturação territorial do diagnóstico priorizou a identificação das principais criticidades sanitárias, operacionais e ambientais observadas nas diferentes áreas rurais analisadas, permitindo consolidar padrões de vulnerabilidade relacionados à precariedade das soluções individuais, à deficiência operacional de determinados sistemas isolados, à ocorrência de parcelamentos irregulares, à pressão sobre áreas ambientalmente sensíveis e às limitações associadas à prestação dos serviços em territórios de ocupação dispersa.

Nesse sentido, o PDSRCI buscou compatibilizar representatividade territorial, viabilidade operacional do planejamento e coerência metodológica, permitindo que as ações propostas fossem estruturadas de forma aderente às diferentes realidades observadas no território rural municipal.

O diagnóstico técnico-operacional desenvolvido no âmbito do PDSRCI foi estruturado a partir da integração de diferentes bases de informação, incluindo levantamentos de campo, visitas técnicas, aplicação de questionários, entrevistas institucionais, informações operacionais disponibilizadas pelos órgãos municipais competentes, dados secundários oficiais, bases cartográficas, registros administrativos e estudos técnicos correlatos existentes para o município.

A consolidação das informações buscou compatibilizar a abrangência territorial do município com a disponibilidade efetiva de dados técnicos relacionados às áreas rurais e comunidades isoladas, reconhecendo as limitações historicamente associadas à sistematização cadastral e operacional do saneamento rural no contexto brasileiro.

Diferentemente dos sistemas urbanos convencionais, caracterizados pela maior centralização operacional e pela existência de cadastros técnicos mais estruturados, parte significativa das soluções identificadas nas áreas rurais do município apresenta caráter descentralizado, difuso ou informal, especialmente nos componentes relacionados ao

Página 150
Pág. 37 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

abastecimento de água por soluções individuais e ao esgotamento sanitário por sistemas autônomos.

Em razão dessas características, determinadas informações relacionadas à operação, manutenção, regularidade de atendimento e tipologia das soluções existentes apresentaram níveis distintos de detalhamento e disponibilidade ao longo do território rural analisado.

Além disso, a dinâmica contínua de transformação das ocupações rurais, a expansão de parcelamentos irregulares, as alterações no uso e ocupação do solo e a ausência de atualização cadastral sistemática em determinadas áreas impõem limitações à obtenção de bases integralmente consolidadas e homogêneas para a totalidade do território rural municipal.

Ainda assim, as informações obtidas ao longo da elaboração do Plano permitiram caracterizar adequadamente o panorama geral do saneamento rural de Piracicaba, identificar as principais vulnerabilidades territoriais e operacionais existentes e subsidiar a formulação das ações estratégicas previstas para o horizonte de planejamento estabelecido.

17.1. Diagnóstico do Abastecimento de Água da Área Rural

O Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba representa um instrumento essencial para a consolidação de políticas públicas inclusivas e equitativas no setor de saneamento. Sua elaboração não apenas atende a uma exigência legal, mas, sobretudo, cumpre um papel estratégico na busca pela universalização do acesso ao abastecimento de água potável, especialmente nas áreas historicamente negligenciadas pelas redes formais de infraestrutura.

Adicionalmente, o Plano oferece uma visão integrada do território, permitindo que o município atenda às metas progressivas estabelecidas pelo novo marco legal do saneamento e às diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico. Isso fortalece o planejamento municipal como um todo, garantindo que a expansão dos serviços de abastecimento de água se dê de forma planejada, sustentável e socialmente justa, com soluções adequadas à realidade rural.

A Lei Federal nº 14.026/2020 redefiniu o conceito de universalização dos serviços de abastecimento de água, determinando metas de atendimento baseadas no percentual da população total do município, sem distinção entre áreas urbanas e rurais, eliminando assim

Página 151
Pág. 38 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

a segmentação territorial antes considerada.

Dessa forma, ao evidenciar a importância estratégica do Plano Rural, este documento se torna não apenas uma ferramenta técnica, mas também um instrumento de governança pública, com impacto direto nas decisões de política pública, na preservação ambiental e na promoção da dignidade das populações residentes fora do perímetro urbano.

O Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba, foi desenvolvimento paralelamente a revisão do Plano Municipal de Saneamento, considerando o Plano Diretor de Saneamento de 2009 e o Plano Municipal de Saneamento de 2010.

17.1.1. Descritivo do sistema de abastecimento de água

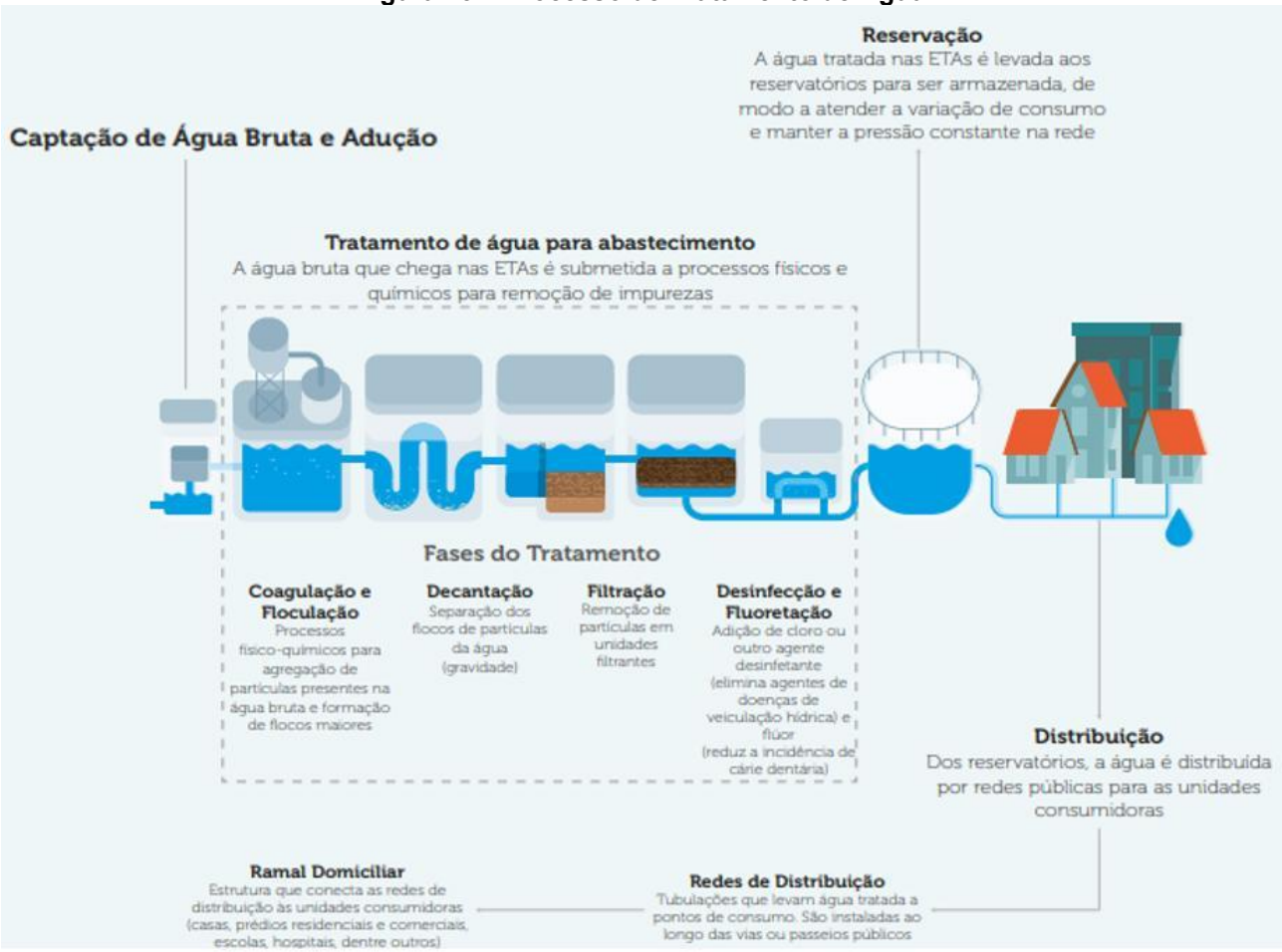
O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) constitui infraestrutura básica e estratégica do município, assegurando o fornecimento contínuo e seguro de água potável, com impacto direto sobre a saúde pública, o desenvolvimento socioeconômico e as condições de vida da população. O SAA, é composto por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição.

A relevância do sistema de abastecimento de água não se limita à garantia de disponibilidade hídrica, mas abrange a necessidade de assegurar água potável em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos pelos órgãos reguladores, livre de contaminantes físicos, químicos e microbiológicos. Além disso, um sistema eficiente deve apresentar resiliência operacional, com capacidade de adaptação e resposta às variações demográficas, às condições climáticas adversas e às inovações tecnológicas aplicáveis ao setor.

Pág. 39 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 23 – Processo de Tratamento de Água



Fonte: SINISA, 2024.

A seguir são descritas em linhas gerais as características dos tipos de captação de água para abastecimento humano em propriedades rurais, considerando as diferentes categorias de abastecimento - público, coletivo comunitário, poço raso, poço profundo e nascente. Em qualquer situação, a água para consumo humano requer algum tipo de tratamento prévio, que pode ser a simples desinfecção, filtração prévia e até mesmo um pré-tratamento, a depender da qualidade da água em seu estado bruto:

- Abastecimento Público:
    - Infraestrutura: Geralmente envolve a criação de sistemas de abastecimento mais complexos, com captação, adução, tratamento, reservação e rede de distribuição de água.
    - Regulamentação: Sujeito a regulamentações mais rigorosas, geralmente gerenciado por órgãos públicos ou concessionárias de água.
    - Cobertura: Destina-se a atender grandes populações e áreas extensas, garantindo acesso à água potável para comunidades rurais mais agrupadas.

Página 153
Pág. 40 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Abastecimento Coletivo Comunitário:
    - Características: Pode envolver sistemas de distribuição menores, como fontes centrais ou poços compartilhados por várias famílias ou pequenas comunidades.
    - Organização: Normalmente requer a cooperação e organização local para a manutenção e gestão adequada do sistema.
    - Cobertura Limitada: Destinado a atender a uma comunidade ou grupo específico, com menor complexidade em comparação ao abastecimento público.
- Poço Raso:
    - Profundidade: Geralmente até 15 metros.
    - Vazão: Pode variar, com vazões muitas vezes mais limitadas.
    - Manutenção: Requer manutenção regular devido à sua proximidade com a superfície e maior suscetibilidade à contaminação.
- Poço Profundo:
    - Profundidade: Geralmente ultrapassa 30 metros, alcançando aquíferos mais profundos.
    - Vazão: Tende a ter vazão mais consistente e maior capacidade de fornecimento de água.
    - Qualidade: Geralmente oferece água de melhor qualidade devido à proteção contra contaminantes superficiais.
- Nascente:
    - Origem: Ponto natural de emergência de água do subsolo para a superfície.
    - Vazão: Variável, dependendo das características geológicas da região.
    - Sustentabilidade: Requer cuidados especiais para proteger a área ao redor, garantindo a sustentabilidade da nascente como fonte de água.

A seleção de uma fonte de abastecimento de água para consumo humano requer um planejamento integrado e criterioso, pautado nas necessidades atuais e projetadas da comunidade, bem como na disponibilidade hídrica e nas condições geológicas, hidrogeológicas e climáticas locais. Além da sustentabilidade ambiental e do uso racional dos recursos hídricos, devem ser considerados aspectos como: a qualidade da água bruta e a necessidade de tratamento, a vulnerabilidade da fonte a contaminações naturais ou antrópicas, a regularidade de vazão ao longo do ano, os custos de captação, adução e

Página 154
Pág. 41 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

tratamento, e a viabilidade técnica e econômica de operação e manutenção do sistema.

A avaliação deve incluir ainda a análise de impactos ambientais e sociais, observando a preservação de mananciais e áreas de recarga, a compatibilidade com o ordenamento territorial e a legislação vigente, além de possíveis conflitos de uso da água com outras atividades (agrícolas, industriais ou recreativas). Testes regulares e monitoramento contínuo da qualidade da água são imprescindíveis para assegurar que o abastecimento atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos. Assim, a decisão pela fonte mais adequada deve equilibrar as condições locais, a segurança hídrica da população e a disponibilidade de recursos financeiros e institucionais para garantir a operação sustentável do sistema.

O Quadro 16 apresenta os dados do *Relatório de Indicadores de Módulo de Água* (Ano de referência: 2023), disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA, referentes ao município de Piracicaba. Embora os indicadores não contemplem exclusivamente a área rural, optou-se por sua inclusão neste documento por fornecerem informações relevantes para a contextualização do cenário municipal. Entre os parâmetros destacados estão o consumo médio per capita de água, o índice de perdas totais na distribuição e a despesa média com água, incluindo tributos.

Ainda que representem dados consolidados para todo o município, tais indicadores permitem inferir o padrão médio de consumo da população, refletindo a demanda hídrica local. O índice de perdas na distribuição evidencia a necessidade de intervenções estruturais, como reparos e substituições de trechos da rede, enquanto os valores de despesa média demonstram os custos envolvidos na gestão dos serviços de abastecimento. Ressalta-se que, segundo o SINISA, as perdas totais de água na distribuição em Piracicaba atingem 55,4%, percentual significativamente superior à média estadual de 32,66%, o que denota um quadro crítico de ineficiência no sistema.

Quadro 16 – Relatório de Indicadores de Módulo de Água – Ano de Referência 2023

Código	Descrição	Valor	Unidade
IAG0001	Atendimento da população total com rede de abastecimento de água	98,88	Percentual
IAG0002	Atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água	99	Percentual
IAG0003	Atendimento da população rural com rede de abastecimento de água	93,35	Percentual
IAG0004	Atendimento dos domicílios totais com rede de abastecimento de água	92,72	Percentual
IAG0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede de abastecimento de água	92,69	Percentual
IAG0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede de abastecimento de água	93,53	Percentual
IAG2002	Micromedição do volume de água consumido	95,28	Percentual
IAG2006	Consumo total médio per capita de água	194,84	l/hab/dia
IAG2012	Perdas de faturamento de água	49,39	Percentual

Página 155
Pág. 42 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Código	Descrição	Valor	Unidade
IAG2013	Perdas totais de água na distribuição	55,4	Percentual
IFA1001	Receita operacional direta média de usuários de água	5,01	R$/m³
IFA2002	Despesa total média de água incluindo tributos	5,15	R$/m³

Fonte: SINSA, 2025

O SAA de Piracicaba operado pelo SEMAE é composto numericamente, por:

- 4 captações superficiais:
  - Captação 1 – rio Piracicaba – 700 L/s
  - Captação 3 – rio Corumbataí – 2.000 L/s
  - Captação Anhumas – 14 L/s
  - Nascente Ibitiruna (Rodomeu) – 0,231 L/s
- 4 captações subterrâneas:
  - Poço Tanquinho – 3,33 L/s
  - Poço Tupi 2 – 1,94L/s
  - Poço Tupi 3 – 1,94L/s
  - Poço Tupi 4 – 5,277L/s
- 4 Estações de Tratamento:
  - ETA – 1 Av. Beira Rio 500 l/s
  - ETA – 2 Av. Beira Rio 350 l/s
  - ETA – 3 Capim Fino 1.650 l/s
  - ETA – Anhumas Estrada Municipal Nair Borges Soares S/n 14 l/s
- 103 reservatórios com capacidade total de 80.562 m³

Esta seção apresenta a caracterização técnica do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Piracicaba, com os principais componentes do sistema de abastecimento, incluindo estruturas de captação, estações de tratamento de água (ETAs), reservatórios, redes de distribuição, conjuntos motobomba, unidades de reforço de pressão (boosters), sistemas de adução e a setorização operacional.

17.1.1.1. Estação de Tratamento de Água (ETA 3) Capim Fino

A Estação de Tratamento de Água (ETA 3 – Capim Fino) está localizada no bairro Guamium, no km 27 da Rodovia SP-127 (Piracicaba – Rio Claro), no município de Piracicaba/SP. Inaugurada em 1982, a unidade possui sistema de tratamento convencional de ciclo completo e foi originalmente projetada para uma vazão de 500 L/s em sua primeira

Pág. 43 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

etapa. Ao longo dos anos, a ETA passou por diversas ampliações, alcançando atualmente uma capacidade de tratamento de 1.650 L/s, o que corresponde a aproximadamente 142,5 milhões de litros de água por dia. Encontra-se em execução uma nova fase de ampliação e otimização dos processos de tratamento, que permitirá elevar sua capacidade operacional para 2.000 L/s, fortalecendo a segurança hídrica e a confiabilidade do sistema de abastecimento do município.

A água bruta tratada na ETA 3 é captada no rio Corumbataí (Captação 3, localizada ao lado da Usina Costa Pinto) e aduzida à ETA através de quatro adutoras com extensão aproximada de 6 km e com diâmetros variando de 500 a 700 mm. A Captação 03 possui oito conjuntos moto-bomba de recalque, cada um com capacidade nominal de 250 L/s. Esses conjuntos trabalham “afogados”, e são abastecidos por 04 (quatro) bombas submersíveis, com capacidade de 2,0 m³/s cada, que recalcam a água do rio até as caixas de remoção de areia (são quatro caixas para remoção de sólidos) e, em seguida, para outra caixa de alimentação, com volume de 500 m³, interligada ao barrilhete de sucção das bombas de recalque.

A Captação 3 capta água do Rio Corumbataí e bombeia essa água através de quatro adutoras por aproximadamente 6 Km até a entrada da ETA 3 Capim Fino. As adutoras descarregam em um barrilete com 1.000 mm de diâmetro, o qual direciona a vazão para um canal equipado com uma calha Parshall de garganta de 24 polegadas, destinada à mistura rápida e medição da vazão afluente, que pode ser feita manualmente através de régua com escala, ou por medidor ultrassônico, que fornece a vazão instantânea em L/s e a totalizada diária em m³/dia. Na chegada (calha Parshall), a água recebe os produtos químicos: cloro (oxidante), cal hidratada (alcalinizante) e policloreto de alumínio (coagulante). Neste ponto ocorre a mistura rápida.

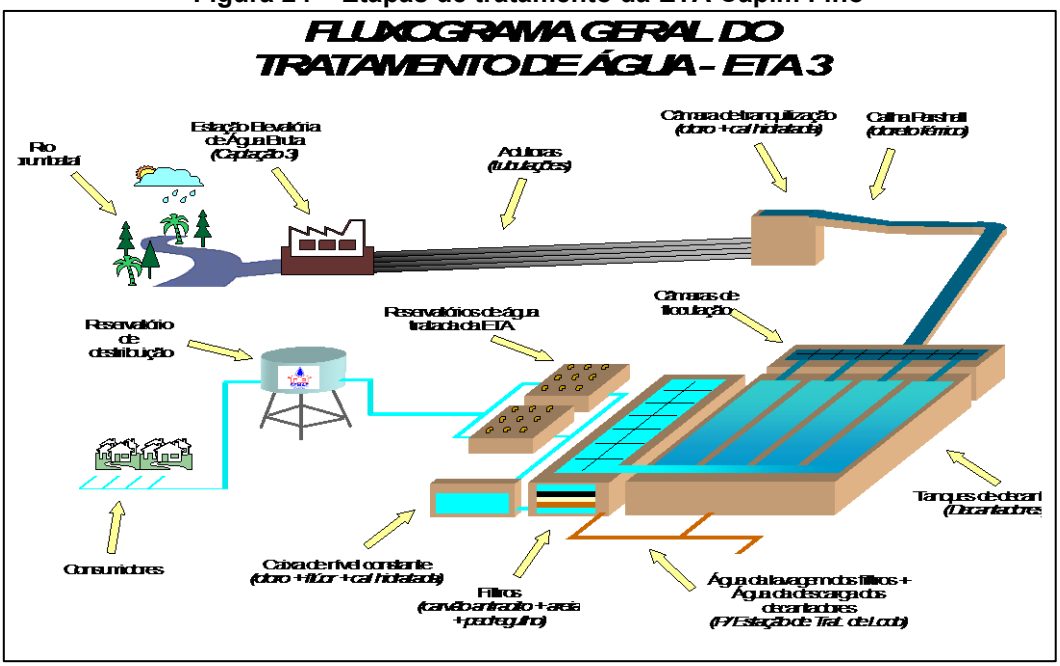
Após a dosagem dos produtos químicos e mistura rápida, a água é encaminhada aos floculadores (20 conjuntos de floculadores), onde ocorre a formação dos flocos, aglutinação de partículas/floculação da água. A água proveniente da etapa de floculação é distribuída uniformemente nas unidades (5 decantadores alta taxa), garantindo a dispersão dos flocos no meio sedimentador. As partículas suspensas se depositam rapidamente nas superfícies inclinadas e escorrem até o fundo da unidade, formando lodo. A água decantada, já com baixa turbidez, é coletada na parte superior (calhas coletoras) e direcionada para o canal, onde, se necessário, há possibilidade de se fazer a cloração intermediária. O material floculado (pequenos flocos que não decantaram) será retido nos filtros (são 22 filtros de dupla camada areia-antracito com lavagem a ar e a água), na etapa de filtração da água.

Página 157
Pág. 44 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Dos filtros a água é coletada por tubulações e encaminhada ao vertedor. Nesta etapa há a correção final de pH com alcalinizante (cal hidratada), desinfecção (cloro) e fluoretação com Ácido Fluossilícico.

Figura 24 – Etapas de tratamento da ETA Capim Fino



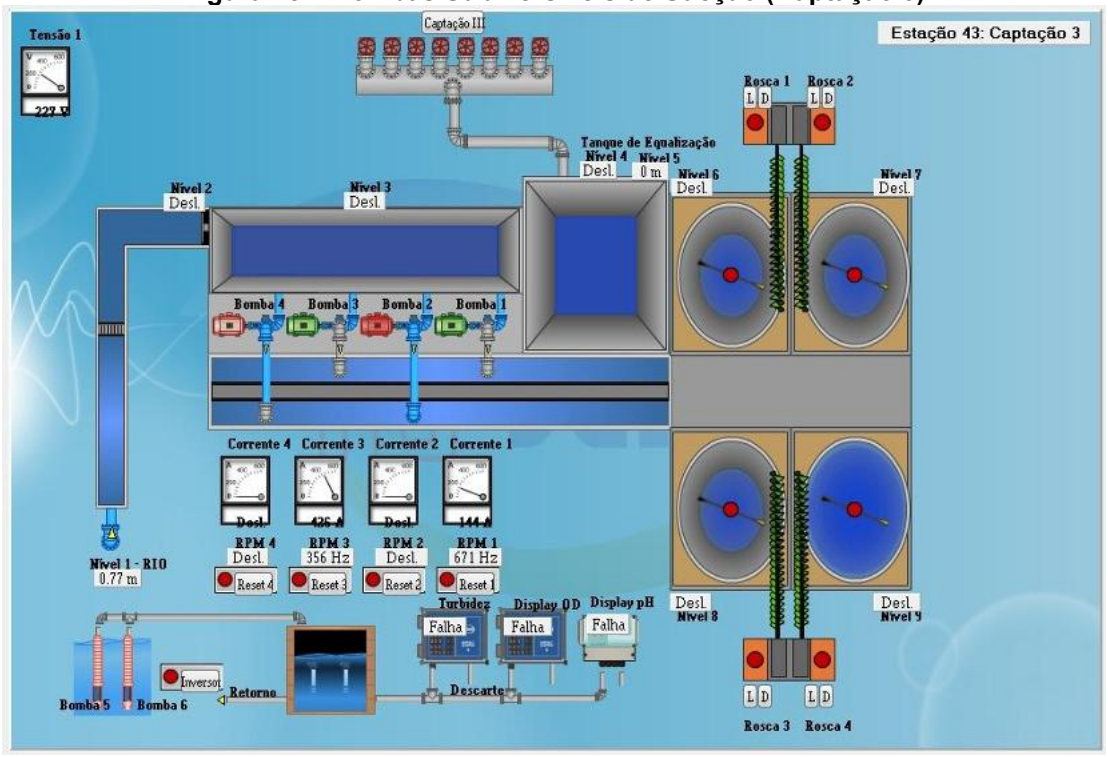
Fonte: SEMAE, 2019.

A unidade possui monitoramento online das vazões de adução, produção e distribuição, o que se estende as outras unidades do SEMAE, conforme representado nas figuras a seguir.

Página 158
Pág. 45 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

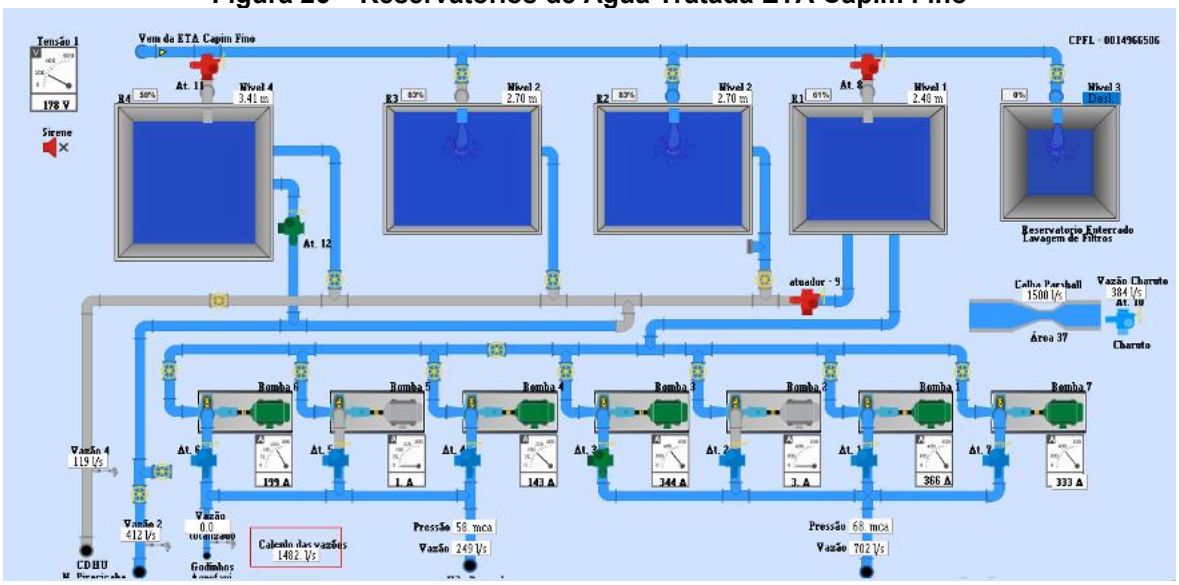
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 25 – Bombas Submersíveis de Sucção (Captação 3)



Fonte: SEMAE, 2025.

Figura 26 – Reservatórios de Água Tratada ETA Capim Fino



Fonte: SEMAE, 2025.

Durante o processo de tratamento, são avaliados parâmetros físico-químicos e microbiológicos em diferentes pontos da estação, desde a água bruta até a saída final da água tratada. Essa prática possibilita o acompanhamento em tempo real do desempenho da unidade de tratamento, a identificação precoce de desvios de qualidade e a adoção imediata de medidas corretivas. O monitoramento dos parâmetros de qualidade da água ao longo das etapas de tratamento em uma Estação de Tratamento de Água (ETA) é uma

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 46 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

atividade essencial para garantir a eficiência operacional do sistema e a conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, como a Portaria GM/MS nº 888/2021.

17.1.1.2. Estação de Tratamento de Água (ETA 1 e 2) Luiz de Queiroz

A ETA 1 iniciou sua operação em 1958, enquanto a ETA 2 começou a operar em 1968, ambas estão localizadas na Rua Luiz de Queiroz, nº 306, no Centro de Piracicaba. A vazão nominal da ETA 1 é de 400 L/s, podendo variar de 100 L/s à 550 L/s, a ETA 2 tem vazão nominal de 350 L/s, podendo variar de 100 L/s à 390 L/s. O sistema de tratamento das ETAs 1 e 2 é de ciclo completo (ou convencional).

No início de sua operação, a água tratada nas ETAs 1 e 2 era procedente apenas do Rio Piracicaba. A captação, conhecida como Captação 1, fica localizada na Avenida Bandeirante s/nº, a cerca de 700 m de distância em linha reta das ETAs. A água é conduzida ao poço de sucção das bombas através de um túnel que passa sob a Avenida Bandeirante, na boca desse túnel existe uma comporta de madeira que regula o nível de água que entra e também um gradeamento que retém material grosseiro proveniente do manancial. A casa de bombas possui 05 (cinco) conjuntos moto-bomba, sendo bombas 1, 2 e 3 com capacidade de 250 L/s cada, e bombas 4 e 5 com capacidade de 90 L/s cada. A adução é feita por bombeamento através de uma adutora de aço com cerca de 700 m de cumprimento e 600 mm de diâmetro (24”). A adutora (sentido captação – ETAs) possui uma derivação em forma de T, que divide a água bruta entres as ETAs 1 e 2, possuindo nas suas extremidades válvulas tipo borboleta que podem ser reguladas ou até mesmo fechadas totalmente, impedindo o fluxo de água.

Em meados do ano 2002, uma adutora de água tratada Capim Fino – Luiz de Queiroz, foi transformada em adutora de água bruta, o que permitiu aduzir água bruta do rio Corumbataí até as ETAs 1 e 2. Uma torre de carga localizada na ETA 3 Capim Fino recebe água proveniente da adutora nº. 4, (bombas 7 e 8) da Captação 3 - rio Corumbataí. Dessa maneira as ETAs 1 e 2 passaram a tratar água proveniente dos dois mananciais que abastecem o município de Piracicaba, os rios Corumbataí e Piracicaba.

A proporção da mistura fica, na maior parte do tempo, em torno de 50 % de cada manancial, podendo variar de acordo com as necessidades operacionais e as condições de qualidade, principalmente do rio Piracicaba que é o mais degradado.

Apesar de estarem localizadas na mesma área, as ETAs 1 e 2 possuem unidades de

Pág. 47 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

tratamento independentes e compartilham apenas as instalações e os equipamentos correspondentes ao armazenamento, ao preparo e/ou à dosagem dos produtos químicos.

A água bruta captada é bombeada até as ETAs, cuja entrada de água se dá através de dispositivo hidráulico denominado calha Parshall, com dimensões de garganta de 24” na ETA 1 e de 18” na ETA 2. Essas são empregadas como dispositivo para obtenção do efeito de mistura rápida e também para medida de vazão, que pode ser feita manualmente através de uma régua com escala ou através de medidor de nível eletromagnético, fornecendo a vazão em L/s e totalizando em m³/dia.

Na calha Parshall são adicionados os seguintes produtos químicos: cal hidratada (alcalinizante), PAC - Policloreto de Alumínio (coagulante) e o cloro - pré-cloração (oxidante), podendo ainda de acordo com as necessidades e características da água empregar outros produtos químicos como carvão ativado (adsorvente). A seguir a água é conduzida aos floculadores através de um canal, e desses para dois sistemas independentes (decantadores 1 e 2). Os tanques de floculação possuem duas câmaras em série para cada sistema de decantação.

A entrada dos decantadores é através de cortina de distribuição na ETA 1 e na ETA 2 a água é distribuída através de orifícios localizados no fundo do canal de entrada dos decantadores. Na saída dos decantadores a água é coletada através de calhas e conduzida aos filtros. Os sistemas de filtração das ETAs 1 e 2 são compostos por filtros rápidos de gravidade, de camada filtrante simples (areia), de fluxo descendente.

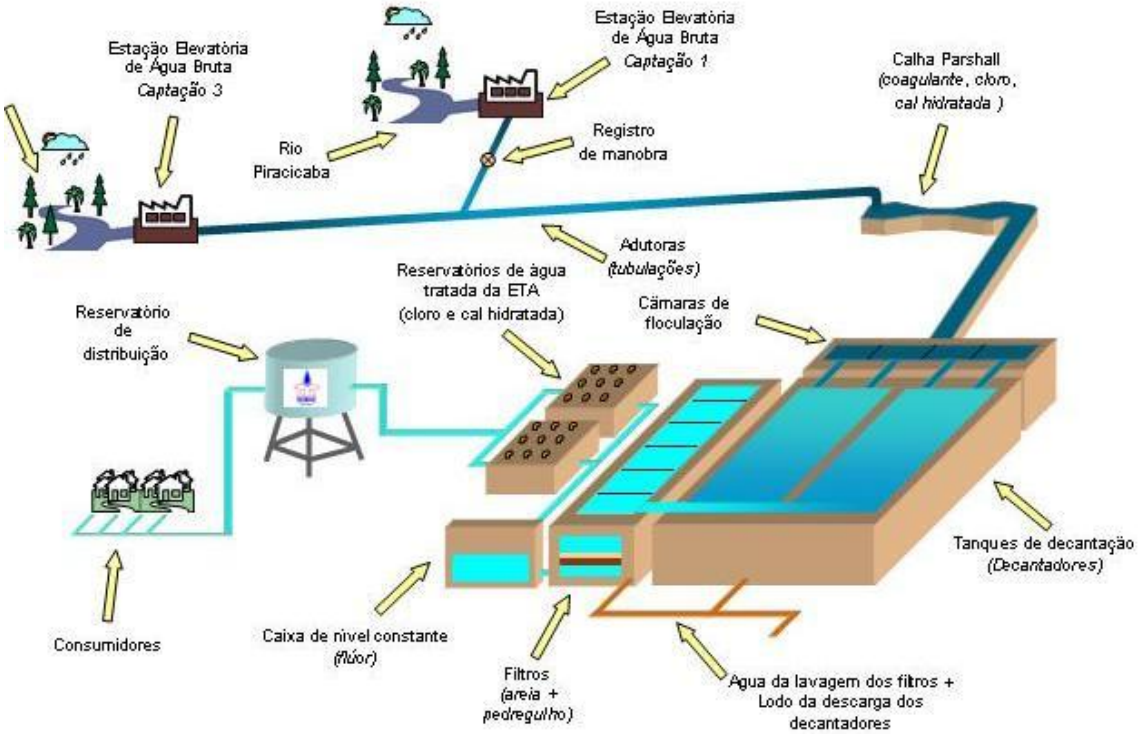
Após o processo de filtração, a água da ETA 1 é conduzida através de tubulação até o vertedor, onde ocorre a fluoretação (dosagem de ácido fluossilícico) e posteriormente a água é direcionada aos reservatórios de distribuição, onde na sua entrada recebe o alcalinizante para correção final de pH e a pós cloração (desinfecção final). A água filtrada da ETA 2 segue o mesmo caminho, porém cada filtro tem um vertedor metálico individual, os quais descarregam em uma tubulação, que encaminha a água até a entrada do reservatório de distribuição.

A unidade possui monitoramento online das vazões de adução, produção e distribuição, o que se estende as outras unidades do SEMAE, conforme representado nas figuras a seguir.

Página 161
Pág. 48 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

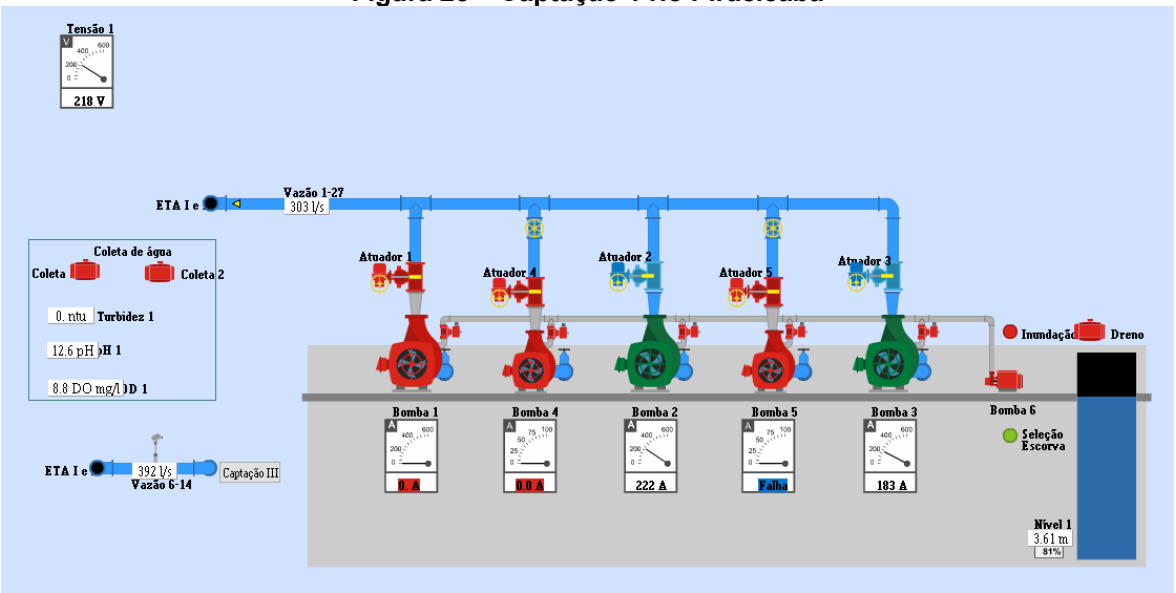
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 27 – Etapas de tratamento da ETA 1 Luiz de Queiroz (similar ETA 2)



Fonte: SEMAE, 2019.

Figura 28 – Captação 1 rio Piracicaba

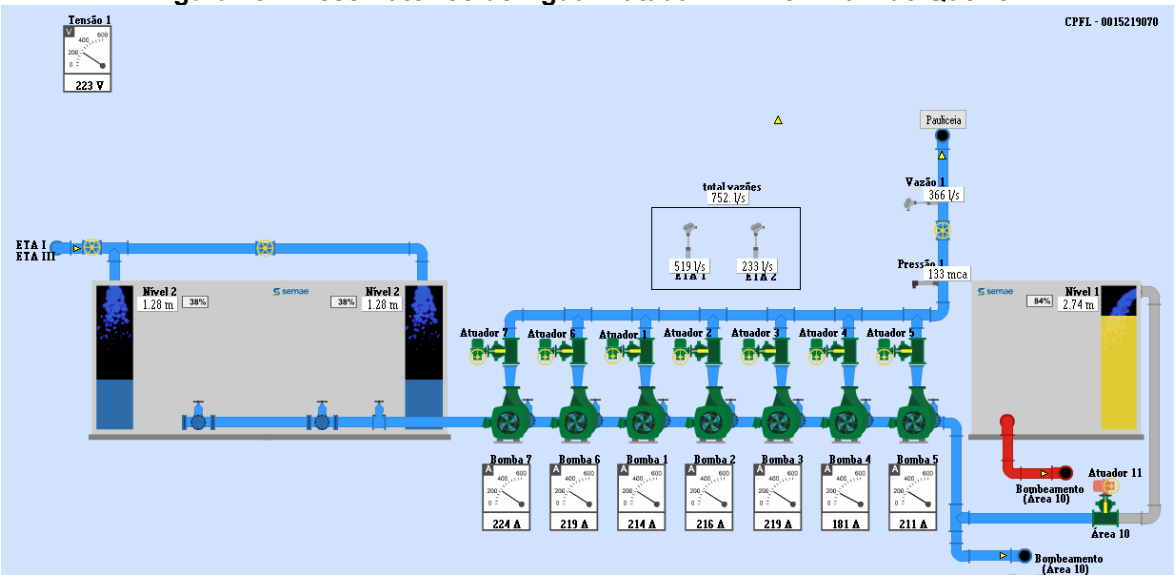


Fonte: SEMAE, 2025.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Página 162
Pág. 49 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Figura 29 – Reservatórios de Água Tratada ETA 1 e 2 Luiz de Queiroz



Fonte: SEMAE, 2025.

Durante o processo de tratamento, são avaliados parâmetros físico-químicos e microbiológicos em diferentes pontos da estação, desde a água bruta até a saída final da água tratada. Essa prática possibilita o acompanhamento em tempo real do desempenho da unidade de tratamento, a identificação precoce de desvios de qualidade e a adoção imediata de medidas corretivas. O monitoramento dos parâmetros de qualidade da água ao longo das etapas de tratamento em uma Estação de Tratamento de Água (ETA) é uma atividade essencial para garantir a eficiência operacional do sistema e a conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, como a Portaria GM/MS nº 888/2021.

17.1.1.3. Estação de Tratamento de Água (ETA) Anhumas

A Estação de Tratamento de Água – ETA Anhumas localiza-se na Rodovia Piracicaba-Ibitiruna, nº 1550, distrito rural de Anhumas. Foi projetada em 1987 para tratamento da vazão máxima de projeto de 7 L/s, com a tecnologia de Dupla Filtração com filtro ascendente de areia grossa. Nesta época, o valor máximo de turbidez da água bruta era de 20 NTU, em períodos de chuvas intensas. A água bruta é captada no ribeirão Anhumas, distante a 50 metros da ETA. Registros operacionais na ETA de Anhumas nos anos de 2006 e 2007, mostraram que os valores de turbidez da água bruta atingiam, muitas vezes, valores superiores a 50 NTU, chegando a picos de turbidez de 250 NTU em dias chuvosos. Desta forma, nessas ocasiões, a tecnologia de Dupla Filtração mostrava dificuldades operacionais.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 50 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Em 2007 foi elaborado um estudo de tratabilidade e projeto hidráulico visando a ampliação e melhoria técnica e operacional da ETA Anhumas. Após implantação das alterações operacionais, a ETA Anhumas foi colocada novamente em operação com tratamento convencional de ciclo completo, com capacidade máxima de 14 L/s.

A água bruta é bombeada do ribeirão Anhumas, distante a 50 metros da ETA. Com o objetivo de oxidar e remover ferro e manganês da água bruta, o sistema é composto inicialmente pela câmara de pré- oxidação e adsorção (quando necessário há a dosagem de Carvão Ativado Pulverizado – CAP). A câmara de pré-oxidação é provida de chicanas com escoamento horizontal e malhas de ferro para promover melhor a mistura. É construída em chapa de aço, apoiada sobre estrutura de concreto e revestida para evitar corrosão.

A aplicação do hipoclorito de sódio é feita na chegada da água bruta, no início do sexto canal é feita a aplicação do CAP, embora o contato com o CAP na câmara seja apenas nas duas últimas chicanas, considera-se que este continue agindo nas unidades de floculação e parcialmente na unidade de decantação, completando o tempo de contato necessário.

Após a pré-oxidação e adsorção, a água escoa por um vertedor Parshall com garganta de largura igual a 7,6 cm, para a realização da mistura rápida e coagulação. A aplicação do coagulante (PAC – Policloreto de Alumínio) é realizada na seção de menor lâmina líquida (garganta do vertedor). O alcalinizante (cal hidratada), quando necessário, é aplicado à montante do coagulante. Após a mistura rápida e coagulação, a água coagulada é conduzida à unidade de floculação. Esta unidade é composta por três câmaras mecanizadas em série, com agitadores de paletas giratórias paralelas ao eixo vertical.

Após a floculação, a água é encaminhada ao decantador através de uma tubulação de 400 mm de diâmetro, sendo distribuída uniformemente na secção intermediária do decantador por meio de tubulação de diâmetro variado, iniciando-se com 400 mm e chegando a 250 mm ao final. Esta tubulação é provida de 13 orifícios em cada lateral, com 61 mm de diâmetro, totalizando 26 orifícios. Existem também 4 orifícios de 5 mm de diâmetro na parte inferior para remoção de lodo, e 1 orifício na parte superior, para a saída de ar que eventualmente entre na tubulação. Para que não ocorra a quebra dos flocos obtidos durante a floculação, o gradiente de velocidade é menor ou da mesma ordem de grandeza daquele obtido na última câmara de floculação.

O decantador é do tipo alta taxa, constituído de lâminas paralelas inclinadas com 1,20 m de comprimento. É constituído de chapas de aço soldadas, e as lâminas são de lonas plásticas. Após passar pelas lâminas inclinadas, a água decantada é coletada em calha de fibra de vidro reforçada, contendo orifícios afogados, visando uniformizar a coleta por metro

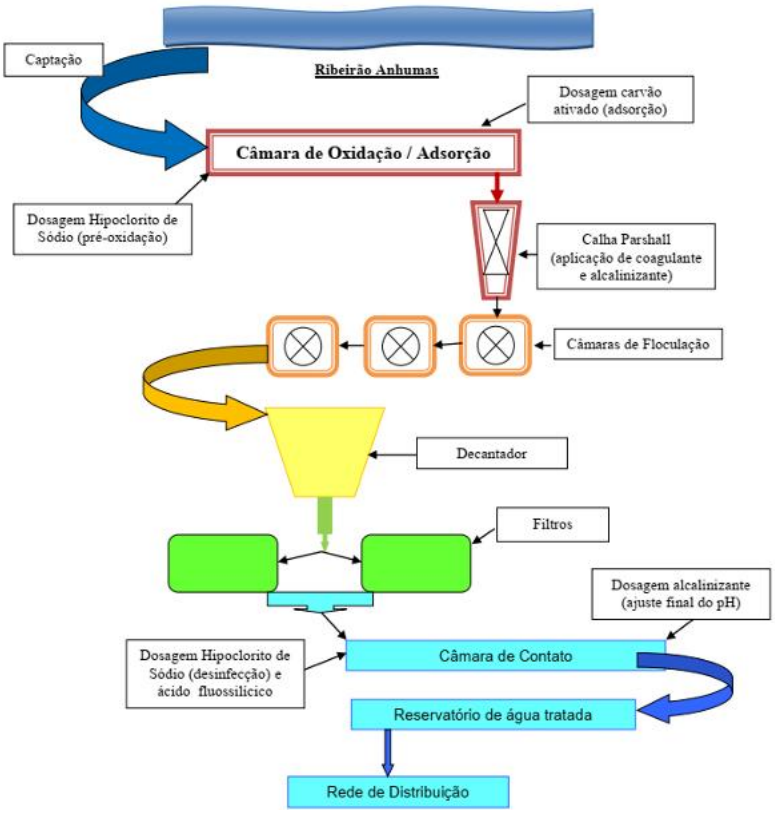
Página 164
Pág. 51 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

linear de vertedor. A água decantada é encaminhada através de tubulações para uma antecâmara, sendo dividida igualmente para dois filtros através de dois vertedores triangulares. A água é vertida para as caixas individuais e entram nos filtros pela calha de coleta de água de lavagem. Na caixa de entrada individual está também a descarga de água de lavagem dos filtros.

O meio filtrante é composto de duas camadas (areia-antracito), além da camada suporte de pedregulho. Os filtros funcionam com taxa constante, com nível variável. Cada filtro possui 2,94 m^2 de área filtrante (1,20 m x 2,45 m); a taxa de filtração para a vazão de 14 L/s é de 206 m^3/m^2/dia. Após a filtração, a água filtrada segue para a câmara de contato e o reservatório de água tratada. Na câmara de contato é aplicado, além do cloro, o Ácido Fluossilícico e cal hidratada para correção final do pH.

Figura 30 – ETA Anhumas



Fonte: SEMAE, 2025.

O sistema ETA Anhumas possui dois reservatórios com capacidade total para 200 m^3, a rede de distribuição é constituída de PVC, com uma extensão total de 6 Km. A média anual de consumo per capta no distrito de Anhumas é de 159 L/hab/dia. Atende uma população de 2376 habitantes.

Durante o processo de tratamento, são avaliados parâmetros físico-químicos e

Página 165
Pág. 52 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

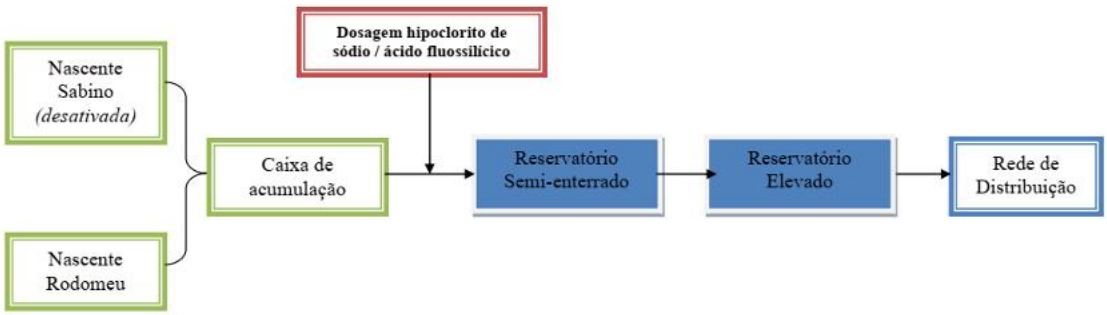
microbiológicos em diferentes pontos da estação, desde a água bruta até a saída final da água tratada. Essa prática possibilita o acompanhamento em tempo real do desempenho da unidade de tratamento, a identificação precoce de desvios de qualidade e a adoção imediata de medidas corretivas. O monitoramento dos parâmetros de qualidade da água ao longo das etapas de tratamento em uma Estação de Tratamento de Água (ETA) é uma atividade essencial para garantir a eficiência operacional do sistema e a conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, como a Portaria GM/MS nº 888/2021.

17.1.1.4. Tratamento Simplificado de Água – Nascente Ibitiruna

O Tratamento Simplificado de Água da Nascente Ibitiruna está localizado na Fazenda Serra Negra, Distrito de Ibitiruna – Piracicaba/SP, (Rua Piracicaba, s/ nº, CEP: 13432-021, coordenada UTM Km UTM N = 7478,67 UTM E =197,12). A água bruta é proveniente de nascente (nascente Rodomeu), apresenta uma vazão média de 0,231 L/s e o sistema de tratamento é simplificado – desinfecção com hipoclorito de sódio e fluoretação com ácido fluossilícico, conforme apresentado nas figuras a seguir, atualmente, apenas a nascente Rodomeu é utilizada para o abastecimento do distrito, pois a nascente Sabino, devido aos altos teores de manganês, encontra-se desativada.

A unidade possui um reservatório de distribuição com capacidade total para 13 m^3, a rede de distribuição é constituída de PVC, com extensão total de 1,31 Km, a média anual de consumo per capta nessa localidade é de 105 L/hab/dia, abastece uma população de 127 habitantes (Cadastro Anual SISAGUA 2025).

Figura 31 – Tratamento Simplificado de Água Nascente Rodomeu

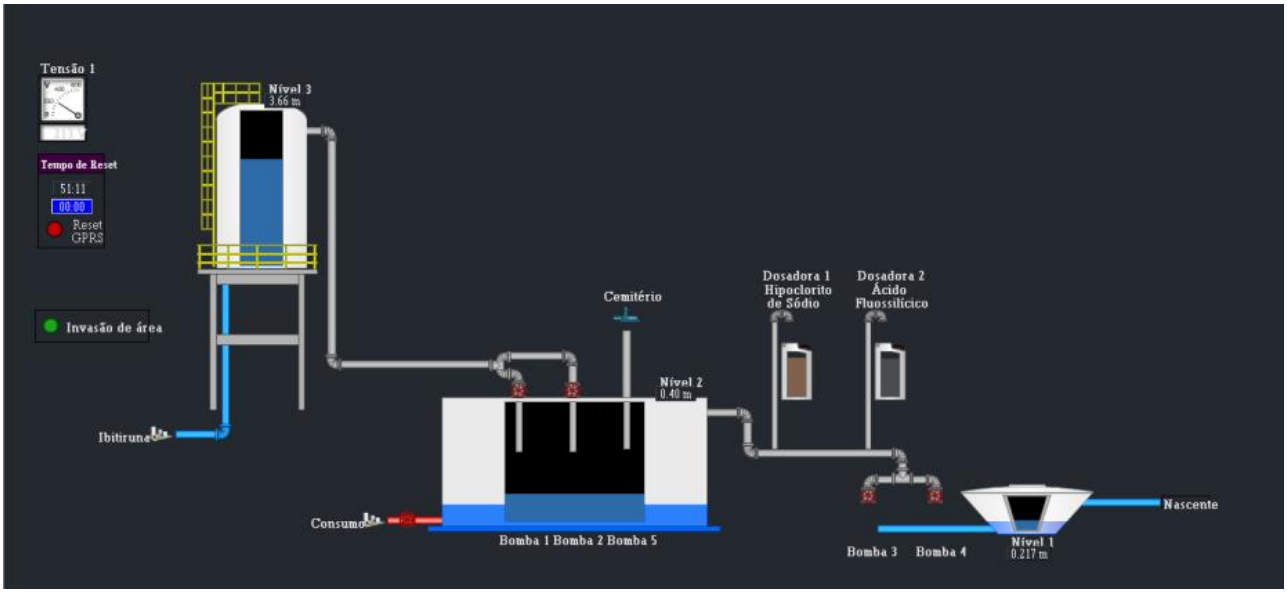


Fonte: SEMAE, 2025.

Figura 32 – Automação do tratamento - Nascente Ibitiruna

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Página 166
Pág. 53 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.



Fonte: SEMAE, 2025.

17.1.1.5. Tratamento Simplificado de Água – Poço Tanquinho

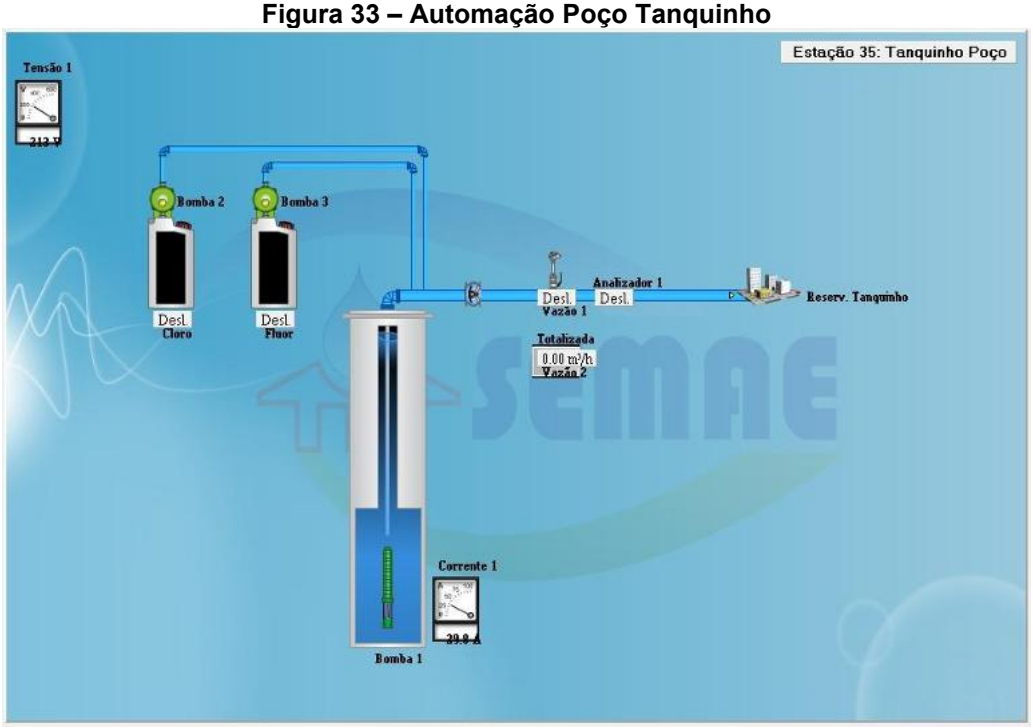
O Tratamento Simplificado de Água do Poço Tanquinho está localizado na Rua Dimas Cera Ometto, nº 96, Distrito de Tanquinho – Piracicaba/SP (coordenada UTM Km UTM N = 7501,83 UTM E =232,18). A água bruta é proveniente de poço profundo (111 metros), com vazão média de 3,33 L/s e sistema de tratamento simplificado – desinfecção com hipoclorito de sódio e fluoretação com ácido fluossilícico.

A unidade possui um reservatório de fibra de vidro com capacidade total para 100 m^3, rede de distribuição constituída em PVC, com extensão total de 3,8 Km, média anual de consumo per capita nessa localidade é de 166 L/hab/dia, que abastece uma população de 661 habitantes (Cadastro Anual SISAGUA 2025).

Pág. 54 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 33 – Automação Poço Tanquinho



Fonte: SEMAE, 2025.

Figura 34 – Poço Tanquinho

Fonte: SEMAE, 2025.

17.1.1.6. Tratamento Simplificado de Água – Poços Tupi

O Tratamento Simplificado de Água dos Poços Tupi II, III e IV, conforme localizações e descrições apresentadas a seguir:

- Poço II: localizado na Rodovia Margarida da Graça Martins (SP 135), s/nº, coordenada UTM Km UTM N = 7483,01 UTM E =2239,91, possui 150 metros de profundidade e uma vazão média de 1,94 L/s.

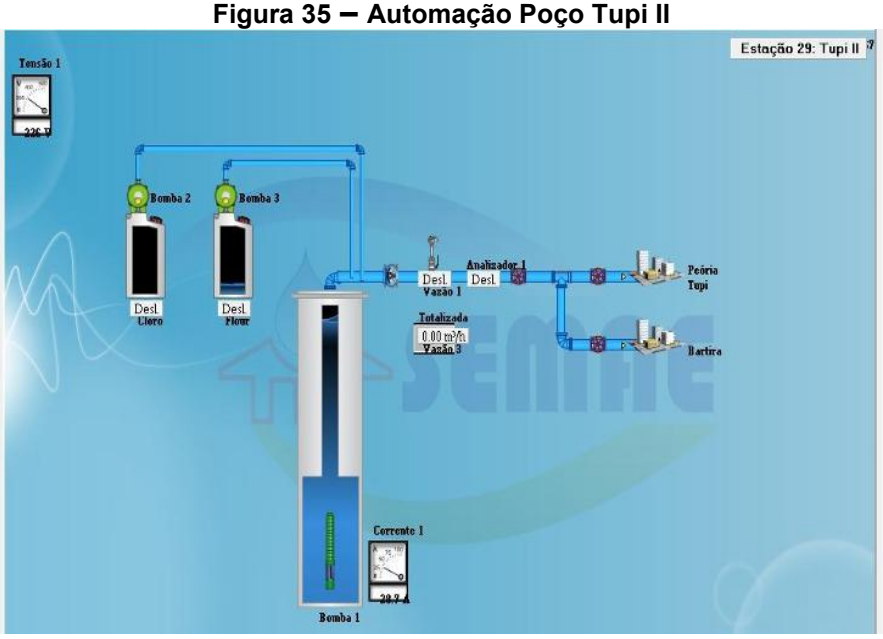
Pág. 55 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Poço III: localizado na Estrada do Horto, nº 920; coordenada UTM Km UTM N = 7483,24 UTM E =240,83; possui 156 metros de profundidade e uma vazão média de 1,94 L/s.
- Poço IV: localizado na Rodovia Margarida da Graça Martins (SP 135), s/nº; coordenada UTM Km UTM N = 7483,11 UTM E =239,62; possui 123 metros de profundidade e uma vazão média de 5,28 L/s.

O sistema de tratamento é simplificado – desinfecção com hipoclorito de sódio e fluoretação com ácido fluossilícico. As unidades possuem três reservatórios com capacidade total de 210 m^3, a rede de distribuição é constituída de amianto, ferro fundido, PVC e aço galvanizado, com extensão total de 17,7 Km, média anual de consumo per capita no sistema Tupi é de 140 L/hab/dia. Em conjunto, os Poços de Tupi abastecem uma população de 3.583 habitantes (Cadastro Anual SISAGUA 2025) nos bairros Tupi, Bartira, Peória e adjacências.

Figura 35 – Automação Poço Tupi II



Fonte: SEMAE, 2025.

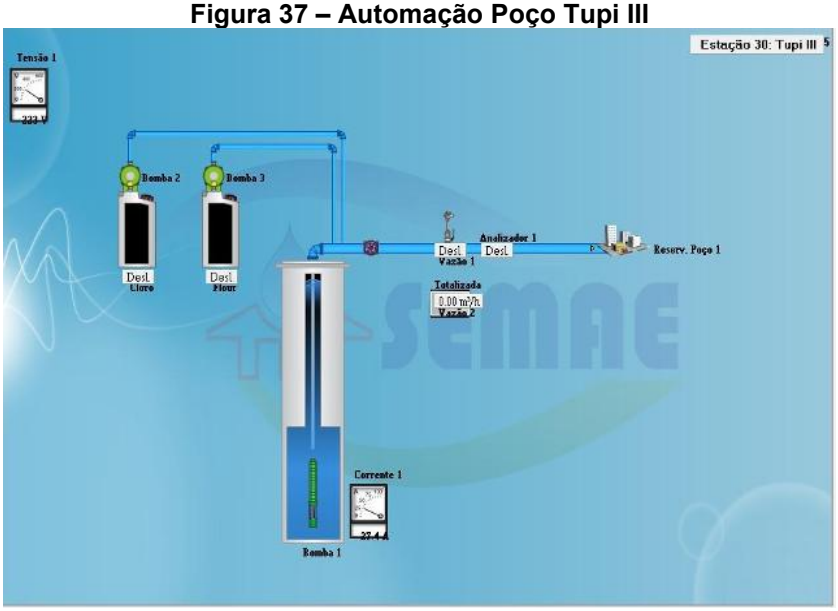
Página 169
Pág. 56 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 36 – Poço Tupi II

Fonte: SEMAE, 2025.

Figura 37 – Automação Poço Tupi III



Fonte: SEMAE, 2025.

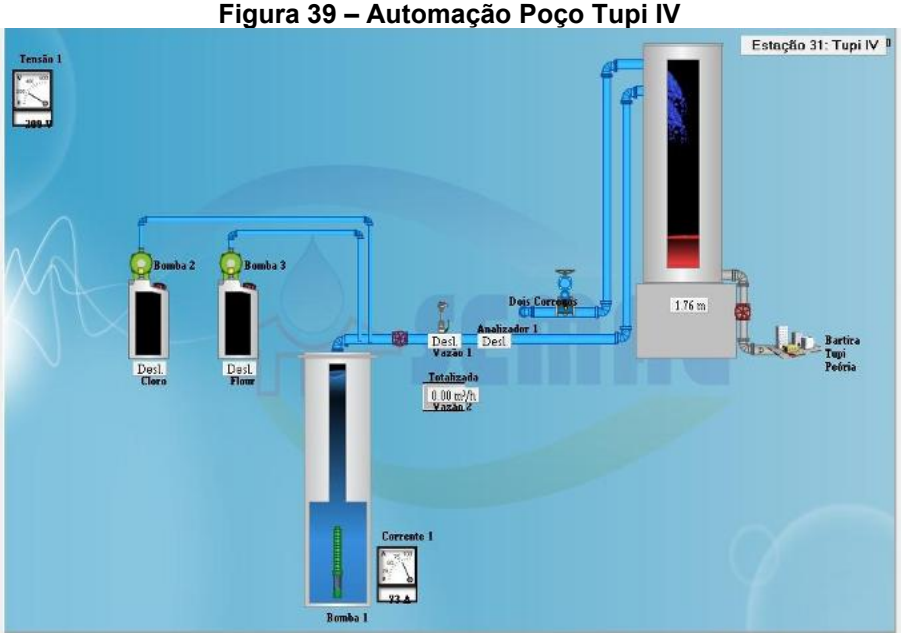
Figura 38 – Poço Tupi III

Fonte: SEMAE, 2025.

Pág. 57 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 39 – Automação Poço Tupi IV



Fonte: SEMAE, 2025.

Levando em consideração todos os sistemas de abastecimento operados pelo SEMAE Piracicaba (ETAs, poços, nascente) e conforme estabelecido na Portaria GM/MS nº 888/2021 e demais legislações pertinentes, o monitoramento sistemático da qualidade da água é imprescindível. Dentre os parâmetros comumente monitorados destacam-se: cor aparente, turbidez, pH, alcalinidade, cloro residual, fluoreto, ferro, manganês, coliformes totais e *Escherichia coli*, além de análises complementares relacionadas à presença de compostos orgânicos e inorgânicos que possam oferecer risco à saúde humana.

O controle contínuo desses indicadores (parâmetros) permite:

- Avaliar a eficiência dos processos de coagulação, floculação, decantação e filtração;
- Ajustar a dosagem de produtos químicos (coagulantes, alcalinizantes, desinfetantes e corretivos de pH);
- Garantir a estabilidade operacional e a segurança hídrica do sistema;
- Atender às exigências legais e às metas de qualidade estabelecidas pelo plano de amostragem do município.

Assim, o monitoramento sistemático da qualidade da água nas ETAs, poços e nascente constitui ferramenta indispensável para assegurar a confiabilidade do abastecimento público, proteger a saúde da população e promover a sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 58 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

17.1.1.7. Sistema de Reservação

Reservatórios de água são estruturas fundamentais nos sistemas de abastecimento, projetadas para armazenar água potável e garantir a regularidade no fornecimento. Esses reservatórios são construídos em diferentes formatos e materiais, conforme as exigências operacionais e as características geográficas da região. Quanto à tipologia, classificam-se em quatro categorias principais: elevados, apoiados, semienterrados e enterrados.

O sistema de reservação do município de Piracicaba é composto por 101 reservatórios, distribuídos entre os quatro tipos mencionados, com uma capacidade total de armazenamento de 79.309 m³.

Essa capacidade é parte integrante da infraestrutura necessária para o abastecimento de água do município, oferecendo armazenamento para atender à demanda variável e manter o fornecimento durante operações de manutenção. Cada tipo de reservatório possui vantagens e desvantagens, que devem ser consideradas na hora de escolher o tipo mais adequado para uma determinada aplicação.

O Quadro 17 apresenta o sistema de reservatórios do Município de Piracicaba atualmente.

Quadro 17 – Sistema de Reservatórios SEMAE Piracicaba/SP

Reservatório		Volume (m³)	Material	Tipo
1	Agronomia	500	Concreto	Elevado
2	Água bonita	50	Chapa de Aço	Apoiado
3	Alpes Suíços	30	Chapa de Aço	Apoiado
4	Alpha Norte	200	Fibra de Vidro	Apoiado
5	Altos do Pau D'Alhinho	20	Chapa de Aço	Apoiado
6	Anhumas – escola	100	Fibra de Vidro	Apoiado
7	Anhumas – ETA	100	Chapa de Aço	Apoiado
8	Artemis 1	250	Fibra de Vidro	Elevado
9	Artemis 2	250	Fibra de Vidro	Elevado
10	Balbo 1	1.000	Concreto	Semienterrado
11	Balbo 2	2.300	Concreto	Semienterrado
12	Boa Esperança 2 câmaras	4.800	Concreto	Apoiado
13	Boa Esperança 1	500	Concreto	Elevado
14	Boa Esperança 2	250	Fibra de Vidro	Elevado
15	Boa Esperança 3	250	Fibra de Vidro	Elevado
16	Campestre 1	250	Fibra de Vidro	Elevado
17	Campestre 2	250	Fibra de Vidro	Elevado
18	Campestre 3	250	Fibra de Vidro	Apoiado
19	Campestre 4	250	Fibra de Vidro	Apoiado
20	Campestre 5	250	Fibra de Vidro	Apoiado
21	Campestre 6	250	Fibra de Vidro	Apoiado
22	Cecap 1	4.000	Concreto	Semienterrado
23	Cecap 2	500	Concreto	Elevado
24	Cecap 3	250	Fibra de Vidro	Elevado
25	Cecap 4	250	Fibra de Vidro	Elevado

Página 172
Pág. 59 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Reservatório		Volume (m³)	Material	Tipo
26	CLQ	500	Concreto	Elevado
27	Conceição	50	Fibra de Vidro	Elevado
28	Conviva 1	250	Fibra de Vidro	Elevado
29	Conviva 2	250	Fibra de Vidro	Elevado
30	Dahma	200	Concreto	Elevado
31	Dois Córregos 1	1.000	Concreto	Semienterrado
32	Dois Córregos 2	1.000	Concreto	Semienterrado
33	Dois Córregos 3	250	Fibra de Vidro	Elevado
34	Dois Córregos 4	250	Fibra de Vidro	Elevado
35	Engenho Central	100	Chapa de Aço	Elevado
36	Capim Fino 1	2.000	Concreto	Enterrado
37	Capim Fino 2	2.000	Concreto	Semienterrado
38	Capim Fino 3	2.000	Concreto	Semienterrado
39	Capim Fino 4	11.000	Concreto	Semienterrado
40	Formigueiro	100	Fibra de Vidro	Elevado
41	Glebas São Geraldo	30	Chapa de Aço	Apoiado
42	Ibitiruna 1	19	Concreto	Semienterrado
43	Ibitiruna 2	50	Fibra de Vidro	Elevado
44	Ibitiruna Nascente	50	Concreto	Apoiado
45	Jupiá	500	Concreto	Elevado
46	Kobayat Líbano 1	250	Fibra de Vidro	Elevado
47	Kobayat Líbano 2	250	Fibra de Vidro	Elevado
48	Kobayat 2 câmaras	4.000	Concreto	Semienterrado
49	Lago Azul 1	700	Concreto	Apoiado
50	Lago Azul 2	100	Fibra de Vidro	Elevado
51	Lago Azul 3	100	Fibra de Vidro	Elevado
52	Marechal 1 tijolos	2.000	Tijolo	Semienterrado
53	Marechal 2 tijolos	1.100	Tijolo	Semienterrado
54	Marechal 3	1.000	Concreto	Semienterrado
55	Marechal 4 - 2 câmaras	4.200	Concreto	Semienterrado
56	Monte Alegre 1	125	Concreto	Elevado
57	Monte Alegre 2	125	Concreto	Elevado
58	Monte Feliz	600	Concreto	Elevado
59	Morada do Engenho	150	Concreto	Semienterrado
60	Nova República	100	Concreto	Elevado
61	Nova Suíça 1	250	Fibra de Vidro	Elevado
62	Nova Suíça 2	50	Fibra de Vidro	Elevado
63	Pau D'Alhinho	50	Fibra de Vidro	Elevado
64	Paulicéia 1	550	Concreto	Elevado
65	Paulicéia 2	5.200	Concreto	Apoiado
66	Paulicéia 3	250	Fibra de Vidro	Elevado
67	Paulicéia 4	250	Fibra de Vidro	Elevado
68	Quintas Santa Helena 1	100	Fibra de Vidro	Elevado
69	Quintas Santa Helena 2	100	Fibra de Vidro	Elevado
70	Recanto dos Pássaros	20	Fibra de Vidro	Apoiado
71	Reserva do Engenho	300	Concreto	Apoiado
72	Santa Olímpia 1	50	Chapa de Aço	Apoiado
73	Santa Olímpia 2	100	Fibra de Vidro	Apoiado
74	Santa Rosa	10	Concreto	Elevado
75	Santa Terezinha	500	Concreto	Elevado
76	Santana 1	50	Fibra de Vidro	Elevado
77	Santana 2	50	Fibra de Vidro	Elevado
78	Takaki	500	Concreto	Elevado
79	Tanquinho	100	Fibra de Vidro	Elevado
80	Taquaral	100	Fibra de Vidro	Elevado
81	Torre de TV 1	100	Fibra de Vidro	Elevado

Página 173
Pág. 60 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Reservatório		Volume (m³)	Material	Tipo
82	Torre de TV 2	100	Fibra de Vidro	Elevado
83	Torre de TV 3	200	Fibra de Vidro	Elevado
84	Tupi 4	100	Fibra de Vidro	Elevado
85	Tupi 1	20	Fibra de Vidro	Elevado
86	Peória	100	Fibra de Vidro	Elevado
87	Unificada 1	1.250	Concreto	Semienterrado
88	Unificada 2	3.200	Concreto	Semienterrado
89	Unileste 1	1.000	Concreto	Semienterrado
90	Unileste 2	2.400	Concreto	Semienterrado
91	Uninorte	250	Fibra de Vidro	Apoiado
92	Vila Breda	50	Fibra de Vidro	Elevado
93	Vila Resende 1	1.000	Concreto	Semienterrado
94	Vila Resende 2	550	Concreto	Elevado
95	Vila Rica	30	Chapa de Aço	Apoiado
96	XV de Novembro 1	4.000	Concreto	Semienterrado
97	XV de Novembro 2	1.680	Concreto	Semienterrado
98	XV de Novembro 3	550	Concreto	Elevado
99	Canadá	250	Fibra de Vidro	Apoiado
100	Pacaembu 1	200	Fibra de Vidro	Apoiado
101	Pacaembu 2	200	Fibra de Vidro	Apoiado
TOTAL		**79.309**	-	-

Fonte: SEMAE, 2025.

17.1.1.8. Boosters

Os boosters são dispositivos de pressurização no sistema de distribuição de água, utilizados para aumentar a pressão da água e garantir o fornecimento adequado em pontos específicos ou em áreas elevadas onde a pressão da rede principal pode ser insuficiente. A lista dos Boosters do sistema de abastecimento é apresentada no Quadro 18:

Quadro 18 – Boosters Ativos

Boosters	
B1	Booster Uninorte
	Q=5 l/s; Hm=15mca; P=2CV
B2	Booster Hyundai
	Q=25,28 l/s; Hm=17mca; P=10CV e 3.500 rpm
B3	Booster Peória
	Q=3,89 l/s; Hm=14mca; P=1,5CV e 3.500 rpm
B4	Booster Nova Suíça (Volta Grande)
	Q=6,67 l/s; Hm=21mca; P=4CV
B5	Booster (Canal Torto/ Congonhal)
	Q=3,20 l/s; Hm=65mca; P=7,5CV
B6	Booster São Francisco
	Q=5,56 l/s; Hm=41mca; P=7,5CV
B7	Booster Taquaral
	Q=32,2 l/s; Hm=32,3mca; P=15CV
B8	Booster Algodoal
	Q=6,67 l/s; Hm=17mca; P=3CV

Página 174
Pág. 61 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Boosters	
B9	Booster Damha II
	Q=17,78 l/s; Hm=17mca; P=20CV
B10	Booster Formigueiro
	Q=10 l/s; Hm=59mca; P=15CV
B11	Booster Monte Feliz
	Q=53,33 l/s; Hm=52mca; P=60CV
B12	Booster Pau D'Alhinho
	Q=17,78 l/s; Hm=47mca; P=20CV
B13	Booster Jaraguá
	02 Conjs. Q=60 l/s; Hm=150mca; P=250CV
Boosters de pequeno porte	
B14	Booster Godinhos;
B15	Booster Morada do Engenho;
B16	Booster Jardim Residencial Unimep;
B17	Booster Reserva das Paineiras;
B18	Booster Vila D´Itália.
B19	Booster Vitória Régia
B20	Booster Soleil

Fonte: SEMAE, 2025.

17.1.1.9. Sistema de Distribuição

O levantamento de dados realizado no ano de 2022 identificou que, o sistema de distribuição de água do município de Piracicaba era composto por uma rede de abastecimento com extensão aproximada de 1.727 quilômetros (urbano e rural). Esta rede é responsável por transportar a água tratada das ETAs e Tratamentos Simplificados até os pontos de consumo residencial, comercial, industrial e público.

A estrutura de distribuição de água conta com 174.780 ligações ativas (urbano e rural), que são os pontos de entrega efetiva de água aos consumidores finais. Além disso, o sistema dispõe de 201.096 economias ativas de água. O termo "economias" refere-se às unidades de consumo, que podem ser residenciais, comerciais, industriais ou de serviços públicos. Cada economia representa um ponto de faturamento onde o uso da água é contabilizado para fins de cobrança.

17.1.1.10. Sistemas Coletivos Comunitários

Durante a pesquisa de campo identificou-se três sistemas coletivos comunitários, em localidades rurais, sendo elas: Água Rica, Alto da Colina e Monte Branco. Foram observadas captações subterrâneas e, especificamente na localidade Alto da Colina, uma captação superficial em nascente, seguidas de reservação, porém sem qualquer tipo de

Pág. 62 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

tratamento. É importante destacar que estes sistemas operam de forma independente e não estão sob responsabilidade direta do SEMAE, sendo gerenciados localmente pelas próprias comunidades. A seguir, são apresentadas algumas informações sobre esses sistemas:

- Água Rica (Figura 40)
    - 50 moradias;
    - Captação subterrânea, aproximadamente 8.000 L/h – 8 m³/h;
    - Limpeza periódica a cada 1 ou 2 meses;
    - Manutenção Comunitária;
    - Responsável Rodolfo.
- Alto da Colina (Figura 41):
    - Cerca de 10 moradias;
    - Lat Long: -22.7196778,-47.821735;
    - Existe uma captação em mina (nascente) e uma captação subterrânea;
    - Responsável Tonico.
- Monte Branco (Figura 42):
    - 80 casas;
    - Poço artesiano e um caipira (particular) 2500 L/h – 2,5 m³/h;
    - Responsável José da Cruz.

Página 176
Pág. 63 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 40 – Fotos do sistema de Água Rica

Fonte: TCA, 2024

Figura 41 – Fotos do Sistema de Alto da Colina

Fonte: TCA, 2024

Página 177
Pág. 64 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 42 – Fotos do Sistema de Monte Branco

Fonte: TCA, 2024

Página 178
Pág. 65 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

17.1.1.11. Limpeza dos reservatórios de água tratada

O Ministério da Saúde, por meio da Portaria GM/MS nº 888/2021, que atualiza o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017, define os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, incluindo o padrão de potabilidade e as responsabilidades dos entes federativos.

Entre as medidas preventivas, destaca-se a necessidade de limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios de água. Segundo orientação do próprio Ministério da Saúde, a limpeza desses reservatórios deve ser realizada a cada 6 (seis) meses, ou imediatamente após qualquer evento que possa comprometer a qualidade da água, como enchentes, queda de animais ou presença de sujeira excessiva.

A limpeza e desinfecção de reservatórios, se estende as caixas d'água ou cisternas residenciais, principalmente em locais com grande fluxo de pessoas, como condomínios, escolas, hospitais e estabelecimentos comerciais. A higienização semestral é considerada uma prática segura e eficaz para manter a potabilidade da água, com o objetivo de evitar a proliferação de microrganismos patogênicos, acúmulo de resíduos e entrada de contaminantes que possam colocar em risco a saúde da população.

Considerando que a responsabilidade pela garantia da qualidade da água tratada e distribuída pelo SEMAE, é até o hidrômetro do consumidor, a manutenção das redes internas e limpeza de reservatórios próprios, é de responsabilidade do consumidor.

17.1.2. Percepção da população entrevistada nas áreas rurais de Piracicaba

O abastecimento de água das propriedades rurais entrevistadas no município de Piracicaba é realizado, predominantemente, pelo SEMAE. A partir dos resultados dos questionários aplicados, foi possível estimar a participação dos diferentes tipos de fontes de abastecimento, bem como o percentual de propriedades que possuem sistemas de tratamento, reservatórios e enfrentam problemas relacionados à qualidade da água, conforme apresentado no Quadro 19. Ressalta-se que algumas propriedades contam com mais de uma fonte de abastecimento simultaneamente, o que foi considerado na análise.

Pág. 66 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 19 – Estimativa sobre o abastecimento de água nas propriedades rurais de Piracicaba, conforme colaborações

Água									
Localidade	**Rede Pública de abastecimento (SEMAE)**	**Rede Coletiva (Comunitária)**	**Poço raso**	**Poço profundo**	**Nascente**	**Reservatório de água de chuva**	**Possui tratamento**	**Possui reservatório**	**Problema de Qualidade**
Água Bonita	85,7%	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	71,4%*	71,4%	0,0%
Água Rica	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%
Artemis	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	84,0%*	95,8%	4,0%
Canal Torto	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	33,3%
Congonhal	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	79,0%*	100,0%	5,3%
Bairro da Pinga	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%
Alto da Colina	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Estiva	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	25,0%	100,0%	0,0%
Ibitiruna	0,0%	0,0%	12,5%	87,5%	0,0%	0,0%	12,5%	100,0%	0,0%
Itaperu	100,0%	0,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	74,1%	98,1%	3,7%
Monte Branco	27,3%	45,5%	36,4%	45,5%	9,1%	18,2%	33,3%	100,0%	20,0%
Nova Suíça	97,7%	0,5%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	53,1%	89,4%	2,4%
Pau Dalinho	77,8%	0,0%	11,1%	11,1%	22,2%	0,0%	88,9%	100,0%	0,0%
Pau d'Alho	0,0%	18,8%	37,5%	50,0%	0,0%	0,0%	11,8%	100,0%	11,8%
Recanto dos Pássaros	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	31,0%*	92,9%	3,4%
Sant'Ana	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%
Tanquã	0,0%	15,4%	7,7%	46,2%	33,3%	0,0%	28,9%	97,4%	15,8%
Tanquinho	16,7%	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	0,0%	33,3%	100,0%	0,0%
Tupi, Tijuco Preto	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	73,5%*	100,0%	6,1%
Volta Grande	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	37,5%	100,0%	14,3%
Total	77,7%	4,9%	4,2%	11,4%	4,0%	0,5%	51,3%*	94,2%	6,6%

* Algumas informações autodeclaradas foram desconsideradas, pois não condiz com a realidade local.

Pág. 67 de 180 Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Observa-se uma divergência entre o indicador oficial (Módulo Água) do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA para o município de Piracicaba, que aponta uma taxa de atendimento de 93,53% dos domicílios rurais com acesso à rede de abastecimento de água do SEMAE, e os dados obtidos por meio dos questionários de campo, que indicam uma média de 77,7%. Essa diferença pode ser atribuída a variações metodológicas, como os critérios de definição de domicílio rural, a abordagem de coleta de dados e a abrangência territorial das amostras, que representam 10,63% do total de domicílios rurais do município.

Os dados primários coletados diretamente nas comunidades rurais podem contribuir para uma compreensão mais aprofundada e contextualizada da realidade local, especialmente em regiões de acesso mais restrito, com uma abordagem popular, que podem não estar integralmente refletidas em todos os dados institucionais disponibilizados pelos prestadores de serviço. Além disso, os dados oficiais classificam como ‘atendido’ qualquer domicílio situado em área com disponibilidade de rede, ainda que não esteja efetivamente conectado ou utilizando o serviço, o que pode superestimar o indicador. Os questionários captam a percepção direta dos moradores sobre o acesso ao abastecimento de água, permitindo identificar com maior sensibilidade eventuais limitações estruturais, operacionais ou geográficas que afetam o serviço.

As demais fontes de abastecimento, consideradas como Solução Alternativa Individual de abastecimento de água para consumo humano – SAI (definição parágrafo VII do Art. 5° da Portaria GM/MS N° 888, de 4 de maio de 2021), declaradas nos questionários foram:

- Rede Coletiva Comunitária: 4,9 %
- Poço Raso: 4,2 %
- Poço Profundo: 11,4 %
- Nascente: 4,0 %
- Água de Chuva: 0,5 %

Todas as formas de captação exigem um planejamento cuidadoso, levando em consideração as necessidades da comunidade, a disponibilidade hídrica e as características geológicas locais. As fontes alternativas de abastecimento totalizaram cerca de 25%, pois alguns entrevistados possuem mais de uma fonte de abastecimento. O Art. 4° da Portaria GM/MS N° 888, de 4 de maio de 2021 esclarece que: “*Toda água destinada*

Página 181
Pág. 68 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, está sujeita à vigilância da qualidade da água". Ressaltando que, o parágrafo XIII do Art. 5° da Portaria GM/MS N° 888, de 4 de maio de 2021, define que vigilância da qualidade da água para consumo humano é: "*conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento a este Anexo e avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde*".

A sustentabilidade ambiental e o uso responsável dos recursos hídricos são fundamentais em qualquer sistema de captação. Testes regulares de qualidade da água são essenciais para garantir a segurança do abastecimento. A escolha entre essas opções deve levar em consideração as condições locais, as demandas da comunidade e dos recursos disponíveis para implementação e manutenção do sistema de abastecimento de água.

Considerando a qualidade da água, um dos questionamentos abordou "problemas com a qualidade da água", cerca de 6,6% (25 indivíduos) dos entrevistados declararam algum tipo de problema com a qualidade da água consumida, entretanto, os seguintes aspectos devem ser observados, conforme apresentado no Quadro 20:

Quadro 20 – Qualidade da Água (Questionários)

Bairro	Quant. Entrevistados	Fonte de Abastecimento	Observação
Ártemis	1	SEMAE	Não especificado
Canal do Torto	1	SEMAE	Excesso de cloro
Congonhal	1	SEMAE	Gosto ruim
Itaperu	2	SEMAE	Excesso de cloro
Monte Branco	2	Poços	Não especificado; Sem tratamento
Nova Suíça	5	SEMAE	Falta d'água; Excesso de Cloro; Gosto ruim Odor de peixe
Pau D'alho	2	Rede Comunitária; Poço	Cor e odor; Não especificado
Recanto dos Pássaros	1	SEMAE	Presença de terra na água
Tanquã	6	Poço; Rede Comunitária; Nascente; Represa/Riacho	Turbidez na água quando chove
Tijuco Preto	2	SEMAE	Excesso de cloro Odor de peixe
Volta Grande	2	Poço	Cor, odor e sabor Coliformes fecais

Fonte: SEMAE, 2025.

Página 182
Pág. 69 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Os dados analisados indicam que as principais reclamações relacionadas à qualidade da água fornecida pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto (SEMAE) de Piracicaba referem-se, predominantemente, à presença de sabor desagradável e ao excesso de cloro residual livre. No entanto, é importante destacar que a Unidade de Controle de Qualidade da autarquia segue rigorosamente um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água, elaborado conforme os parâmetros estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que regulamenta os padrões de potabilidade da água para consumo humano. Esse plano contempla a totalidade da malha de distribuição do município, com coletas periódicas em pontos estratégicos da rede, desde a saída das estações de tratamento até os pontos de consumo.

Além do monitoramento sistemático, o SEMAE mantém um canal de atendimento ativo (Central 115), por meio do qual consumidores – sejam pessoas físicas ou jurídicas – podem registrar reclamações ou solicitar análises específicas da água fornecida. Sempre que há indícios de alteração nas características organolépticas (como cor, odor ou sabor) ou nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água que chega aos hidrômetros, uma equipe técnica é mobilizada para realizar a coleta de amostras no local indicado. Os resultados das análises laboratoriais subsidiam a tomada de decisão, permitindo a orientação adequada ao consumidor, a identificação de possíveis falhas nos processos de tratamento ou distribuição, e a implementação de medidas corretivas, quando necessário. Todo o processo é registrado no sistema interno da autarquia, com a devida emissão e encerramento da Autorização de Serviços (AS), garantindo rastreabilidade e transparência nas ações executadas.

A vigilância sanitária municipal exerce um papel fundamental na proteção da saúde pública ao realizar a fiscalização contínua das atividades da autarquia responsável pelo abastecimento de água. Essa atuação inclui a coleta sistemática de amostras de água tratada em diversos pontos da rede de distribuição, abrangendo desde os reservatórios até os ramais domiciliares. As amostras são submetidas a análises físico-químicas e microbiológicas, conforme os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, como a Portaria GM/MS nº 888/2021, que define os padrões de potabilidade da água para consumo humano. O objetivo é verificar a eficiência dos processos de tratamento, identificar possíveis contaminações e assegurar que a água distribuída esteja em conformidade com os requisitos sanitários. Essa abordagem integrada permite não apenas o monitoramento da qualidade da água, mas também a prevenção de riscos à saúde da população, especialmente em áreas vulneráveis ou com histórico de irregularidades no abastecimento.

Página 183
Pág. 70 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

As fontes alternativas de abastecimento totalizaram cerca de 25% (rede coletiva comunitária, poço raso, poço profundo, nascente e reservatório de água de chuva), entretanto, apenas 6,40% dos entrevistados, informaram que já realizaram análise da água em laboratório especializado, para verificar as características da água. E apenas 4,80 % informaram que realizam algum tipo de tratamento com cloro ou hipoclorito de sódio, antes de consumir a água.

O consumo de água proveniente de fontes alternativas sem qualquer tipo de tratamento representa um risco significativo à saúde pública, especialmente em áreas rurais ou com acesso limitado à rede de abastecimento. Essas fontes estão frequentemente expostas à contaminação por agentes químicos (como fertilizantes, pesticidas e metais pesados), biológicos (bactérias, vírus e protozoários) e físicos (sedimentos e resíduos orgânicos), podendo causar doenças graves como hepatite A, leptospirose, giardíase, cólera e febre tifoide. A água de poço, por exemplo, pode parecer limpa visualmente, mas, ainda assim, conter microrganismos patogênicos invisíveis, exigindo análises físico-químicas e microbiológicas regulares. O tratamento adequado — que pode incluir etapas como filtração, cloração, desinfecção por radiação UV ou osmose reversa — é essencial para garantir a potabilidade da água e prevenir surtos de doenças de veiculação hídrica. Portanto, a adoção de práticas seguras e tecnologias de purificação é indispensável para assegurar que essas fontes alternativas individuais ou coletivas possam ser utilizadas de forma sustentável e segura.

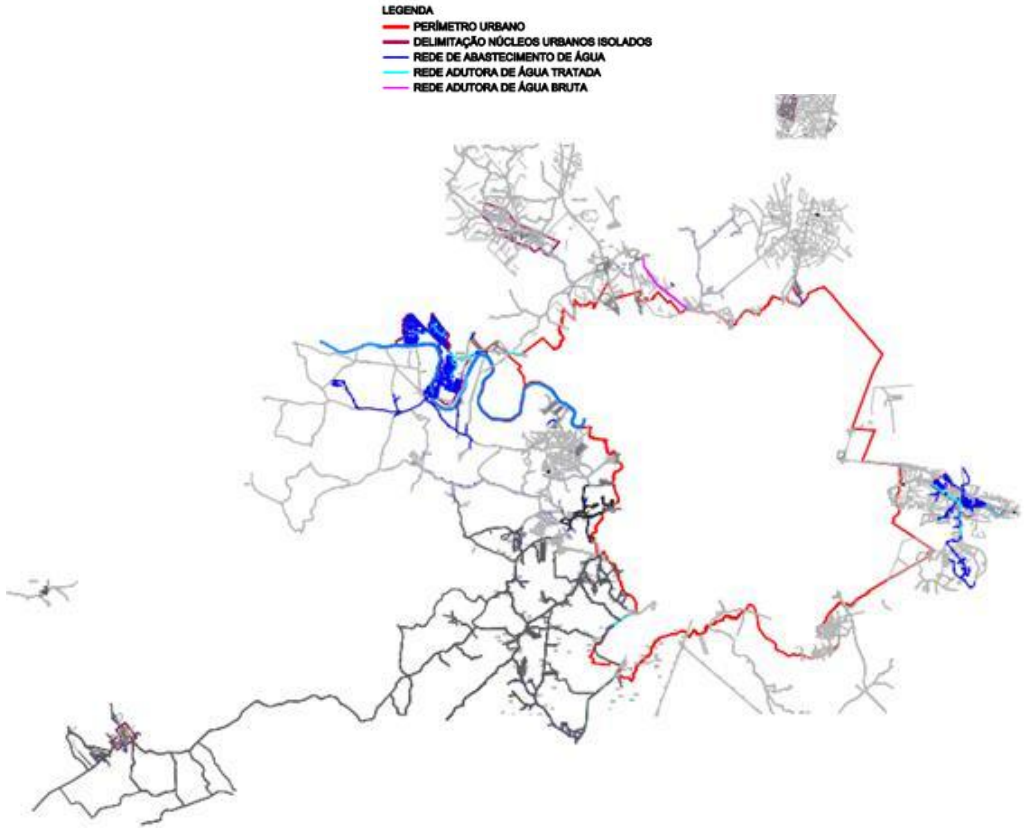
17.1.3. Identificar e representar o sistema de abastecimento de água em um croqui esquemático

A Figura 43 apresenta o mapa geral do abastecimento de água na zona rural de Piracicaba-SP, enquanto que no ANEXO IX estão os croquis do SAA do SEMAE que atende as áreas rurais do município de Piracicaba-SP em escala maior.

Página 184
Pág. 71 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 43 – Mapa Abastecimento de Água Zona Rural de Piracicaba/SP



Fonte: SEMAE, 2025.

17.1.4. Avaliação da disponibilidade de água dos mananciais e da oferta à população versus o consumo e a demanda atual e futura.

Em algumas propriedades rurais, o abastecimento de água ocorre de forma individualizada, o que dificulta a mensuração precisa da demanda real. Diante dessa limitação, a estimativa de demanda foi realizada com base em projeções populacionais (com dados do Censo 2022 IBGE) e no consumo per capita adotado de 194,84 litros por habitante por dia (SINISA, 2023). O Quadro 21 apresenta os valores estimados de demanda em metros cúbicos por dia.

Quadro 21 – Projeção da demanda de água em m³/dia para abastecimento humano

Ano	População (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda de água (m³/dia)
2025	9.558	194,84	1.862,28
2026	9.686	194,84	1.887,22
2027	9.815	194,84	1.912,35
2028	9.944	194,84	1.937,49
2029	10.075	194,84	1.963,01
2030	10.207	194,84	1.988,73
2031	10.340	194,84	2.014,65
2032	10.474	194,84	2.040,75
2033	10.609	194,84	2.067,06

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 72 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Ano	População (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda de água (m³/dia)
2034	10.745	194,84	2.093,56
2035	10.883	194,84	2.120,44
2036	11.021	194,84	2.147,33
2037	11.161	194,84	2.174,61
2038	11.302	194,84	2.202,08
2039	11.444	194,84	2.229,75
2040	11.588	194,84	2.257,81
2041	11.733	194,84	2.286,06
2042	11.879	194,84	2.314,50
2043	12.027	194,84	2.343,34
2044	12.176	194,84	2.372,37
2045	12.467	194,84	2.429,07

Fonte: TCA, 2024.

Com relação à disponibilidade hídrica, o sistema de abastecimento operado pelo SEMAE possui capacidade para produção de aproximadamente 2.419,718 L/s, ou seja, 209.063,64 m3/dia, destinados ao atendimento de todo o município de Piracicaba. Considerando a possibilidade de ampliação da rede de distribuição, sempre que tecnicamente e economicamente viável, o sistema apresenta potencial para atender também as áreas rurais. No entanto, em regiões mais afastadas, onde a extensão da infraestrutura representa elevados custos operacionais e de implantação, torna-se recomendável a adoção de sistemas isolados e descentralizados, mais adequados à realidade local. Além disso, foram consultadas as informações mais atualizadas disponíveis sobre o balanço hídrico nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) que abrangem o território do município de Piracicaba.

As Figura 44 e Figura 45 apresentam os balanços hídricos da UGRHI 5 e da UGRHI 10, respectivamente, conforme os dados consolidados nos últimos Relatórios de Situação publicados pelos órgãos gestores.

Página 186
Pág. 73 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 44 – Balanço Hídrico da UGHRI 5

Disponibilidade das águas

Parâmetros	2019	2020	2021	2022	2023
Disponibilidade *per capita* – Vazão média em relação à população total (m³/hab.ano)	961,3	951,6	944,3	937,1	927,2

Tabela 3.1 – Valores de Referência de disponibilidade *per capita*

Disponibilidade *per capita* - Vazão média em relação à população total	
> 2.500 m³/hab.ano	Boa
entre 1.500 e 2.500 m³/hab.ano	Atenção
< 1.500 m³/hab.ano	Crítica

Fonte: CRHi, 2010.

Balanço

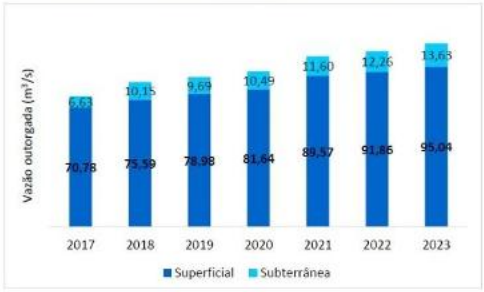
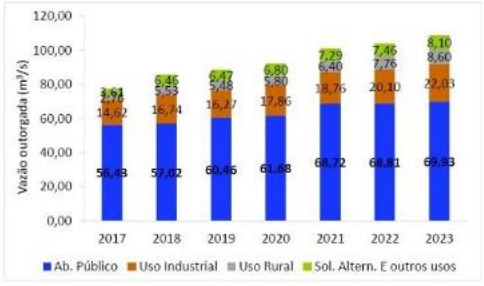
Parâmetros	2019	2020	2021	2022	2023
Vazão total em relação à vazão média (%) – E.07-B	51,6	53,6	58,8	60,5	63,2
Vazão outorgada total em relação à $Q_{95\%}$ (%) - E.07-A	136,4	141,7	155,6	160,2	167,2
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$) (%) - E.07-C	183,7	189,9	208,3	213,6	221,0
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotáveis (%) - E.07-D	44,1	47,7	52,7	55,7	61,9

Nota: Em 2017 a metodologia destes dados foi compatibilizada com a realizada pelo DAEE, havendo, entre outras mudanças, a padronização das finalidades de uso: abastecimento público, rural, industriais e soluções alternativas e outros usos, e a utilização dos usos insignificantes. Só foram padronizados nesta metodologia os dados a partir de 2013. Dados anteriores a este ano devem apresentar diferenças.
As codificações são apresentadas nos controles da CRHi.
Fonte: DAEE, 2022.

- Vazão outorgada total em relação à $Q_{95\%}$ (%) - Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$) (%) - Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotáveis: %	Classificação
≤ 5%	
> 5 % e ≤ 30%	
> 30 % e ≤ 50%	
> 50 % e ≤ 100%	
> 100%	

Fonte: DAEE (1999) para $Q_{7,10}$; Adaptado de ANA (2005) para $Q_{95\%}$; Adaptado do PERH 2004-2007 para reservas explotáveis.

Demanda de água[1]

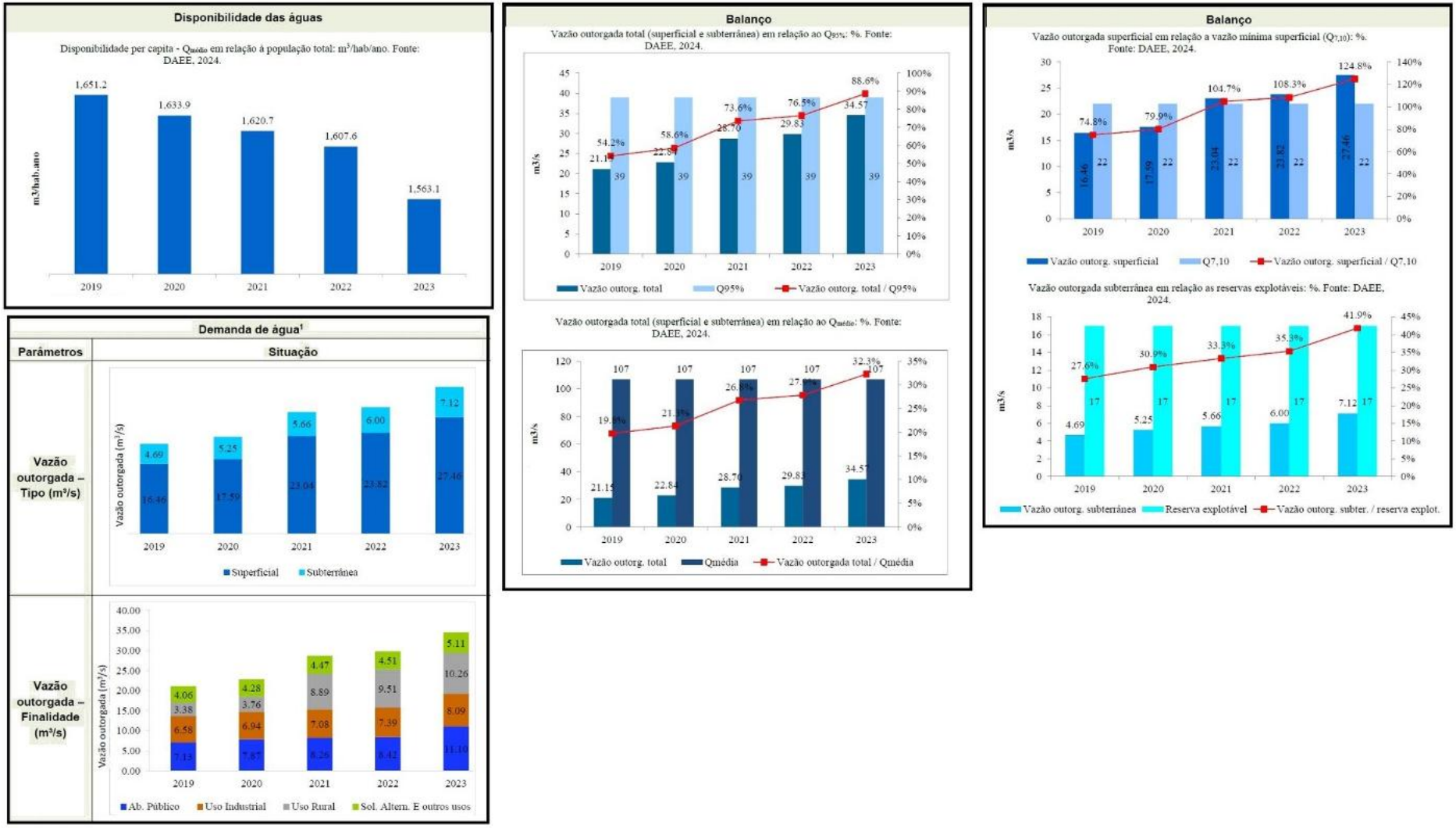
Parâmetros	Situação
Vazão outorgada – Tipo (m³/s)	
Vazão outorgada – Finalidade (m³/s)	

Fonte: Relatório de Situação UGRHI 5 2024.

Página 187
Pág. 74 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 45 – Balanço Hídrico da UGHRI 10



Fonte: Relatório de Situação UGRHI 10 2024.

Pág. 75 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Conforme o Relatório de Situação da Bacias PCJ (2024), observa-se uma tendência contínua de redução na disponibilidade hídrica per capita, evidenciada pela queda nos indicadores ao longo dos últimos anos. Em 2019, o volume disponível por habitante era de 961,30 m³/hab.ano, enquanto em 2023 esse valor caiu para 927,40 m³/hab.ano. Essa condição é considerada crítica segundo os parâmetros adotados pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, que utiliza como referência o limite de 1.500 m³/hab.ano estabelecido pela ONU (UNESCO, 2003). No que se refere à disponibilidade subterrânea, o mesmo relatório aponta um comprometimento progressivo da reserva explotável, com redução nos volumes disponíveis por habitante, indicando que os aquíferos vêm sendo cada vez mais demandados, possivelmente como alternativa ao abastecimento superficial em cenários de escassez. Entre 2018 e 2022, observou-se uma redução na disponibilidade de água subterrânea por habitante, com a reserva utilizável passando de 124,2 m³/hab.ano para 120 m³/hab.ano.

Com relação a demanda, as vazões outorgadas para uso de águas superficiais seguem predominantes na UGRHI 05, 95,04 m³/s, já os usos das águas subterrâneas cresceram nos últimos anos, chegando a 12,26 m³/s.

As sub-bacias rurais de Piracicaba que se encontram dentro da UGRHI 5 PCJ estão em situação crítica quanto ao manancial superficial, pois, de acordo com os valores de referência para a vazão outorgada em relação à vazão média, a UGRHI 05 se encontra no pior patamar (não há uma escala qualitativa de classificação para o indicador, apenas percentual representado em escala de cores), superando os 50%. Considerando a vazão outorgada em relação à Q95% ou Q7,10, a situação é ainda mais agravante, superando muito os 100% de comprometimento, com ambas neste patamar ao longo dos últimos 6 anos e em constante tendência de piora (PCJ, 2024).

O Relatório de Situação das bacias PCJ (2023) conclui que, após a análise de demandas, as captações subterrâneas estão se intensificando ao longo dos anos, o que reflete diretamente na relação entre a vazão outorgada subterrânea e as reservas explotáveis. Os dados mostram que em 2019 o comprometimento que era de menor que 50% alcançou os 61,90% em 2023, atingindo, pelo terceiro ano seguido, o pior patamar de classificação (entre 50% e 100% da demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis).

Nesse sentido, sugere-se que as áreas de Piracicaba, inseridas nas bacias PCJ, intensifiquem as ações de proteção e conservação dos recursos hídricos, principalmente buscando realizar os procedimentos de outorga para melhor gestão da área, restauração ecológica de APP hídrica e áreas de recarga de aquíferos.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 76 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

O Relatório de Situação da UGRHI 10 2024 a disponibilidade hídrica da Bacia dos rios Sorocaba e Médio Tietê tem diminuído em aproximadamente 1% ao ano, sendo que se observou que a disponibilidade diminui na mesma proporção que a população cresce.

Segundo os valores de referência para a disponibilidade adaptado do Quadro Mundial estabelecido pela ONU (UNESCO, 2003), a Bacia do rio Sorocaba e Médio Tietê está em situação pobre (<2.500 m³/ hab./ ano), também se aproximando da situação de criticidade (<1.500m³p/ habitante /ano).

No total de vazões outorgadas superficiais e subterrâneas, de 2021 para 2022, o aumento foi de 3,94%, e de 2022 para 2023 foi 13,69%, ou seja, um incremento significativo tendo uma taxa contínua do crescimento populacional, sendo que o abastecimento público foi a demanda de maior volume de captação em 2023, tendo aumentado de 8,42 m³/s para 11,10 m³/s entre os anos de 2022 e 2023. A vazão para uso rural cresceu de 9,51 m³/s para 10,26 m³/s no mesmo período, sendo o segundo maior volume outorgado na bacia em 2023. As outorgas para uso industrial também aumentaram de 7,39 m³/s para 8,09 m³/s de 2022 para 2023.

O aumento da vazão outorgada também tem relação com o aumento da regularização dos usos. Esse aumento na regularização dos usos foi impulsionado pela parceria entre DAEE e FABH-SMT, por meio do empreendimento FEHIDRO 2019-SMT_COB-294 (Contrato 072/2020), denominado “Serviços especializados para apoio às atividades de gestão e de fiscalização dos usos e interferências em recursos hídricos na bacia do rio Sorocaba e Médio Tietê”. O projeto teve início em agosto de 2021 e concluiu em agosto de 2023.

Quando o balanço é calculado a partir da vazão de referência Q95% a situação passou de regular para ruim na sub-bacia do Médio Tietê Baixo, onde Piracicaba se insere.

A Q7,10 é a vazão mínima superficial registrada em 7 dias consecutivos, em um período de retorno de 10 anos. Pode ser observado na Figura 45 que desde 2019 as outorgas superam os 50% da vazão mínima superficial. Em 2019 foram 74,8%, 2020 (79,9%), 2021 (104,7%), 2022 (108,3%) e 2023 (124,8%) valor que coloca a bacia em situação crítica de acordo com os valores de referência do PERH 2004-2007 e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (DAEE, 1999) adaptados pela CRHi para classificar as UGRHIs.

As reservas de água subterrâneas, em 2023, são responsáveis por 79,41% da disponibilidade dos recursos hídricos para os mais variados fins, a análise da vazão outorgada subterrânea em relação as reservas explotáveis é de grande importância para a UGRHI 10. A disponibilidade subterrânea é calculada através da estimativa do volume de

Página 190
Pág. 77 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

água que está disponível para consumo sem comprometimento das reservas totais, ou seja, a reserva explotável é semelhante ao volume infiltrado.

Segundo a vazão outorgada a situação da bacia se encontra na faixa de “Atenção” (30% a 50%) (Figura 45). Também é possível vislumbrar que, entre 2022 e 2023, a demanda aumentou consideravelmente. Este dado merece ser olhado com cuidado, já que a recarga das reservas subterrâneas se dá pela infiltração da água no solo. Nesse intuito o CBH já se mobilizou, sendo criado um grupo de trabalho focado em gestão de recursos hídricos subterrâneos, que inclusive enviou sugestões já mencionadas nas orientações para a gestão.

17.1.5. Levantamento e avaliação das condições dos atuais e potenciais mananciais de abastecimento de água

17.1.5.1. Plano Municipal de Recursos Hídricos – PMRH

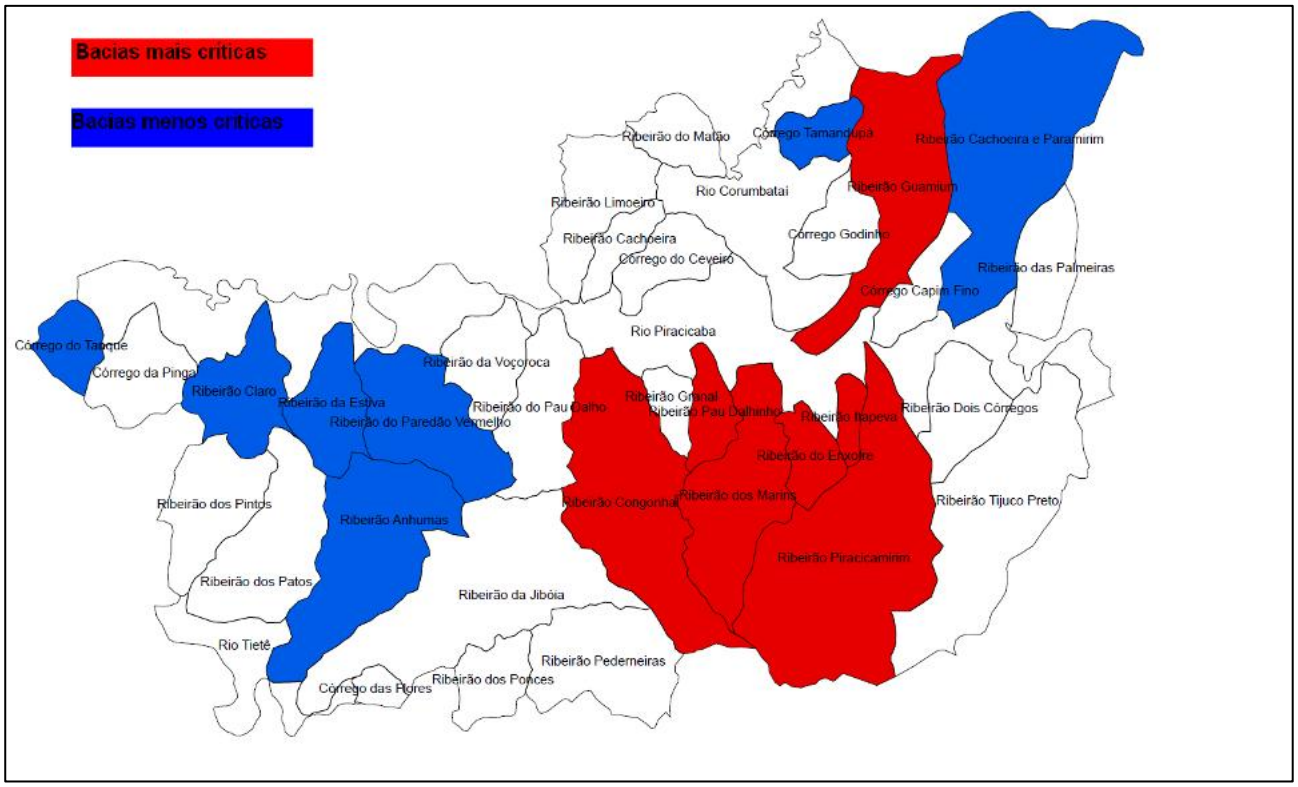
Com base na Lei Complementar nº 251/2010, Seção III do Capítulo IV que trata da Política Municipal de Gestão de Recursos Hídricos, o Serviço Municipal de Água e Esgoto (SEMAE) elaborou, através da contratação de empresa especializada na área de recursos hídricos e meio ambiente, o Plano Municipal de Recursos Hídricos - PMRH do Município de Piracicaba. Durante a elaboração do plano, diversos diagnósticos foram realizados nas áreas de meio ambiente e recursos hídricos, caracterizando todas as 37 bacias hidrográficas do município.

No plano foram apresentadas as 7 (sete) bacias melhores classificadas na hierarquização (melhores) e as 7 (sete) bacias piores ranqueadas, estudadas com o detalhe na escala 1:10.000, de acordo com os critérios ambientais e hidrográficos avaliados (Figura 46).

Página 191
Pág. 78 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 46 – Classificação das bacias hidrográficas do Município, com destaque para as melhores e as 7 piores ranqueadas segundo critérios ambientais e hidrológicos, respectivamente, em azul e vermelho.



Fonte: PMRH, 2011

Em função do primeiro diagnóstico na escala 1:50.000, observou-se que existem bacias hidrográficas que apresentam uma boa potencialidade na produção de água para abastecimento público. Nesse sentido, é importante ressaltar que 04 (quatro) microbacias hidrográficas municipais foram estudadas também na escala 1:10.000, para que se possa avaliar a necessidade das ações prioritárias (gestão e intervenção) de melhoria de sua potencialidade para a produção de água, bem como, verificar os possíveis locais de maior viabilidade para implantação de reservatórios de armazenamento de água bruta, como reserva estratégica do município, para sustentação da rede de abastecimento público atual. As microbacias estudadas foram: microbacia do Ribeirão dos Marins, microbacia do ribeirão Congonhal microbacia do Córrego Tamadupá e microbacia do Ribeirão Paredão Vermelho, que fazem parte do Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais de Piracicaba.

Em função do grande desenvolvimento econômico e social que o município de Piracicaba vem obtendo nos últimos anos, torna-se estratégico e fundamental que o município possua diretrizes de longo prazo que possam garantir este ciclo de crescimento da cidade. Um dos

Página 192
Pág. 79 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

aspectos necessários para garantir o crescimento sustentável do município é dar condições de sustentabilidade ao abastecimento público de água, coleta e tratamento de esgoto e resíduos sólidos.

Sendo assim, e dentro do contexto dos recursos hídricos é de fundamental importância que o município possua planos de expansão para buscar novos mananciais para o abastecimento de água da população.

A questão da produção de água se tornou pauta constante nas decisões políticas administrativas, nas diferentes estâncias de gestão desse recurso. Fato conhecido é que a água se torna escassa somente durante uma época do ano, caracterizada por baixas precipitações e *deficit* hídrico no solo da região.

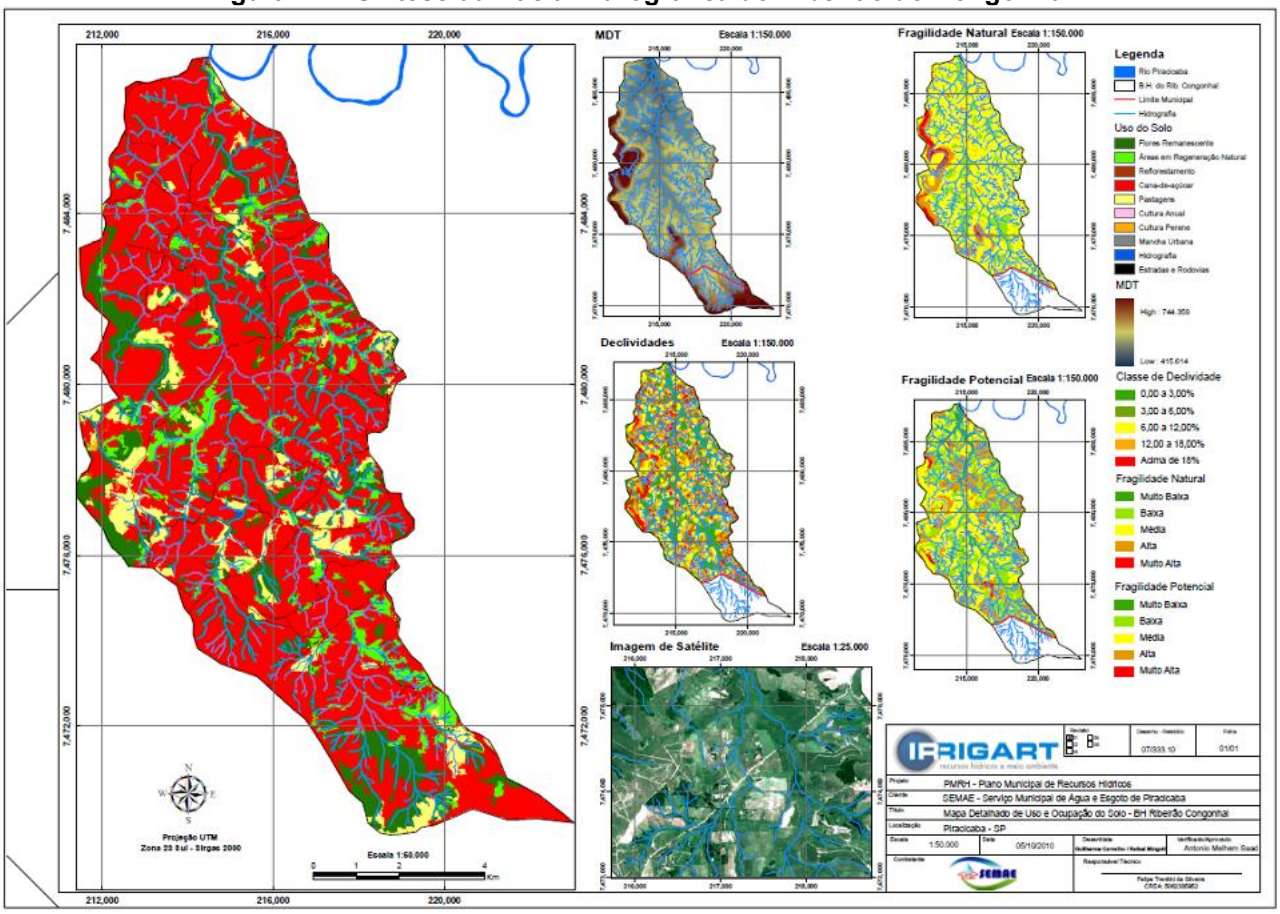
O termo “produção de água” pode ser associado ao manejo da água precipitada durante certo período, com o intuito de reter a quantidade excedente e que escoaria pela bacia hidrográfica no período chuvoso, através de barramentos advindos da realização de obras de engenharia civil ou de técnicas de conservação que induzem à infiltração da água da chuva no perfil do solo, de modo a disponibilizar parte desse recurso durante o período de estiagem. Portanto “produção de água” pode ser definida como a aplicação de diferentes técnicas que visem aumentar o tempo de concentração da água nas unidades hidrográficas, através do incremento da infiltração da água precipitada nestas unidades, gerando aumento de escoamento básico e, através dos aquíferos (interação águas subterrâneas - superficiais), amplificar os volumes d’água nos períodos de estiagem.

Considerando o diagnóstico realizado dentro do Plano Diretor de Gestão dosRecursos Hídricos de Piracicaba, observou-se notável potencialidade das Bacias Hidrográficas do Ribeirão do Congonhal e do Marins como alternativa futura de um novo sistema produtor de água bruta do município de Piracicaba. Busca-se, assim, indicar solução de aproveitamento hídrico, isto é, área para instalação de sistemas produtores de água nas referidas bacias hidrográficas inseridas no município, bem como ações de recuperação para que se tornem um manancial sustentável e alternativo de produção de água bruta para a cidade de Piracicaba, além dos rios Piracicaba e Corumbataí. A síntese da situação atual de conservação das Bacias Hidrográficas do Ribeirão do Congonhal e do Marins é apresentada na Figura 47 e na Figura 48, respectivamente.

Página 193
Pág. 80 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 47 – Síntese da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Congonhal

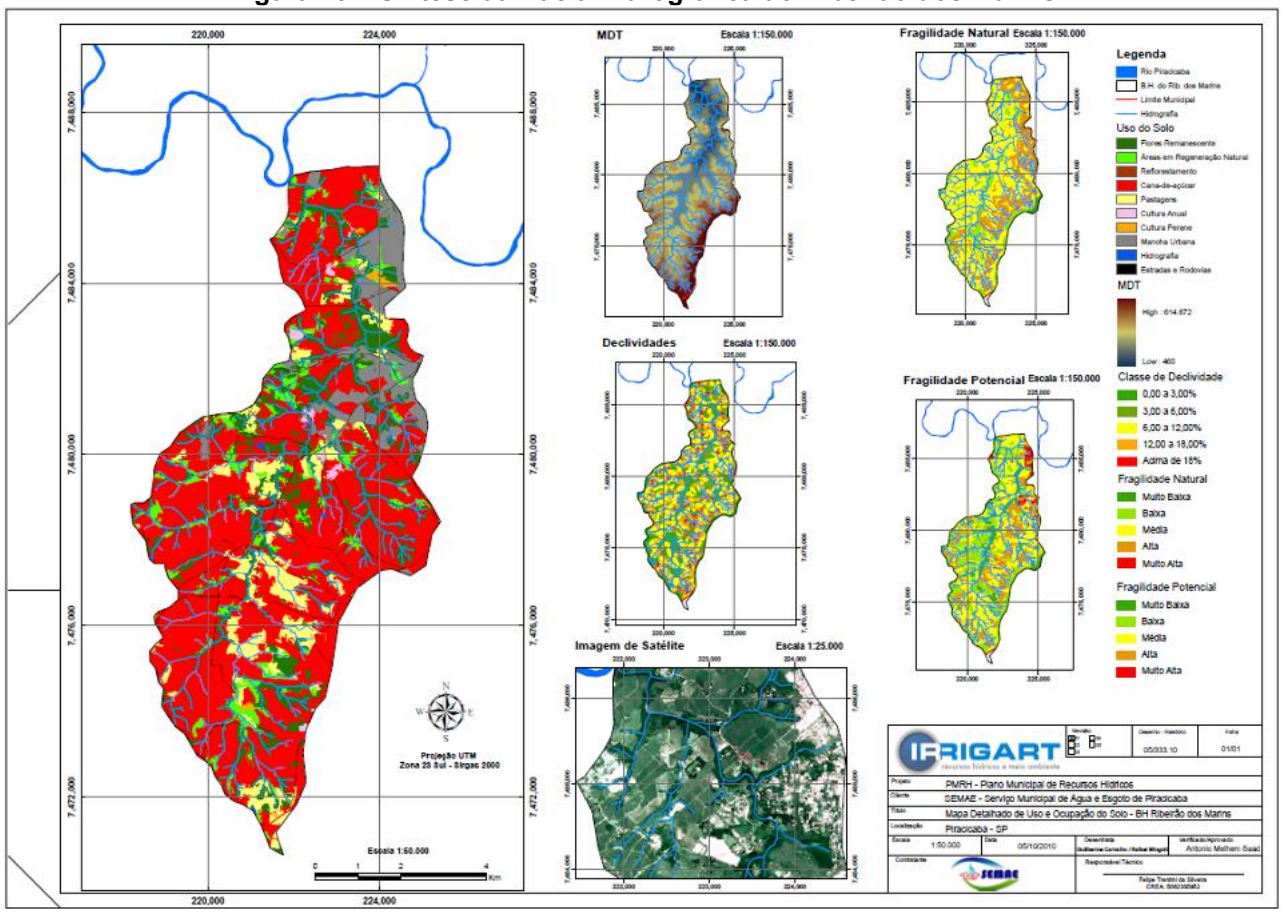


Fonte: PMRH, 2011

Página 194
Pág. 81 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 48 – Síntese da Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Marins



Fonte: PMRH, 2011

Por fim, para definição dos principais pontos e alternativas de captação, e realização do balanço hídrico nesses pontos, sugere-se que estudos hidrológicos e da morfologia do curso d´água sejam realizados para definir os locais mais adequados para as estações de Captação de Água Bruta (ECAB) e de Tratamento de Água (ETA). Em cada ponto de utilização das águas deverá ser realizado o balanço hídrico da bacia hidrográfica com a finalidade básica de determinar a disponibilidade hídrica sazonal, obedecendo aos critérios de projeto anteriormente mencionados.

17.1.5.2. Política Municipal de Gestão de Recursos Hídricos (Lei Complementar Municipal nº 251/2010)

A Lei Complementar Municipal nº 251, de 12 de abril de 2010 estruturou e consolidou as normas referentes ao uso e proteção dos recursos hídricos, estabelecendo diretrizes claras para programas e iniciativas ambientais no município. Na Seção III do Capítulo IV, a Política Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos foi estruturada, de modo a assegurar seu uso racional para a atual e futuras gerações, garantindo a disponibilidade de água, através da

Página 195
Pág. 82 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

recuperação, conservação e preservação do regime hidrológico das bacias hidrográficas localizadas no município. Outros objetivos da Política incluíram utilizar de forma racional e integrada os recursos hídricos, promovendo o desenvolvimento socioeconômico e ambiental sustentável do município e preservar a qualidade e racionalizar o uso das águas superficiais e subterrâneas. Dentre os instrumentos da Política Municipal de Recursos Hídricos, destacam-se o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos – RSRH, o Plano Municipal de Recursos Hídricos – PMRH, o Fundo Municipal de Meio Ambiente – FUMDEMA e os programas de educação ambiental.

17.1.5.3. Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA Piracicaba (Lei Ordinária Municipal nº 8.013/2014)

Autoriza o Município de Piracicaba a instituir o Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), promovido pela Prefeitura Municipal de Piracicaba para incentivar a proteção de áreas importantes para contribuição ao abastecimento hídrico do Município, mediante pagamento de pessoas físicas ou jurídicas pelos serviços ecossistêmicos fornecidos pelas propriedades rurais localizadas nas microbacias do Ribeirão dos Marins, Ribeirão Congonhal, Córrego Tamandupá e Ribeirão do Paredão Vermelho.

Dentre as ações que podem ser contempladas para o pagamento, incluem-se a implantação, e recuperação e a manutenção da vegetação: plantio, recomposição, enriquecimento e proteção de áreas de preservação permanente, reserva legal e fragmentos de vegetação nativa e outros; práticas conservacionistas do solo: curvas de nível, terraceamento, barraginhas, sistema de plantio direto, rotação de culturas, adubação verde, uso de cobertura morta, manejo rotacionado de pastagens, práticas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), entre outros; saneamento ambiental: coleta, armazenamento e destinação adequada de resíduos sólidos e de embalagens de agroquímicos, sistema de compostagem de resíduos orgânicos, coleta e destinação adequada de águas servidas (pia, tanque e vaso sanitário), com o uso de fossa biodigestora, fossa séptica, jardim filtrante, entre outros.

Página 196
Pág. 83 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

17.1.5.4. Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais – FMPSA (Lei Ordinária Municipal nº 8.989/2018)

Cria o Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais e institui a Unidade Gestora de Projetos (UGP-PSA), grupo executivo e gestor dos projetos, convênios e ações desenvolvidas no âmbito do Programa de PSA. O FMPSA é vinculado à Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente, subordinada ao Prefeito Municipal e seus recursos poderão ser aplicados, por meio de aprovação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural - COMDER para a consecução dos seguintes objetivos: Pagamento do Serviço Ambiental prestado pelo provedor por meio de contrato; repasse a organizações da sociedade civil de interesse público e organizações não governamentais brasileiras e sem fins lucrativos, devidamente legalizados para execução das ações e/ou prestação de serviços inerentes ao Programa; estudos, caracterização e levantamentos ambientais e socioeconômicos necessários ao desenvolvimento e implementação do Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA Piracicaba); despesas com aquisição de materiais de consumo, contratação de serviços de terceiros e aquisição de materiais permanentes e equipamentos, destinados ao desenvolvimento, manutenção e execução do PMPSA; ações de monitoramento, fiscalização, controle e avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos do programa no município; recursos destinados a ações complementares ao PSA em si, como restauração de áreas, produção de mudas, construção de cercas, regularização fundiária; eventos e programas de educação ambiental voltado especialmente para agricultores familiares e empreendedores familiares rurais, tendo em vista disseminar os benefícios da conservação ambiental; estudos ou análises de vulnerabilidade aos impactos da mudança do clima.

17.1.6. Identificação, quantificação e avaliação de soluções alternativas de abastecimento de água, individuais ou coletivas

De acordo com o levantamento realizado, aproximadamente 82,6% das propriedades rurais do município são abastecidas por sistemas coletivos de distribuição de água, sendo que 77,7% desses sistemas encontram-se sob a operação do SEMAE. A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Piracicaba evidenciou a existência de gargalos no processo de captação e tratamento da água bruta, além de fragilidades relacionadas à infraestrutura de reservação e distribuição da água tratada. Entre os principais pontos

Pág. 84 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

críticos destacam-se: a necessidade de ampliação da capacidade de reservação em setores específicos, a implantação de setorização mais eficiente e a adoção de medidas estruturadas para a redução de perdas hídricas (FIPE, 2023).

Adicionalmente, foram registradas reclamações de usuários quanto à intermitência no abastecimento, sobretudo aos finais de semana, indicando insuficiências na confiabilidade operacional do sistema.

No que se refere aos sistemas coletivos comunitários não geridos pelo SEMAE — como os localizados em Água Rica (Figura 40), Alto da Colina (Figura 41) e Monte branco (Figura 42) — verificou-se que estes se encontram em condições precárias de funcionamento. As deficiências identificadas envolvem fragilidades estruturais, ausência de proteção sanitária e patrimonial adequadas, carência de rotinas de inspeção da qualidade da água e inexistência de programas sistemáticos de manutenção preventiva e corretiva, além da falta de uma gestão operacional eficiente.

Nas demais propriedades rurais (17,4%), o abastecimento é realizado por soluções alternativas individuais, como poços profundos, poços rasos ou captações superficiais em nascentes. Contudo, não foi possível avaliar a adequação técnica e as condições sanitárias dessas estruturas, uma vez que os responsáveis não autorizaram a realização de vistoria in loco pela equipe técnica. A qualidade da água não é monitorada, e as pessoas não pagam tarifas que viabilizem fundos de manutenção preventiva ou ações de contingência.

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

Página 198
Pág. 85 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

17.1.7. Gestão dos serviços de abastecimento de água

Conforme a tabulação das contribuições, 77% das propriedades entrevistadas indicaram que são atendidas pelo sistema do SEMAE, portanto, a gestão dos serviços de abastecimento de água desde a operação, manutenção, até gestão financeira, fica a cargo da autarquia municipal. Além disso, estima-se que 4,9% das propriedades são atendidas por sistemas comunitários, de gestão da própria comunidade, normalmente tendo uma pessoa moradora da localidade como responsável pela manutenção e os custos são rateados, sendo que o restante a gestão é individualizado nas propriedades.

17.1.8. Pesquisa de opinião com duas pessoas referenciais na comunidade

Foram aplicados quinhentos e sessenta e dois questionários, nos quais foram registradas manifestações sobre o sistema de abastecimento de água. Entre os respondentes, 62,1% indicaram insatisfação, principalmente devido à irregularidade do fornecimento. Nos locais atendidos pelo SEMAE, as queixas mais frequentes referem-se à falta de água nos finais de semana, destacando regiões como Artemis, Congonhal, Tupi, Tijuco Preto, Pau D'Alho, Pau Dalinho, Nova Suíça e Recanto dos Pássaros. Já nas localidades não atendidas pela autarquia, como Tanquã e Ibitiruna, a demanda concentrou-se na expansão do serviço.
Um morador da localidade de Santana relatou:
"*Falta água com muita frequência, em torno de 2 vezes por semana. (...) Acredito que poderia ter uma caixa d'água no bairro para essas emergências, ou ao menos avisar com antecedência os reparos que serão feitos*."
As manifestações apontam para a fragilidade operacional do sistema de abastecimento existente, com impacto direto na regularidade do abastecimento e na percepção de confiabilidade do serviço. A inexistência de reserva técnica local (como caixas d'água comunitárias), sistemas de produção de água localizados e falhas na comunicação institucional agravam a insatisfação. A expansão da cobertura para localidades ainda não atendidas é demanda recorrente e compatível com o objetivo de universalização do acesso à água tratada.

Página 199
Pág. 86 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

17.2. Diagnóstico do Esgotamento Sanitário da Área Rural

17.2.1. Panorama do Sistema de Tratamento de Efluentes de Piracicaba Segundo a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico

De acordo com o Relatório de Consolidação elaborado pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), que revisou os estudos do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Piracicaba/SP, observa-se que, no horizonte temporal do Plano Municipal de Esgotamento Sanitário (PMES) de 2024, todas as estações de tratamento de esgoto (ETEs) em operação deverão atender integralmente às exigências normativas estabelecidas pelas resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011, bem como às disposições do Decreto Estadual nº 8.468/1976, contemplando parâmetros físico-químicos, microbiológicos e toxicológicos do efluente tratado. O atendimento a essas exigências visa assegurar que o efluente lançado nos corpos receptores cumpra os padrões de qualidade ambiental definidos para águas doces, protegendo a saúde pública, prevenindo impactos ecossistêmicos adversos e promovendo a sustentabilidade do sistema de saneamento municipal, garantindo, assim, a conformidade técnico-legal das operações das ETEs no âmbito do município de Piracicaba.

Os parâmetros obrigatórios de monitoramento do efluente tratado, garantindo o controle da qualidade ambiental e a proteção dos corpos d’água receptores, sendo esses:

Os parâmetros específicos de monitoramento do efluente tratado incluem pH, condutividade, turbidez, cor, demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, nitrogênio orgânico, fósforo total e surfactantes

As ETEs em operação devem, de forma integrada, atender às exigências estabelecidas pelo Comitê de Bacias PCJ, que determina índices crescentes de remoção de DBO ao longo do tempo, resumidamente: 2020 – 90%; 2025 – 93%; 2030 – 95%; 2035 – 96%; e 2040 – 96%. Ressalta-se que o Comitê de Bacias PCJ estabelece, além da remoção de DBO, outros parâmetros e limites específicos para o efluente tratado, os quais devem ser observados pelas unidades operacionais. Atualmente, o sistema de tratamento municipal é composto por 25 (vinte e cinco) Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) em operação, das quais 7 (sete) unidades concentram aproximadamente 99% da capacidade total de tratamento, evidenciando a centralização da operação em um conjunto reduzido de estações estratégicas para garantir a eficiência e a conformidade ambiental do sistema.

Pág. 87 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

A capacidade de tratamento instalada do sistema municipal de ETEs, considerando a vazão média de projeto de cada unidade, é de 1.236 L/s, dos quais, entre janeiro e setembro de 2024, foram utilizados em média 1.121 L/s, equivalentes a 91% da capacidade total, segundo dados oficiais do SEMAE. Esse elevado percentual de utilização evidencia a necessidade de atenção quanto a potenciais demandas por novos investimentos no sistema, considerando o crescimento populacional e a expansão da rede de esgotamento ao longo do horizonte do Plano (2025–2054). O Quadro 22 apresenta detalhadamente a capacidade de projeto, a vazão média utilizada, o percentual de uso, a eficiência na remoção de DBO e a contribuição de cada ETE para o total do sistema.

Quadro 22 – ETEs em operação em Piracicaba.

ETE	Projeto (L/s)	Vazão Média (jan/set-24)	% uso	Remoção DBO (%)	Contribuição (% do total)
Anhumas	5	2	40,00%	91,00%	0,18%
Artemis	30	9,1	30,33%	92,00%	0,81%
Bela Vista	371	321,1	86,55%	98,00%	28,64%
Capim Fino	57	42,3	74,21%	91,00%	3,77%
Chácaras Unidas	2	0,4	20,00%	80,00%	0,04%
Ibitiruna	2	0,1	5,00%	86,00%	0,01%
Monte Alegre	9,3	7,2	77,42%	97,00%	0,64%
Piracicamirim	309	237,8	76,96%	91,00%	21,21%
Ponte do Caixão	407	486,5	119,53%	98,00%	43,39%
Santa Olímpia	2,7	1,5	55,56%	88,00%	0,13%
Santa Olímpia II	2	0,2	10,00%	80,00%	0,02%
Santa Sílvia	2	0,4	20,00%	87,00%	0,04%
Santana I	2	0,4	20,00%	85,00%	0,04%
Santana II	2	0,2	10,00%	87,00%	0,02%
Santana III	2	0,2	10,00%	85,00%	0,02%
Santana IV	2	0,3	15,00%	81,00%	0,03%
Santana V	2	0,2	10,00%	84,00%	0,02%
Santana VI	2	0,4	20,00%	81,00%	0,04%
Santana VII	2	0,2	10,00%	86,00%	0,02%
São Jorge	5	4,5	90,00%	94,00%	0,40%
Tanquinho	1,6	1,3	81,25%	84,00%	0,12%
Tupi	11,7	3,7	31,62%	95,00%	0,33%
Vale do Sol I	2	0,4	20,00%	82,00%	0,04%
Vale do Sol II	2	0,5	25,00%	87,00%	0,04%
Vila Belém	2	0,4	20,00%	86,00%	0,04%
TOTAL	**1.236,10**	**1.121,30**	**91%**		**100%**

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Piracicaba (2025).

A análise apresentada no Quadro 22 evidencia que seis estações de tratamento de esgoto estão operando próximas de sua capacidade máxima de projeto, enquanto 17 unidades

Página 201
Pág. 88 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

não atingem a capacidade de 93% de remoção de DBO recomendado pelo Comitê de Bacias PCJ.

Para garantir a eficiência do sistema de tratamento de efluentes, é fundamental que cada bacia de esgotamento sanitário disponha de infraestrutura robusta de coleta e transporte de efluentes, projetada em consonância com suas características topográficas e projeções de crescimento populacional. Além disso, a distribuição estratégica das ETEs entre diferentes bacias contribui para otimizar o transporte do efluente captado, reduzir perdas hidráulicas e assegurar a operação eficiente do sistema.

Atualmente, o município de Piracicaba conta com duas grandes ETEs responsáveis pelas bacias de esgotamento sanitário da margem esquerda do Rio Piracicaba (ETEs Piracicamirim e Ponte do Caixão) e duas pelas bacias da margem direita (ETEs Bela Vista e Capim Fino). Todas as principais aglomerações isoladas também são atendidas por pelo menos uma ETE, ainda que de pequeno porte, como é o caso das unidades Anhumas, Artemis e Tupi.

Entre as medidas prioritárias para o aprimoramento do sistema destacam-se a redução da quantidade de ETEs de pequeno porte em operação e a otimização da operação das principais ETEs, visando atender de forma consistente às exigências de remoção de DBO estabelecidas pelo Comitê de Bacias PCJ. No Quadro 23, serão detalhadas as estações que compõem o Sistema Municipal de Tratamento de Efluentes.

Pág. 89 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 23 – Informações das ETES e do tratamento de efluentes (janeiro a setembro 2024).

ETE	Processo de Tratamento	Início	Vazão (l/s)		Uso	% do	Eficiência	Corpo
			Projeto	Atual	%	Total	Média (%)	Receptor
Anhumas	Tanque séptico, filtro anaeróbio e vala de filtração	2014	5	2	40,0%	0,18	91,0	Ribeirão Anhumas
Ártemis	Lodos Ativados Aeração Prolongada	2014	30	9,1	30,3%	0,81	92,0	Rio Piracicaba
Bela Vista	Lodos Ativados Aeração Prolongada	2013	371	321,1	86,6%	28,64	98,0	Rio Piracicaba
Capim Fino	Reator anaeróbio, tq aeração e decantação secundária	2012	57	42,3	74,2%	3,77	91,0	Rio Piracicaba
Chácara Unidas	Tanque séptico e filtro anaeróbio	1996	2	0,4	20,0%	0,04	80,0	Ribeirão Enxofre
Ibitiruna	Tanque séptico e filtro anaeróbio	2001	2	0,1	5,0%	0,01	86,0	Ribeirão dos Patos
Piracicamirim	Lodos Ativados Aeração Prolongada	1997	309	237,8	77,0 %	21,21	91,0	Ribeirão Piracicamirim
Ponte do Caixão	Lodos Ativados Aeração Prolongada	2011	407	486,5	119,5%	43,39	98,0	Rio Piracicaba
Santa Olímpia I	Lagoa facultativa	1996	2,7	1,5	55,56%	0,13	88,0	Córrego Santa Olímpia
Santa Olímpia II	Tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro	2005	2	0,2	10,0%	0,02	80,0	Infiltração
Santa Sílvia	Tanque séptico	1996	2	0,4	20,0%	0,04	87,0	Ribeirão Piracicamirim
Santana	Tanque séptico	1995	2	0,4	20,0%	0,04	85,0	Córrego do Cerveiro
Santana II	Tanque séptico e filtro anaeróbio	1996	2	0,2	10,0%	0,02	87,0	Córrego do Cerveiro
Santana III	Tanque séptico, filtro anaeróbio e	1996	2	0,2	10,0%	0,02	85,0	Infiltração

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 90 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ETE	Processo de Tratamento	Início	Vazão (l/s)		Uso	% do	Eficiência	Corpo
			Projeto	Atual	%	Total	Média (%)	Receptor
	sumidouro							
Santana IV	Tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro	2005	2	0,3	15,0%	0,03	81,0	Infiltração
Santana V	Tanque séptico e filtro anaeróbio	2004	2	0,2	10,0%	0,02	84,0	Córrego Santa Olímpia
Santana VI	Tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro	2005	2	0,4	20,0%	0,04	81,0	Infiltração
Santana VII	Tanque séptico e filtro anaeróbio	2003	2	0,2	10,0%	0,02	86,0	Córrego São Luiz
São Jorge	Lagoa facultativa	1996	5	4,5	90%	0,40	94,0	Ribeirão Guamium
Tanquinho	Tanque séptico e lagoa facultativa	1996	1,6	1,3	81,3%	0,12	84,0	Ribeirão Guamium
Tupi	Reator anaeróbio tq. Aeração e decantação secund.	2007	11,7	3,7	31,6%	0,33	95,0	Ribeirão Tijuco Preto
Vale do Sol I	Tanque séptico e filtro anaeróbio	1996	2	0,4	20,0%	0,04	82,0	Rio Piracicaba
Vale do Sol II	Tanque séptico e filtro anaeróbio	1996	2	0,5	25,0%	0,04	87,0	Rio Piracicaba
Vila Belém	Tanque séptico e filtro anaeróbio	1996	2	0,4	20,0%	0,04	86,0	Rio Corumbataí
Monte Alegre	Lodo Ativado	2023	9,3	7,2	72,0%	0,64	97,0	Ribeirão das Figueiras

Fonte: SEMAE, 2025

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 91 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

17.2.2. Caracterização da cobertura

A caracterização da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na área rural de Piracicaba foi realizada a partir de dados secundários e primários. Inicialmente, apresentam-se os indicadores oficiais disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA), referentes ao ano de 2023, que permitem uma visão geral do atendimento municipal e, especificamente, da população e domicílios rurais. Esses dados são complementados pelos resultados da pesquisa de campo, os quais possibilitam uma análise mais detalhada da realidade das propriedades rurais.

O Quadro 24 apresenta informações do Relatório de Indicadores de Módulo de Esgoto (Ano de referência: 2023), obtido por meio do SINISA para o município de Piracicaba. Embora a maioria dos indicadores não se refira exclusivamente à área rural, sua inclusão é considerada relevante para contextualização geral do sistema. Destacam-se, por exemplo, os indicadores de esgoto tratado em relação ao esgoto coletado e a despesa total média com esgoto, incluindo tributos. Apesar de serem dados agregados para o município, é possível inferir que não há lançamento de esgoto *in natura* proveniente da rede pública nos corpos hídricos, uma vez que 100% do esgoto coletado é submetido a tratamento. Além disso, os indicadores evidenciam os custos envolvidos na operação e gestão dos serviços de esgotamento sanitário.

Quadro 24 – Relatório de Indicadores de Módulo de Esgoto – Ano de Referência 2023

Código	Descrição	Valor	Unidade
IES0001	Atendimento da população total com rede coletora de esgoto	98,75	Percentual
IES0002	Atendimento da população urbana com rede coletora de esgoto	99	Percentual
IES0003	Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto	87,45	Percentual
IES0004	Atendimento dos domicílios totais com rede coletora de esgoto	97,38	Percentual
IES0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede coletora de esgoto	97,6	Percentual
IES0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede coletora de esgoto	89,77	Percentual
IES2003	Esgoto tratado referido à água consumida	132,04	Percentual
IES2004	Esgoto tratado referido ao esgoto coletado	100	Percentual
IFE1001	Receita operacional direta média de usuários de esgoto	5,37	R$/m³
IFE2002	Despesa total média de esgoto incluindo tributos	3,78	R$/m³

Fonte: SINSA, 2025

O esgotamento sanitário das propriedades rurais de Piracicaba é realizado,

Página 205
Pág. 92 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

predominantemente, por meio de sistemas individuais compostos por encanamentos prediais conectados a fossas sépticas. Essa estimativa foi obtida a partir da aplicação de questionários nas propriedades. No entanto, em alguns casos, não foi possível verificar *in loco* as condições dessas estruturas, uma vez que os entrevistados não autorizaram a visita técnica da equipe responsável..

Conforme apresentado pelo Quadro 25, verifica-se que as propriedades ainda necessitam adotar soluções adequadas para o esgotamento sanitário, sendo que 38,9% delas utilizam sistemas inadequados, como o lançamento do efluente doméstico a céu aberto ou em valas, o encaminhamento direto para rios, córregos ou redes de águas pluviais, além do uso de fossas simples. Tais alternativas não garantem o devido isolamento dos efluentes, o que favorece vazamentos e a consequente contaminação do solo e da água. Destacam-se, entre as situações mais críticas, as localidades do Tanquã, Tanquinho, Pau Dalinho e Bairro da Pinga, onde a maior parte das propriedades ainda depende de sistemas de esgotamento precários..

Além disso, verifica-se discrepância entre o indicador oficial do SINISA, que aponta uma taxa de atendimento de 89,77% dos domicílios rurais com esgotamento sanitário, e os resultados obtidos por meio dos questionários de campo, que indicaram uma média de 6,2%. Essa diferença pode ser atribuída a diferenças metodológicas relevantes, conforme já explicado anteriormente no item 17.1.1.

Pág. 93 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 25 – Estimativa sobre o esgotamento sanitário nas propriedades rurais de Piracicaba, conforme colaborações

	Esgoto							
Localidade	**Encanado para o rio**	**Encanado para sistema de coleta de águas de chuvas**	**Rede pública SEMAE**	**Fossa simples**	**Fossa séptica**	**Biodigestor**	**Outro**	**Corre a céu aberto**
Água Bonita	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	28,6%	14,3%	0,0%	0,0%
Água Rica	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Artemis	0,0%	0,0%	0,0%	44,0%	56,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Canal Torto	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Congonhal	0,0%	0,0%	0,0%	42,1%	57,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Bairro da Pinga	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alto da Colina	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Estiva	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ibitiruna	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Itaperu	7,4%	0,0%	13,0%	35,2%	44,4%	0,0%	0,0%	0,0%
Monte Branco	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	30,0%	20,0%	10,0%	0,0%
Nova Suíça	0,0%	2,78%	1,85%	33,33%	61,57%	0,46%	0,0%	0,0%
Pau Dalinho	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Pau d'Alho	0,0%	0,0%	0,0%	41,2%	58,8%	0,0%	0,0%	0,0%
Recanto dos Pássaros	0,0%	0,0%	0,0%	32,1%	67,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Sant'Ana	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Tanquã	39,5%	0,0%	0,0%	34,2%	23,7%	0,0%	0,0%	2,6%
Tanquinho	0,0%	0,0%	16,7%	50,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Tupi, Tijuco Preto	0,0%	0,0%	6,1%	30,3%	60,6%	3,0%	0,0%	0,0%
Volta Grande	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	87,5%	0,0%	25,0%	0,0%
Total	4,4%	1,1%	6,2%	33,2%	53,5%	1,6%	0,2%	0,2%

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 94 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

17.2.3. Descritivo do sistema de esgotamento sanitário

Conforme descrito no item anterior, 61,3% das propriedades utilizam fossa séptica, biodigestor ou rede pública de coleta, soluções que, quando devidamente operadas e mantidas, garantem o tratamento adequado dos efluentes domésticos. Contudo, com base na pesquisa de campo, observa-se que mais de 30% das propriedades rurais fazem uso de fossas simples, as quais, embora representem alternativa superior ao lançamento direto de esgoto, não dispõem de dispositivos de filtração ou impermeabilização adequados, apresentando risco de contaminação ambiental. Ademais, 5,7% das propriedades realizam lançamentos in natura em corpos hídricos ou diretamente no solo, configurando situação crítica do ponto de vista sanitário. Ressalta-se, por fim, que 59% das propriedades que utilizam fossas não realizam a limpeza periódica necessária, comprometendo a eficiência do sistema e ampliando os potenciais impactos ambientais e à saúde pública.

A seguir, são apresentadas as principais características dos diferentes tipos de soluções de esgotamento sanitário adotadas em propriedades rurais, abrangendo rede pública de coleta, fossa simples, fossa séptica e biodigestor:

- Rede Pública:
    - Infraestrutura: Envolve a conexão da propriedade rural a uma rede de esgoto municipal.
    - Coleta e Tratamento: O esgoto é coletado e encaminhado para estações de tratamento municipais.
    - Regulamentação: Geralmente gerenciado por órgãos públicos ou concessionárias de saneamento.
    - Investimento: Requer investimentos significativos e é mais comum em áreas urbanas ou próximas a centros urbanos.
    - Condições e Limitações: Pouco viável em áreas rurais de baixa densidade populacional, em função dos custos elevados de implantação e operação.
    - Implicações ambientais e sanitárias: Quando disponível, é a solução mais segura, pois garante tratamento adequado dos efluentes e reduz significativamente os riscos de contaminação.
- Fossa Simples:
    - Funcionamento: É uma solução básica em que os resíduos sanitários são coletados em uma cavidade subterrânea.

Pág. 95 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Ausência de Tratamento: Não envolve tratamento efetivo dos resíduos, apenas a retenção temporária.
- Manutenção Simples: Requer manutenção regular, como a remoção dos resíduos acumulados.
- Limitações: Não é uma solução adequada, pois pode contaminar as águas subterrâneas.
- Condições e Limitações: É de baixo custo e fácil implantação, mas tecnicamente inadequada em longo prazo.
- Implicações ambientais e sanitárias: Apresenta alto risco de infiltração de efluentes no solo e contaminação de aquíferos, além de proliferação de patógenos.

- Fossa Séptica:
  - Funcionamento: Envolve uma unidade subterrânea que promove a decomposição biológica dos resíduos através de bactérias anaeróbias.
  - Tratamento Preliminar: Realiza um tratamento preliminar dos resíduos, separando sólidos e líquidos.
  - Eficiência: É mais eficiente que a fossa simples, mas ainda requer a limpeza periódica da lama acumulada.
  - Aplicabilidade: Pode ser uma solução adequada para áreas rurais sem acesso a redes públicas de esgoto.
  - Condições e Limitações: Exige dimensionamento correto e manutenção periódica, sob risco de extravasamento e perda de eficiência.
  - Implicações ambientais e sanitárias: Quando bem projetada e mantida, reduz significativamente a carga poluidora, mas falhas de manutenção podem comprometer o desempenho e gerar contaminação.
- Biodigestor:
  - Funcionamento: Utiliza microrganismos para decompor resíduos orgânicos, gerando biogás e efluente líquido.
  - Produção de Biogás: Além do tratamento, pode ser uma fonte de energia na forma de biogás, utilizado para cocção, iluminação, entre outros.
  - Sustentabilidade: Contribui para a gestão sustentável dos resíduos e para a geração de energia renovável.
  - Manutenção: Exige manutenção, mas em geral, a frequência é menor em comparação com fossas.

Página 209
Pág. 96 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Condições e Limitações: Demanda maior investimento inicial e capacitação para operação adequada.
- Implicações ambientais e sanitárias: É uma das soluções mais sustentáveis para áreas rurais, reduzindo riscos de contaminação e contribuindo com a geração de energia limpa.

A escolha da solução deve considerar as condições geográficas, geológicas e hidrológicas do local e é fundamental promover a educação ambiental para garantir o uso adequado e a manutenção das soluções adotadas.

Considerando que, segundo os questionários aplicados, apenas cerca de 6% das propriedades rurais estão conectadas à rede coletora de esgoto, verifica-se que a grande maioria da população rural depende de soluções individuais de esgotamento sanitário. Nesse contexto, a caracterização das fossas e demais alternativas descentralizadas torna-se fundamental para o diagnóstico.

Ainda que não tenha sido possível inspecionar diretamente as estruturas, em razão da restrição de acesso às propriedades, buscou-se obter informações por meio dos entrevistados quanto ao tipo de material utilizado no revestimento das fossas. Os resultados apontaram que 25,0% não apresentam revestimento (instaladas diretamente no solo), 59,2% possuem revestimento em alvenaria de tijolos, 19,6% em anéis pré-moldados (zimbros) e 3,4% em PEAD. Esses dados reforçam a predominância de soluções individuais e evidenciam a necessidade de aprimorar as condições técnicas dessas estruturas para minimizar riscos de contaminação ambiental.

17.2.4. Avaliação da situação atual e estimativa futura da geração de esgoto versus capacidade de atendimento pelos sistemas de esgotamento sanitário

Utilizando-se a projeção populacional, foi possível estimar a vazão doméstica para a área rural do município.

Inicialmente, foram calculadas as vazões média, máxima diária, máxima horária e mínima de esgotos domésticos através da Equação 1, Equação 2, Equação 3 e Equação 4, apresentadas a seguir.

Vazão média ($Qd_{méd}$):
$$Qd_{méd} = P \times q \times C$$

Vazão máxima diária ($Qd_{máxd}$):
$$Qd_{máxd} = P \times q \times C \times k_1$$

Pág. 97 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Equação 1

Vazão máxima horária ($Qd_{máxh}$):

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

Equação 2

Vazão mínima (Qd_{min}):

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

Equação 3

Equação 4

Onde:

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

P = população atendida (habitantes);

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

C = coeficiente de retorno;

k1 = coeficiente de máxima vazão diária;

k2 = coeficiente de máxima vazão horária;

k3 = coeficiente de mínima vazão.

Adotando-se o consumo de água per capta de 194,84 L/hab.dia, os coeficientes C = 0,8, k1 = 1,2; k2 = 1,5; e k3 = 0,5 e com base na população prevista, foram calculadas as vazões de esgotos domésticos. O Quadro 26 apresenta os resultados obtidos.

Quadro 26 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da população rural total

Ano	População	Consumo *per capita* de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2025	9.558	194,84	8,62	17,24	20,69	31,04
2026	9.686	194,84	8,74	17,47	20,97	31,45
2027	9.815	194,84	8,85	17,71	21,25	31,87
2028	9.944	194,84	8,97	17,94	21,53	32,29
2029	10.075	194,84	9,09	18,18	21,81	32,72
2030	10.207	194,84	9,21	18,41	22,10	33,15
2031	10.340	194,84	9,33	18,65	22,38	33,58
2032	10.474	194,84	9,45	18,90	22,68	34,01
2033	10.609	194,84	9,57	19,14	22,97	34,45
2034	10.745	194,84	9,69	19,38	23,26	34,89
2035	10.883	194,84	9,82	19,63	23,56	35,34
2036	11.021	194,84	9,94	19,88	23,86	35,79
2037	11.161	194,84	10,07	20,14	24,16	36,24
2038	11.302	194,84	10,19	20,39	24,47	36,70
2039	11.444	194,84	10,32	20,65	24,77	37,16
2040	11.588	194,84	10,45	20,91	25,09	37,63
2041	11.733	194,84	10,58	21,17	25,40	38,10

Página 211
Pág. 98 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Ano	População	Consumo *per capita* de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2042	11.879	194,84	10,72	21,43	25,72	38,58
2043	12.027	194,84	10,85	21,70	26,04	39,06
2044	12.176	194,84	10,98	21,97	26,36	39,54
2045	12.467	194,84	11,25	22,49	26,99	40,48

Fonte: TCA, 2024

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

Além disso, precisa-se estimar a população de cada localidade de forma mais precisa para realizar o cálculo das vazões por localidade e, assim, verificar a inviabilidade de atendimento da população rural com redes coletivas de esgotamento sanitário conforme ABNT - a vazão mínima a ser adotada em projeto de rede coletora é de 1,5 litros por segundo, utilizando-se tubulação com diâmetro mínimo de 150mm. Todo caso, deve-se valorizar, também, as soluções descentralizadas e unifamiliares de esgotamento sanitário, principalmente nos locais menor adensados.

Contudo, vale ressaltar que, apesar de ser uma grande reivindicação dos habitantes locais, a implantação de sistema de esgotamento sanitário em algumas localidades, precisa-se realizar cálculos mais precisos para verificação da viabilidade.

17.2.5. Dados da avaliação das condições dos corpos receptores

Conforme o enquadramento das águas interiores disponibilizado pela CETESB (2025), os cursos d'água das sub-bacias são classificados como Classe 2, em sua maioria, podendo ser utilizados para o abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional e também possibilita recebimento de efluente de esgoto doméstico dentro da capacidade de suporte do corpo receptor, sem comprometer a qualidade da água e seus usos determinados pela classe de enquadramento, conforme disposto pelas Resoluções CONAMA 357/05 e 430/2011. Apenas o Ribeirão Tijuco Preto no extremo leste do município é considerado Classe 3.

Em Piracicaba, existem 9 poços da CETESB para monitoramento das águas interiores: CRUM02300, CRUM02500 e CRUM02850 para monitoramento do Rio Corumbataí, PIMI02900 do Ribeirão Piracicamirim, PCAB02192, PCAB02220, PCAB02300 e PCAB02800 do Rio Piracicaba e TJCO03750 do Ribeirão Tijuco Preto. A seguir são

Pág. 99 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

apresentados a descrição dos pontos e os resultados obtidos pelo monitoramento da CETESB e apresentados no Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2023 (Quadro 27 ao Quadro 34).

Página 213
Pág. 100 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 27 – Descrição dos pontos

Corpo Hídrico	UGRHI	Nome do Ponto	Projeto	Local da Amostragem	Município	Manancial	Ponto ANA	Latitude S	Longitude W
Ribeirão Piracicamirim	5	PIMI 02900	R.B.	Na foz com o Rio Piracicaba.	PIRACICABA	Não	Não	22 41 57	47 37 46
Ribeirão Tijuco Preto (Afl. Piracicaba)		TJCO 03750	R.B.	Ponte dentro do Horto Florestal de Tupi.	PIRACICABA	Não	Não	22 43 32	47 31 42
Rio Corumbataí		CRUM 02500	R.B.	Na captação da SEMAE de Piracicaba.	PIRACICABA	Sim	Não	22 38 01	47 40 58
		CRUM 02850	R.B.	A 1 km da foz com o Rio Piracicaba. Ponte na R. Virgílio da Silva Fagundes.		Não	Não	22 40 45	47 40 31
Rio Piracicaba		PCAB 02192	R.B.	Ponte a 50 m do Km 135,3 da estrada que liga Piracicaba a Limeira, próximo à Usina Monte Alegre.	PIRACICABA	Não	Integrado	22 41 20	47 34 58
		PCAB 02220	R.B.	Margem esquerda, 2,5 Km a jusante da foz do Rib. Piracicamirim, na captação de Piracicaba.		Sim	Não	22 42 44	47 38 58
		PCAB 02300	R.B.	Na ponte do Caixão.		Não	Não	22 41 44	47 40 19
		PCAB 02600	Monit. Aut.	EF-06. No Sítio Paudalhinho, na estrada dos Marins, S/N, em Piracicaba. Margem esquerda do rio Piracicaba.		Não	Não	22 42 01	47 42 42
		PCAB 02800	R.B.	Em frente à fonte sulfurosa, junto ao posto 4D-07 do DAEE, na localidade de Artemis.	PIRACICABA	Não	Integrado	22 41 31	47 46 39

FONTE: CETESB, 2024

Pág. 101 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 28 – Características do Sistema de Esgotamento Sanitário de Piracicaba

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência (%)	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Município litorâneo com emissário*	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.			
5	Piracicaba	SEMAE-Águas do Mirante	401466	100	100	90,9	21679	1973	9,70		R.Piracicaba, Rib. Piracicamirim e R.Corumbataí

FONTE: CETESB, 2023

Quadro 29 – Médias de 2023 e para o período 2018 a 2022 das principais variáveis de qualidade

Nome Ponto	Carbono Orgânico Total (mg/L)		Clorofila *a* (µg/L)		Condutividade (µS/cm)		*Escherichia coli* (1) (UFC/100mL)		Fósforo Total (mg/L)		Nitrogênio Amoniacal (mg/L)		Nitrogênio-Nitrato (mg/L)		Oxigênio Dissolvido (mg/L)		Turbidez (UNT)	
	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023
CRUM 02500	7,3	11,3	2,4	1,3	175	139	516	2,51E+03	0,22	0,28	0,5	0,5	1,5	1,0	7,1	7,2	85,4	172,3
CRUM 02850	9,6	12,0	1,9	1,3	194	154	5,79E+03	5,98E+03	0,30	0,30	0,5	1,6	1,3	1,0	6,2	6,7	160,2	226,8
PCAB 02192	9,4	10,5	17,5	5,6	376	258	2,97E+03	5,22E+03	0,52	0,35	3,2	2,8	1,0	1,2	3,3	4,0	32,6	183,5
PCAB 02220	9,0	13,6	15,2	4,4	378	261	5,07E+03	7,92E+03	0,56	0,50	3,3	2,3	1,0	1,4	4,4	4,2	24,2	291,7
PCAB 02300	8,8	12,0	14,0	4,6	367	252	5,67E+03	7,78E+03	0,48	0,36	2,8	2,5	1,4	1,4	7,3	7,5	31,0	293,1
PCAB 02800	9,4	13,0	17,7	5,5	351	230	3,99E+03	4,12E+03	0,48	0,53	2,3	1,9	1,8	1,7	4,9	5,9	54,9	495,8
PIMI 02900	9,8	10,3	2,7	1,8	466	409	1,64E+04	1,70E+04	1,66	0,95	9,5	9,8	1,0	1,2	7,1	6,8	18,8	18,4
TJCO 03750	22,2	14,7	6,1	5,1	305	221	5,57E+04	1,94E+04	1,00	0,23	4,6	1,2	0,5	1,0	4,6	5,4	81,0	28,0

FONTE: CETESB, 2024

Pág. 102 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 30 – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2023 e para o período de 2018 a 2022

Ponto	Alumínio Dissolvido		Cádmio Total		Chumbo Total		Cobre Dissolvido		Ferro Dissolvido		Manganês Total		Mercúrio Total		Níquel Total		Zinco Total		Número de Células de Cianobactérias		Ens. Ecotoxic. C/ *Ceriodaphnia dubia*	
	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022	2023	2018-2022
PIMI 02900	50	47	-	-	0	0	0	0	75	67	0	7	0	7	0	0	0	0	-	-	0	7
TJCO 03750	50	28	0	0	0	0	0	0	75	56	100	78	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0
CRUM 02500	0	13	-	-	0	0	0	0	25	13	0	6	0	0	0	0	0	0	0	13	0	21
CRUM 02850	50	59	-	-	0	6	0	6	100	94	0	17	0	0	0	0	0	0	-	-	-	27
PCAB 02192	25	16	-	-	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	-	-	25	0
PCAB 02220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PCAB 02300	25	63	-	-	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
PCAB 02800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FONTE: CETESB,2024

Pág. 103 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 31 – Médias Anuais do Índice de Qualidade da Água (IQA) de 2018 a 2023

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	2018	2019	2020	2021	2022	2023
5	Rio Corumbataí	CRUM 02500	60	54	63	65	65	50
		CRUM 02850	49	44	-	48	56	46
	Rio Piracicaba	PCAB 02192	39	42	40	44	48	40
		PCAB 02220	43	46	39	48	49	38
		PCAB 02300	50	51	-	48	52	46
		PCAB 02800	47	48	39	45	49	42
	Ribeirão Piracicamirim	PIMI 02900	43	44	-	36	33	43
	Córrego do Tijuco Preto	TIJU 02900	18	15	-	14	14	20

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima

FONTE: CETESB, 2024

Pág. 104 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 32 – Resultados mensais e média anual do Índice de Qualidade da Água (IQA) – 2023

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IQA 2023
5	Rio Corumbataí	CRUM 02500		30			61			67			43		50
		CRUM 02850		31			57			59			37		46
	Rio Piracicaba	PCAB 02192		34			51			46				31	40
		PCAB 02220		27			48			50				26	38
		PCAB 02300		28			60			52				42	46
		PCAB 02800		31			56			49				33	42
	Ribeirão Piracicamirim	PIMI 02900		48			34			45			45		43
	Córrego do Tijuco Preto	TIJU 02900		16			15			13			36		20

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima

FONTE: CETESB, 2024

Pág. 105 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 33 – Médias Anuais do Índice de Estado Trófico (IET) de 2018 a 2023

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	2018	2019	2020	2021	2022	2023
5	Rio Corumbataí	CRUM 02500	58	60	60	56	55	57
		CRUM 02850	58	60	-	59	56	58
	Rio Piracicaba	PCAB 02192	64	64	65	73	70	62
		PCAB 02220	66	66	69	71	70	61
		PCAB 02300	64	66	-	72	69	60
		PCAB 02800	66	65	68	72	70	62
	Ribeirão Piracicamirim	PIMI 02900	61	61	-	70	63	61
	Córrego do Tijuco Preto	TIJU 02900	68	69	-	70	68	67

Ultraoligotrófico | Oligotrófico | Mesotrófico | Eutrófico | Supereutrófico | Hipereutrófico

FONTE: CETESB, 2024

Pág. 106 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 34 – Resultados mensais e média anual do Índice de Estado Trófico (IET) – 2023

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IET 2023
5	Rio Corumbataí	CRUM 02500		58			56			59			57		57
		CRUM 02850		58			56			59			58		58
	Rio Piracicaba	PCAB 02192		58			59			70				63	62
		PCAB 02220		59			59			69				59	61
		PCAB 02300		59			60			69				50	60
		PCAB 02800		59			59			70				59	62
	Ribeirão Piracicamirim	PIMI 02900		58			64			65			59		61
	Córrego do Tijuco Preto	TIJU 02900		62			72			75			60		67

Ultraoligotrófico | Oligotrófico | Mesotrófico | Eutrófico | Supereutrófico | Hipereutrófico

FONTE: CETESB, 2024

Pág. 107 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

17.2.6. Indicação de áreas de risco de contaminação e de áreas já contaminadas por esgotos no município

As áreas de risco de contaminação correspondem àquelas em que ocorre o lançamento direto de esgoto no solo ou em corpos hídricos, bem como àquelas que dispõem de infraestruturas precárias ou ineficientes para o tratamento dos efluentes domésticos, incapazes de assegurar o devido isolamento e a proteção ambiental.

Verificou-se que mais de 30% das propriedades rurais utilizam de fossa simples, sistemas que não garantem a devida proteção contra extravazamentos, e 5,7% das propriedades realizam lançamentos de esgoto in natura provenientes de banheiros diretamente em corpos hídricos ou no solo a céu aberto. Essas condições configuram áreas com risco de contaminação. Entretanto, não foram identificadas, até o momento, áreas efetivamente contaminadas por esgoto que tenham sido mapeadas e avaliadas.

17.2.7. Identificação, quantificação e avaliação qualitativa de soluções alternativas de esgotamento sanitário

Embora os questionários indiquem que apenas cerca de 6,2% das propriedades rurais sejam atendidas por sistemas coletivos operados pelo SEMAE, verifica-se que, na ausência de rede pública de esgotamento sanitário, a maioria das propriedades adota soluções individuais, principalmente fossas simples, fossas sépticas e biodigestores. Considerando que o sistema público coletivo possui cobertura reduzida, a ênfase do diagnóstico recai sobre essas alternativas descentralizadas, que representam a realidade predominante da área rural.

No caso das fossas e demais soluções individuais, a caracterização foi realizada com base nas informações fornecidas pelos moradores, visto que não foi possível realizar inspeções diretas em todas as propriedades. Essa abordagem permitiu identificar os tipos construtivos mais frequentes e avaliar suas condições de operação e manutenção, oferecendo subsídios relevantes para a análise sanitária e ambiental.

17.2.8. Analisar a atual capacidade de tratamento do sistema e propor ampliações

O sistema de esgotamento sanitário (SES) operado pelo SEMAE atende apenas uma parcela restrita da área rural do município, sem impacto significativo na capacidade global de tratamento. Não foi possível, entretanto, estimar a eficiência de tratamento dos sistemas

Pág. 108 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

individuais, uma vez que não se dispõe dos projetos executivos de todas as fossas existentes, o que limita a avaliação da capacidade instalada. Considera-se, contudo, que parte dessa infraestrutura apresenta condições insuficientes, especialmente nas propriedades que utilizam fossas simples, valas ou lançamentos diretos em corpos d'água e sistemas de drenagem pluvial, soluções que não asseguram tratamento adequado dos efluentes. Estimativas apontam que 38,9% das propriedades rurais adotam tais alternativas, configurando áreas de risco potencial de contaminação; entretanto, até o momento, não foram identificadas áreas comprovadamente contaminadas por esgoto que tenham sido mapeadas ou avaliadas. Para o conjunto da área rural, a geração média de esgoto em 2025 é estimada em 13,28 L/s, sendo que 61,3% das propriedades dispõem de soluções que promovem algum nível de tratamento (equivalente a 8,14 L/s), enquanto 38,7% permanecem sem tratamento adequado, o que representa a necessidade de ampliar a capacidade instalada em aproximadamente 5,14 L/s para atender integralmente a demanda projetada.

17.2.9. Gestão dos serviços de esgotamento sanitário

Diferentemente do abastecimento de água, que conta com a gestão do SEMAE, o esgotamento sanitário na área rural de Piracicaba é predominantemente realizado por meio de soluções individualizadas.

Na ausência de rede pública de esgotamento sanitário, a maioria das propriedades rurais adota soluções individuais, como fossas simples, fossas sépticas e biodigestores. A gestão desses sistemas é de responsabilidade dos próprios proprietários, que realizam a construção, operação e manutenção de suas instalações. Em geral, a prática envolve a construção de fossas simples ou sépticas, a remoção periódica dos efluentes por meio de caminhão limpa-fossa ou o fechamento da fossa e construção de uma nova. Essa abordagem é culturalmente enraizada e tem sido repetida ao longo das gerações.

17.2.10. Pesquisa de opinião com duas pessoas referenciais na comunidade.

No que se refere ao esgotamento sanitário, 65,5% dos respondentes apontaram problemas, sendo este o eixo com maior número de queixas e sugestões. As principais demandas referem-se à implantação de sistemas coletivos em comunidades com maior densidade populacional e à distribuição de soluções individuais, como biodigestores, em áreas mais isoladas. Diferentemente da água, a crítica principal não é sobre interrupções do serviço,

Pág. 109 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

mas sobre a cobertura insuficiente e a ausência de infraestrutura adequada, o que evidencia a necessidade de planejamento e ampliação das soluções de esgotamento sanitário rural.

Um morador da localidade Veredas de Artemis destacou:

"*Utilizamos fossa que precisa ser esgotada toda semana, jogando no rio todos os dejetos (...), causando poluição nos rios.*"

O relato evidencia riscos ambientais e sanitários associados ao uso de soluções rudimentares ou mal gerenciadas, como fossas sem estanqueidade ou lançamentos diretos em corpos hídricos. A ausência de coleta e tratamento adequado tem gerado impacto direto sobre o solo e os recursos hídricos locais, indicando urgência na implantação de sistemas centralizados ou descentralizados adequados, conforme o porte da comunidade.

17.3. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Área Rural

17.3.1. Descritivo do sistema de resíduos sólidos

O Quadro 16 apresenta informações do Relatório de Indicadores de Módulo de Resíduos Sólidos (Ano de referência: 2023) obtido pelo SINISA para o município de Piracicaba. Mesmo que não contemplem apenas o recorte rural na maior parte dos indicados, esses dados foram inseridos no texto, pois entende-se que são importantes de serem contextualizados, como, por exemplo, a Massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados, Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados na coleta seletiva, Desempenho da coleta seletiva, Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada, Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos e Produtividade de catadores organizados no serviço de tratamento de resíduos sólidos recicláveis secos. Estes indicadores apesar de serem gerais para o município, pode-se entender a quantidade de resíduos gerados no município e consequentemente a demanda pelo sistema, o desempenho da coleta seletiva e a capacidade de recuperação de resíduos recicláveis, dentre outros.

Quadro 35 – Relatório de Indicadores de Módulo de Resíduos Sólidos – Ano de Referência 2023

Código	Descrição	Valor	Unidade
IRS0001	Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares	97,85	Percentual
IRS0002	Cobertura da população urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares	100	Percentual

Pág. 110 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Código	Descrição	Valor	Unidade
IRS0003	Cobertura da população rural com coleta de resíduos sólidos domiciliares	0	Percentual
IRS0005	Cobertura da população total com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	97,85	Percentual
IRS0006	Cobertura da população urbana com coleta seletiva direta de resíduos sólidos domiciliares	100	Percentual
IRS1004	Massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados	1,06	Kilos por habitantes dia
IRS1005	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados	0,85	Kilos por habitantes dia
IRS1006	Massa média per capita de resíduos sólidos de limpeza urbana coletados	0,23	Kilos por habitantes dia
IRS1007	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados na coleta seletiva	6,64	Kilos por habitantes ano
IRS3001	Desempenho da coleta seletiva	2,13	Percentual
IRS3010	Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada	0,79	Percentual
IRS1008	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares secos e orgânicos recuperados	3,13	Kilos por habitantes ano
IRS3002	Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos	0	Percentual
IFR0001	Produtividade de pessoal do serviço de limpeza urbana	2,97	empregados/1.000 habitantes
IFR0002	Produtividade de pessoal do serviço de manejo de resíduos sólidos	1,78	empregados/1.000 habitantes
IFR0003	Participação do pessoal próprio no total de pessoal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	51,46	Percentual
IFR0004	Participação do pessoal terceirizado no total de pessoal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	48,54	Percentual
IFR0005	Produtividade de catadores organizados no serviço de tratamento de resíduos sólidos recicláveis secos	0,17	catadores/1.000 habitantes
IFR1003	Participação da receita operacional direta na receita operacional total do serviço de manejo de resíduos sólidos	51,68	Percentual
IFR1004	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total do serviço de manejo de resíduos sólidos	48,32	Percentual
IFR1005	Evasão de receitas do serviço de manejo de resíduos sólidos	57,57	Percentual
IFR1006	Suficiência de caixa para despesas de exploração (DEX) com os serviços de manejo de resíduos sólidos	40,74	Percentual

Fonte: SINSA, 2025

O manejo dos resíduos sólidos nas propriedades rurais de Piracicaba possui predomínio significativo da solução adotada como depositado em caçamba/lixeira coletiva e coletado, sendo que, apenas cerca de 30% realiza a segregação na fonte e dispõe os resíduos para coleta seletiva e 45% possuem conhecimento sobre reciclagem, por outro lado menos de 2% ainda realiza queima de resíduos, conforme apresentado pelo Quadro 36. Destacam-se as localidades de Alto da Colina, Ibitiruna e Tanquã onde existem pessoas que ainda praticam a queima dos resíduos

Página 224
Pág. 111 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 36 – Estimativa sobre o manejo dos resíduos sólidos nas propriedades rurais de Piracicaba, conforme colaborações

Resíduos									
Localidade	**Queimado**	**Depositado em caçamba ou lixeira coletiva**	**Levado para ponto de coleta**	**Reciclado**	**Enterrado**	**Coletado pela Prefeitura**	**Você sabe o que é coleta seletiva?**	**Faz a coleta seletiva?**	**Compostagem**
Água Bonita	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	42,9%	42,9%	0,0%
Água Rica	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	50,0%	50,0%	0,0%
Artemis	0,0%	96,0%	0,0%	4,0%	0,0%	80,0%	45,8%	32,0%	0,0%
Canal Torto	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	66,6%	100,0%	100,0%	0,0%
Congonhal	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	47,4%	31,6%	0,0%
Bairro da Pinga	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alto da Colina	22,2%	66,7%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	55,6%	11,1%	0,0%
Estiva	0,0%	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	66,7%	66,7%	66,7%	0,0%
Ibitiruna	28,6%	85,7%	0,0%	0,0%	0,0%	71,4%	14,3%	12,5%	0,0%
Itaperu	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	46,3%	38,9%	0,0%
Monte Branco	0,0%	80,0%	0,0%	20,0%	0,0%	100,0%	75,0%	50,0%	40,0%
Nova Suíça	0,0%	98,6%	0,0%	2,3%	0,0%	98,8%	31,3%	19,0%	0,9%
Pau Dalinho	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	11,0%	0,0%
Pau d'Alho	0,0%	94,1%	0,0%	0,0%	5,9%	94,1%	23,5%	23,5%	0,0%
Recanto dos Pássaros	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	40,7%	25,0%	0,0%
Sant'Ana	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	50,0%	0,0%
Tanquã	5,3%	97,4%	0,0%	7,9%	0,0%	100,0%	66,7%	32,4%	10,5%
Tanquinho	0,0%	100,0%	0,0%	50,0%	0,0%	100,0%	66,7%	50,0%	0,0%
Tupi, Tijuco Preto	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	59,4%	41,2%	0,0%
Volta Grande	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	14,3%	0,0%	0,0%
Total	1,5%	96,4%	0,2%	5,7%	0,2%	97,8%	44,7%	30,5%	2,9%

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 112 de 113 Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Salienta-se a discrepância entre o indicador oficial do SINISA, que aponta uma taxa de atendimento de 0 % dos domicílios rurais com coleta de resíduos sólidos domiciliares, e os dados obtidos por meio dos questionários de campo aplicados, com média de 97,8%, pode ser atribuída somente a diferenças metodológicas importantes, conforme já explicado anteriormente no item 17.1.1.

A seguir são descritas em linhas gerais as características dos tipos de manejo dos resíduos sólidos identificados.

- Queima:
  - Processo: Envolve a incineração dos resíduos sólidos, geralmente ao ar livre.
  - Vantagens: Redução de volume, eliminação de alguns patógenos.
  - Desvantagens: Emissão de poluentes atmosféricos, incluindo gases tóxicos; prática não sustentável e poluente.
- Enterrar:
  - Processo: Resíduos são enterrados no solo.
  - Vantagens: Simplicidade e baixo custo.
  - Desvantagens: Possibilidade de contaminação do solo e água subterrânea; não é uma solução sustentável a longo prazo.
- Coleta Convencional:
  - Processo: Os resíduos são coletados regularmente e levados para aterros sanitários ou locais de disposição final.
  - Vantagens: Integração com serviços públicos de coleta; eliminação apropriada em aterros sanitários regulamentados.
  - Desvantagens: Dependência de serviços públicos, impacto ambiental dos aterros sanitários.
- Levado para ponto de coleta:
  - Processo: Os resíduos são transportados para locais urbanos para tratamento e disposição.
  - Vantagens: Acesso a serviços de gestão de resíduos mais avançados.
  - Desvantagens: Custo de transporte; dependência de infraestrutura urbana.
- Coleta Seletiva:
  - Processo: Separação de resíduos recicláveis na fonte, facilitando a reciclagem.
  - Vantagens: Redução do volume de resíduos, promoção da reciclagem.

Página 226
Pág. 113 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 4V70WAKP.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Assinaturas do documento

"Anexos complementares"

Código para verificação:**4V70WAKP**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatáriosnas datas indicadas:

RONALD PEREIRA DA SILVA (CPF: ***.609.138-**)em15/07/2026 às 15:52:09 (GMT-03:00)
Emitido por"SolarBPM",emitido em16/07/2025 - 09:14:41e válido até16/07/2028 - 09:14:41.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo **SEMAE 2026/009776** e o código **4V70WAKP** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

  - Desvantagens: Requer educação da comunidade; necessidade de infraestrutura para coleta seletiva.
- Compostagem:
  - Processo: Decomposição biológica de resíduos orgânicos para produzir composto orgânico.
  - Vantagens: Produção de adubo orgânico; redução de resíduos orgânicos.
  - Desvantagens: Requer espaço e condições adequadas de aeração; limitada a resíduos orgânicos.

Ressalta-se que a escolha da solução de manejo de resíduos sólidos em uma propriedade rural deve levar em consideração a sustentabilidade ambiental, as condições locais e a disponibilidade de recursos. A adoção de práticas que minimizem o impacto ambiental e promovam a reutilização e reciclagem é fundamental para um manejo responsável dos resíduos sólidos.

Para tanto, deve-se sempre respeitar a legislação local sobre o manejo de resíduos sólidos, realizar a Educação ambiental para promover práticas sustentáveis, dar preferência a soluções que promovam a redução, reutilização e reciclagem e avaliar o custo e os benefícios a longo prazo de cada método.

17.3.2. Identificação de lacunas no atendimento à população rural de manejo de resíduos sólidos

Conforme identificado anteriormente, estima-se que 97,8% das propriedades rurais são atendidas pelo sistema de coleta da Prefeitura, entretanto, apenas 30,5% das propriedades praticam a coleta seletiva. Isso evidencia um grande desafio para universalizar o acesso a este serviço de maneira mais sustentável, principalmente no que se refere à redução de resíduos destinados a aterros e ao aproveitamento de materiais recicláveis.

Responsáveis pela limpeza urbana do município informaram que o serviço de coleta de resíduos domiciliares abrange todo o território municipal e forneceram um mapa interativo para visualização da divisão do município em regiões, incluindo legenda indicativa do período (diurno ou noturno) e dos dias da semana em que a coleta ocorre (https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1PD-rvobzkPnjzQw31MxFWyL2mjFSpBc&femb=1&ll=-22.72287250491044%2C-47.86425651904298&z=10). Eventuais localidades não atendidas podem ser incluídas mediante solicitação formal dos usuários.

Pág. 1 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

o que diz respeito à coleta seletiva, não existem cooperativas na zona rural. No município, existem três cooperativas, das quais apenas duas estão ativas. As cooperativas atuam exclusivamente na triagem e comercialização de materiais, não realizando a coleta direta. A empresa Piracicaba Ambiental S.A. é responsável por recolher materiais recicláveis nos núcleos urbanos das áreas rurais e encaminhá-los às cooperativas para triagem e comercialização. Entretanto, a baixa cobertura do serviço na zona rural indica a necessidade de expansão da coleta seletiva, visto que apenas 30,5% das propriedades declararam participar do programa. Um mapa interativo também foi fornecido, evidenciando lacunas significativas de atendimento na área rural (https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=11do9zT5a9OYUqQlqbwpMTi5AzXg&femb=1&ll=-22.691664510976853%2C-47.65133800000001&z=11).

Tipos de manejo de resíduos sólidos na área rural

Com base nos questionários aplicados, foram identificadas as principais formas de manejo de resíduos, com frequência de uso, impactos ambientais e riscos sanitários:

- Queima (1,5%): Incineração ao ar livre. Reduz volume e patógenos, mas emite poluentes tóxicos e partículas finas, sendo insustentável e arriscada à saúde. Recomenda-se substituição por compostagem ou envio a pontos de coleta regulamentados.
- Depósito em caçamba ou lixeira coletiva (96,4%): Método predominante. Simples e integrado à coleta pública, mas depende da regularidade do serviço e apresenta baixa separação de recicláveis, aumentando resíduos destinados a aterros.
- Levado para ponto de coleta (0,2%): Transporte voluntário para centros urbanos. Possibilita melhor gestão, mas depende de infraestrutura e proximidade, sendo pouco utilizado.
- Reciclagem (5,7%): Separação e envio de materiais recicláveis. Reduz volume destinado a aterros e aproveita recursos, mas depende de educação ambiental e infraestrutura adequada, com baixo alcance atual.
- Enterrado (0,2%): Enterro no solo. Simples e barato, mas arriscado por contaminar solo e água subterrânea; insustentável.
- Coletado pela Prefeitura (97,8%): Coleta regular em aterros licenciados. Cobertura ampla, mas sem triagem na fonte; necessita complementação com coleta seletiva.

Pág. 2 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Compostagem (2,9%): Decomposição de resíduos orgânicos. Produz adubo e reduz resíduos em aterros, porém requer manejo técnico e espaço adequado, sendo pouco utilizada atualmente.

Embora a coleta convencional atenda a maior parte das propriedades, métodos inadequados como queima e enterro, mesmo minoritários, apresentam impactos ambientais e riscos sanitários significativos. A baixa adesão à coleta seletiva e à compostagem evidencia lacunas na sustentabilidade do manejo de resíduos na zona rural. Para aprimorar o sistema, recomenda-se:

- Expansão da coleta seletiva, incluindo a criação de pontos de triagem descentralizados;
- Programas de educação ambiental contínuos, focados na separação e compostagem de resíduos;
- Monitoramento periódico da geração de resíduos e impactos ambientais;
- Incentivo à compostagem, principalmente para resíduos orgânicos domésticos e de jardinagem;
- Avaliação de custo-benefício das soluções de manejo, priorizando práticas ambientalmente sustentáveis e redução de riscos sanitários.

17.3.3. Identificação da cobertura do atendimento

Com base nos dados levantados, estima-se que aproximadamente 98% das propriedades rurais possuem algum tipo de atendimento pelo sistema de coleta de resíduos sólidos. No entanto, é importante destacar que a cobertura efetiva do serviço de coleta seletiva na área rural ainda é limitada, apresentando lacunas significativas, especialmente em regiões mais afastadas dos núcleos urbanos na área rural.

Essa limitação compromete a eficiência do manejo de resíduos, reduzindo a recuperação de materiais recicláveis e aumentando a disposição inadequada de resíduos orgânicos e recicláveis em aterros ou em áreas abertas. Além disso, a insuficiência da coleta seletiva representa um desafio para a sustentabilidade do sistema, considerando o potencial de impactos ambientais decorrentes do acúmulo e da decomposição de resíduos sem triagem adequada.

Portanto, embora a infraestrutura de coleta atenda a maior parte das propriedades, há necessidade de expansão e fortalecimento do serviço de coleta seletiva, com implantação

Pág. 3 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

de pontos de triagem e campanhas de conscientização para os moradores rurais, a fim de melhorar o desempenho ambiental e a gestão sustentável dos resíduos sólidos na área rural do município.

17.3.4. Identificação e informação sobre áreas de risco de poluição/contaminação, e de áreas já contaminadas, por resíduos sólidos e as alterações ambientais causadas por depósitos de resíduos sólidos

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

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

- Espalhamento de materiais particulados (poeiras) e de materiais leves pelo vento.
- Liberação de gases e odores decorrentes da decomposição biológica anaeróbia da matéria orgânica.
- Desprendimento de fumaça e emanação de gases.
- Poluição das águas superficiais e subterrâneas pela percolação do chorume.
- Infiltração de líquidos percolados.
- Degradação superficial do solo.
- Poluição visual.
- Alteração da paisagem.
- Surgimento e proliferação inadequada de animais.
- Desvalorização de áreas do entorno e do local de disposição final.

Em Piracicaba existia um lixão, Aterro Sanitário do Pau Queimado, que foi desativado primeiramente em 2007 como lixão e no ano de 2017 como aterro sanitário, momento no qual foi emitida a Licença de Operação do aterro sanitário Palmeiras. No local foi instalada uma área de transbordo, próximo à área de balança, sendo coletado todos os resíduos do

Página 230
Pág. 4 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

município e posteriormente encaminhados para o município de Paulínia, para o Aterro Estre Ambiental. Desde 2017 o aterro do Pau Queimado não recebe resíduos, com a aprovação do plano de encerramento o mesmo será implementado.

17.3.5. Descrição das unidades de destinação final dos resíduos sólidos gerados na área rural

A Piracicaba Ambiental S/A. informou que a coleta é realizada por veículos compactadores, por meio de um plano de coleta estabelecido e aprovado pela prefeitura, com a frequência bissemanal, alguns pontos estratégicos possuem contêineres de lixo para armazenamento dos resíduos. Todos os resíduos coletados na área rural do município são destinados para o aterro sanitário do CTR PALMEIRA (UTM 23 K; 238444.00 m E; 7493655.00 m S), 553,78 toneladas por mês em média.

A vida útil do aterro é 2054 (Licenciado por 40 anos) com as licenças vigentes:

- Licença de Operação N° 21009185 - Fase 1 – Etapa 3 (Fase 1-C) do Aterro Sanitário da Central de Tratamento de Resíduos – CTR.
- Licença de Operação N° 21010145 – Fase 2- Etapa 1 do Aterro Sanitário da Central de Tratamento de Resíduos – CTR.

A Piracicaba Ambiental S/A possui as seguintes tecnologias para tratamento dos resíduos sólidos do município, implantado na CTR – Central de Tratamento de Resíduos - Palmeiras: Usina Tratamento Mecânico Biológico – TMB:

- Tratamento Mecânico - Os resíduos provenientes da coleta urbana/rural do município, são encaminhados primeiramente ao Tratamento Mecânico em diferentes frações que serão processadas ou coletadas separadamente na planta de tratamento mecânico-biológico (TMB). Os resíduos coletados passíveis de reciclagem serão encaminhados para as cooperativas de catadores conveniadas ao município de Piracicaba. Os resíduos inorgânicos não passíveis de reciclagem serão encaminhados diretamente para o Aterro Sanitário que faz parte do complexo da CTR-Palmeiras.
- Tratamento Biológicos - O tratamento biológico ocorrerá na forma de fermentação e de estabilização aeróbica em leiras e/ou em tunes onde serão processadas as frações com alto potencial de degradabilidade. Durante o processo de fermentação há produção de Biogás que será queimado em flare, para a distribuição mínima do metano – CH4 de 99% e uma emissão máxima de 120 ppm de monóxido de carbono.

Página 231
Pág. 5 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

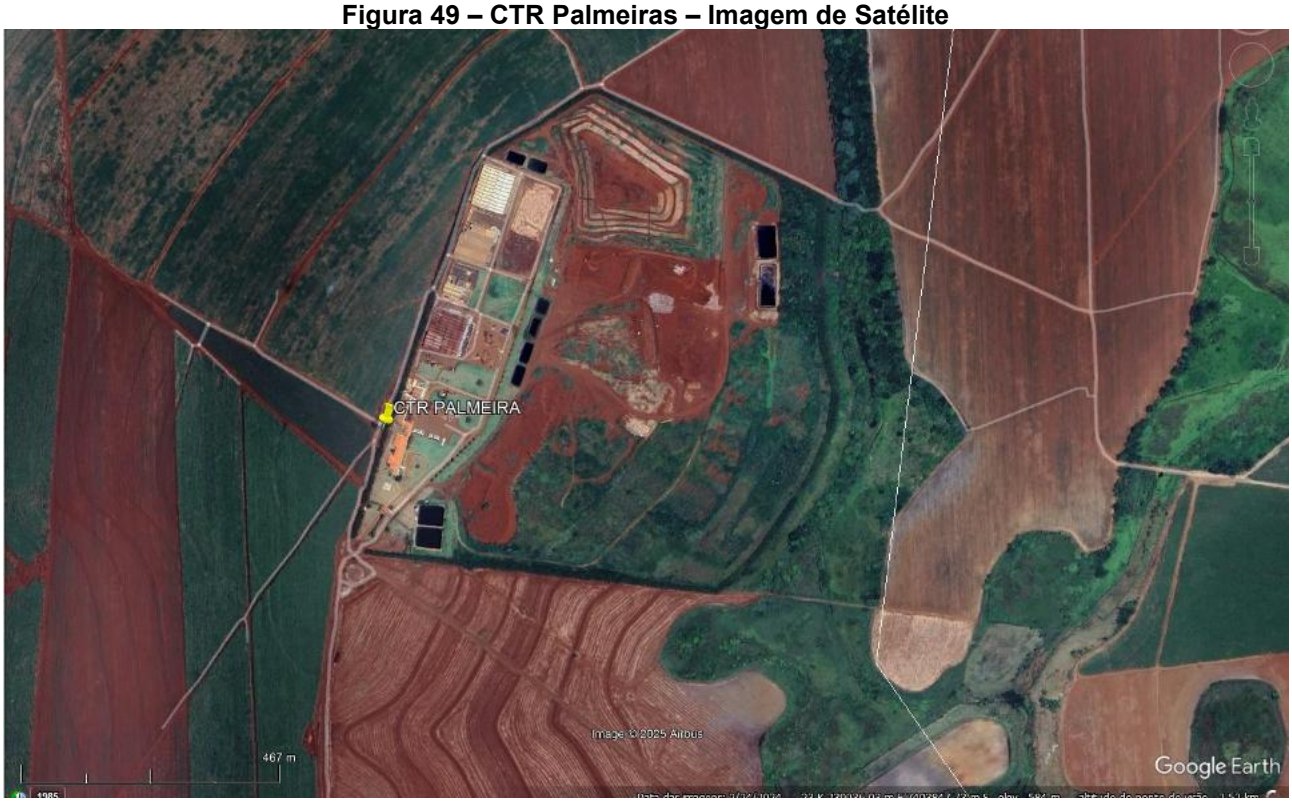
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

O substrato resultante do processo de fermentação é direcionado então para estabilização aeróbia em leira ou em tuneis. Após este processamento a fração orgânica, encontra em forma de composto inerte orgânica, ente será encaminhado para aterro sanitário.

- Aterro Sanitário – O aterro sanitário é devidamente licenciado que autoriza a recepção diária total de 1000 toneladas de resíduos na CTR Palmeiras, sendo que somente os rejeitos serão destinados.
- Os líquidos percolados (chorume) são armazenados em tanques de percolados e enviado para uma estação de tratamento adequado e devidamente licenciado.

Foi realizada visitas no local, porém a empresa ficou de fornecer as fotos da visita, porém ainda não foram fornecidas. A Figura 49 apresenta a vista do CTR por imagem de satélite e Figura 50 imagens da Central de Tratamento de Resíduos Palmeiras em Piracicaba:

Figura 49 – CTR Palmeiras – Imagem de Satélite



Fonte: Google Earth, 2025.

Página 232
Pág. 6 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 50 – CTR Palmeiras - Triagem

Fonte: Google Earth, 2025.

17.3.6. Contemplar propostas para a reutilização, reciclagem, beneficiamento e disposição final dos resíduos gerados em cada localidade

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

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

Página 233
Pág. 7 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

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

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

17.3.7. Gestão dos serviços de resíduos sólidos junto às comunidades rurais

Conforme descrito anteriormente estima-se que 98% das propriedades são atendidas pela coleta convencional, cuja gestão está a cargo da Piracicaba Ambiental S/A. que disponibiliza para a área rural Veículos tipo Caminhão Compactador, mão de obra especializada, contentores de lixos e a disposição final em um aterro sanitário devidamente licenciado e adequado para recebimentos dos resíduos coletados. 2 Veículos tipo compactador (Figura 51), 2 Motoristas e 6 Coletores e Contêineres de lixos. As demais propriedades precisam realizar a gestão das suas soluções por conta própria, muitas vezes na contra mão da legislação vigente como a prática da queima de resíduos.

Pág. 8 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 51 – Caminhões de Coleta

Fonte: Prefeitura de Piracicaba, 2025

17.3.8. Pesquisa de opinião com duas pessoas referenciais na comunidade

As reclamações e sugestões sobre a gestão de resíduos sólidos representaram 8,8% das manifestações, sendo o terceiro eixo com maior número de comentários. As principais demandas incluem:

- Implantação da coleta regular e seletiva em comunidades ainda não atendidas;
- Melhoria na frequência e regularidade da coleta existente;
- Fiscalização mais efetiva contra disposição irregular de resíduos em áreas públicas e beiras de estrada.

Moradores das localidades de Vivendas Bela Vista e Vila Nova solicitaram expressamente a implantação de coleta seletiva.

Interpretação técnica: As manifestações indicam inconsistências operacionais nos serviços de coleta, especialmente em comunidades periféricas ou rurais. A ausência de seletividade compromete a política de gestão integrada de resíduos, enquanto a deficiência na fiscalização contribui para a degradação ambiental. A ampliação dos roteiros e a educação ambiental são medidas estratégicas sugeridas para resposta a essa demanda.

17.4. Diagnóstico da Drenagem Pluvial Existentes nas Comunidades Rurais ou Isoladas

17.4.1. Descritivo do sistema de drenagem pluvial

A macrodrenagem e a microdrenagem são duas abordagens distintas para o

Página 235
Pág. 9 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

gerenciamento da água pluvial em áreas urbanas e rurais. Ambas visam controlar o escoamento da água da chuva, prevenindo inundações, erosão do solo e minimizando impactos ambientais. A seguir são descritas as características de cada uma:

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

A macrodrenagem e a microdrenagem não são mutuamente exclusivas; muitas vezes, são integradas em um plano abrangente de gerenciamento de águas pluviais. Ambas as abordagens devem visar práticas sustentáveis para proteger a qualidade da água, preservar os ecossistemas e reduzir o impacto ambiental. A manutenção adequada é

Página 236
Pág. 10 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

crucial para garantir a eficácia contínua dos sistemas de macrodrenagem e microdrenagem. O Quadro 16 apresenta informações do Relatório de Indicadores de Módulo de Água Pluviais (Ano de referência: 2023) obtido pelo SINISA para o município de Piracicaba. Mesmo que não contemplem apenas o recorte rural na maior parte dos indicados, esses dados foram inseridos no texto, pois entende-se que são importantes de serem contextualizados, como, por exemplo, a Parcela da população impactada por eventos hidrológicos Quantidade média de óbitos por habitante em decorrência de eventos hidrológicos, Quantidade média de pessoas realocadas por habitante em decorrência de eventos hidrológicos, Quantidade média de pessoas impactadas em decorrência de eventos hidrológicos Incidência de cobrança dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas nos imóveis existentes e Despesa total média per capita dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

Estes indicadores apesar de serem gerais para o município, pode-se entender se não há cobrança pelos serviços no município, a despesa com os serviços e que não se teve óbitos ou população prejudicada por eventos hidrológicos, dentre outros.

Quadro 37 – Relatório de Indicadores de Módulo de Águas Pluviais – Ano de Referência 2023

Código	Descrição	Valor	Unidade
IGE0001	Parcela de área urbanizada em relação à área total	8,04	Percentual
IAP0001	Parcela de vias públicas pavimentadas na área urbana	83,33	Percentual
IFD0002	Participação do pessoal próprio nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	25	Percentual
IFD0003	Participação do pessoal terceirizado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	75	Percentual
IFD0004	Receita operacional total média dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	0	R$/imóvel.ano
IFD0005	Incidência de cobrança dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas nos imóveis existentes	Não Calc.- Dados Não Inf.	Percentual
IFD0008	Despesa total média per capita dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	6,73	R$/habitante.ano
IFD0010	Investimento total médio per capita nos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	12,24	R$/habitante.ano
IAP0002	Parcela de vias públicas com redes de águas pluviais subterrâneas na área urbana	11,11	Percentual
IAP0003	Parcela de parques lineares na área urbana	Não Calc.- Dados Não Inf.	Percentual
IGR0002	Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	0	Percentual

Página 237
Pág. 11 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Código	Descrição	Valor	Unidade
IGR0003	Quantidade média de óbitos por habitante em decorrência de eventos hidrológicos	0	óbitos/100 mil hab.
IGR0004	Quantidade média de pessoas realocadas por habitante em decorrência de eventos hidrológicos	Não Calc.- Dados Não Inf.	pessoas/100 mil hab.
IGR0005	Quantidade média de pessoas impactadas em decorrência de eventos hidrológicos	Não Calc.- Div/0	pessoas/evento.ano
IGR0009	Parcela de imóveis atingidos por eventos hidrológicos na área urbana	Não Calc.- Dados Não Inf.	Percentual

Fonte: SINSA, 2025

O manejo das águas nas propriedades rurais de Piracicaba apresenta principalmente o domínio de vias em terra ou cascalho, cerca de 3,3% das propriedades sofre com alagamentos no entorno e 9% sofre com erosões nas proximidades e mais de 17% das propriedades possuem sistemas de aproveitamento de águas pluviais, conforme apresentado pelo Quadro 38. Neste caso, os indicadores do SINISA foram semelhantes aos encontrados nos questionamentos de campo, visto que não se tem grandes problemas relacionados a drenagem na área rural do município.

Página 238
Pág. 12 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 38 – Estimativa sobre o manejo das águas pluviais nas propriedades rurais de Piracicaba, conforme colaborações

Drenagem						
Localidade	**Asfaltada/Pavimentada**	**Terra/Cascalho**	**Existem alagamentos próximo ao seu imóvel?**	**Existe sistema de aproveitamento de água pluvial?**	**Existe algum sistema de drenagem das águas de chuva na via pública?**	**Existem erosões próximos ao seu imóvel?**
Água Bonita	0,0%	100,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%
Água Rica	0,0%	100,0%	50,0%	50,0%	0,0%	50,0%
Artemis	8,0%	92,0%	0,0%	13,6%	12,0%	0,0%
Canal Torto	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%
Congonhal	0,0%	100,0%	0,0%	11,8%	0,0%	0,0%
Bairro da Pinga	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Alto da Colina	0,0%	100,0%	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Estiva	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	25,0%	33,3%
Ibitiruna	0,0%	100,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%
Itaperu	0,0%	100,0%	7,4%	11,1%	0,0%	20,8%
Monte Branco	10,0%	90,0%	9,1%	36,4%	0,0%	18,2%
Nova Suíça	7,8%	92,2%	0,5%	20,6%	7,4%	3,3%
Pau Dalinho	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Pau d'Alho	47,1%	52,9%	0,0%	6,3%	23,5%	0,0%
Recanto dos Pássaros	0,0%	100,0%	3,4%	25,0%	0,0%	0,0%
Sant'Ana	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Tanquã	16,7%	83,3%	2,6%	12,1%	5,3%	2,7%
Tanquinho	20,0%	80,0%	40,0%	16,7%	0,0%	33,3%
Tupi, Tijuco Preto	2,9%	97,1%	0,0%	16,1%	2,9%	3,2%
Volta Grande	0,0%	100,0%	0,0%	14,3%	0,0%	12,5%
Total	9,1%	90,9%	3,3%	17,4%	7,7%	9,0%

Pág. 13 de 239 Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

A pavimentação das vias de um município é um parâmetro importante para a análise e o dimensionamento da drenagem. O material com que as vias são pavimentadas influencia no volume de água que é infiltrado no solo, assim como na velocidade do escoamento superficial proveniente das precipitações. A maioria das vias na área rural de Piracicaba não tem pavimentação asfáltica, já que a estimativa a partir das contribuições é de 90,9% das vias são compostas por terra ou cascalho.

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

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

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

- Alagamento:
    - Definição: O termo "alagamento" refere-se à condição em que uma área fica coberta ou inundada por água, seja temporariamente ou permanentemente. Pode ocorrer devido à chuva intensa, transbordamento de rios, elevação do lençol freático, entre outras causas.
    - Contexto: Pode ser usado de maneira mais geral para descrever o acúmulo de água em qualquer local, seja em ruas, terrenos ou estruturas.
- Inundação:
    - Definição: A "inundação" é um evento que ocorre quando a água cobre uma extensão significativa de terra que normalmente não está submersa. Isso pode ser causado por chuvas intensas, transbordamento de rios, tempestades costeiras, ruptura de barragens, entre outros eventos.
    - Contexto: O termo é frequentemente associado a eventos mais amplos e severos, envolvendo grandes áreas e impactando comunidades.

Pág. 14 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Enchente:
    - Definição: Uma "enchente" refere-se especificamente à subida rápida e temporária do nível de um corpo d'água, como um rio ou córrego, que resulta na cobertura de áreas adjacentes. As enchentes muitas vezes estão relacionadas a eventos climáticos intensos e podem causar inundações significativas.
    - Contexto: É um termo mais específico que destaca a relação direta com o aumento súbito do nível da água em cursos d'água.

A partir das colaborações (questionários aplicados e formulários online), estima-se que 3,3% das propriedades rurais estão próximas a problemas de alagamentos nas vias de acesso e 9,0% possuem erosões próximas a propriedade.

17.4.2. Mapeamento da infraestrutura em drenagem

Durante a etapa de coleta de dados primários, foram aplicados questionários de campo junto aos moradores e proprietários das áreas analisadas, com o objetivo de identificar a percepção local sobre a ocorrência de processos hidrológicos e geodinâmicos, em especial alagamentos, enxurradas, inundações e processos erosivos. As respostas obtidas permitiram compreender melhor a frequência, a intensidade e os impactos associados a esses fenômenos, possibilitando a identificação de áreas historicamente afetadas.
Os dados provenientes dos questionários foram georreferenciados e posteriormente integrados em ambiente SIG à Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações de Piracicaba (2020). Essa integração permitiu sobrepor as informações declaradas pelos moradores com os resultados técnicos derivados da modelagem estatística e do mapeamento realizado pelo IPT e CPRM. Com isso, foi possível correlacionar a percepção da população com as áreas classificadas em alta, média e baixa suscetibilidade.
A elaboração das **Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações** tem como principal finalidade identificar, classificar e mapear áreas com maior propensão ao desenvolvimento de processos geodinâmicos e hidrológicos potencialmente associados à ocorrência de desastres naturais. Esses produtos cartográficos foram concebidos para subsidiar o planejamento territorial, orientar a ocupação do solo, apoiar a gestão de riscos e fornecer informações estratégicas para a formulação de políticas públicas voltadas à prevenção de desastres e à proteção da população.

Página 241
Pág. 15 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

O desenvolvimento da metodologia envolveu a integração de uma ampla base de dados, reunindo informações planialtimétricas, geológicas, geomorfológicas, pedológicas, hidrológicas e de uso e ocupação do solo. Foram utilizados **Modelos Digitais de Elevação (MDE)** para a análise do relevo, imagens de satélite e ortofotos de alta resolução, além de mapas temáticos e registros históricos de eventos de deslizamentos, enxurradas e inundações. Esses insumos foram organizados em ambiente de **Sistema de Informação Geográfica (SIG)**, permitindo a análise integrada dos diferentes fatores condicionantes e a geração de produtos cartográficos consistentes. Complementarmente, foram realizadas atividades de campo para validação dos resultados, registro fotográfico e coleta de informações junto às comunidades locais, permitindo associar a percepção da população às evidências técnicas.

A análise da suscetibilidade a **movimentos gravitacionais de massa** considerou quatro processos principais: os deslizamentos, caracterizados por escorregamentos translacionais ou rotacionais em encostas e geralmente deflagrados por chuvas intensas; os rastejos, que consistem em movimentos lentos de solos e blocos, mais comuns em áreas com baixa declividade e identificáveis por deformações no terreno; as quedas e rolamentos de blocos, frequentes em escarpas, paredões rochosos e encostas íngremes; e as corridas de massa, fluxos rápidos e de alta energia que transportam lama, blocos e detritos ao longo de canais de drenagem, com elevado potencial destrutivo. Para a definição dessas áreas, foram analisados fatores predisponentes como a declividade do terreno, o tipo e a coesão dos solos, a litologia, a presença de descontinuidades estruturais, o uso e cobertura vegetal, as intervenções antrópicas e as características do regime pluviométrico. A modelagem estatística permitiu o cálculo do **Índice de Suscetibilidade a Deslizamentos (ISD)**, integrando parâmetros como declividade, curvatura de encostas, densidade de lineamentos estruturais e cicatrizes de deslizamentos mapeadas, o que possibilitou classificar as áreas em graus de **alta, média** e **baixa suscetibilidade**.

No caso da **suscetibilidade a inundações**, foram analisados os processos hidrológicos associados ao transbordamento de rios e canais sobre planícies aluviais, às enxurradas em pequenas bacias de relevo íngreme e ao assoreamento de cursos d’água, que reduz a capacidade de drenagem e potencializa a ocorrência de alagamentos. Para essa análise, foram considerados fatores como a topografia, a proximidade de cursos d’água, a configuração da rede hidrográfica, a capacidade de escoamento natural e artificial, o uso e ocupação do solo, o grau de impermeabilização, o regime de chuvas e o histórico de marcas e registros de cheias. A classificação das áreas de suscetibilidade a inundações foi

Pág. 16 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

realizada com base em cruzamentos espaciais em ambiente SIG, resultando em três categorias: **alta suscetibilidade**, englobando fundos de vale, várzeas e margens de rios com registros frequentes de extravasamento; **média suscetibilidade**, abrangendo áreas de transição situadas acima das planícies aluviais; e **baixa suscetibilidade**, composta por terrenos mais elevados e afastados da rede de drenagem.

Por fim, os resultados obtidos para os diferentes processos foram integrados em um único produto cartográfico, permitindo visualizar, em escala 1:25.000, as áreas com maior propensão à ocorrência de deslizamentos, corridas de massa, inundações e enxurradas. Essa abordagem integrada possibilita compreender, de forma mais detalhada, a relação entre os condicionantes geotécnicos e hidrológicos, subsidiando ações de planejamento urbano, gestão de risco e prevenção de desastres. O produto final inclui a **Carta de Suscetibilidade**, o **relatório técnico explicativo** e a **base de dados digital** com todos os mapas temáticos e intermediários utilizados, oferecendo uma visão abrangente e atualizada sobre os potenciais riscos associados ao território.

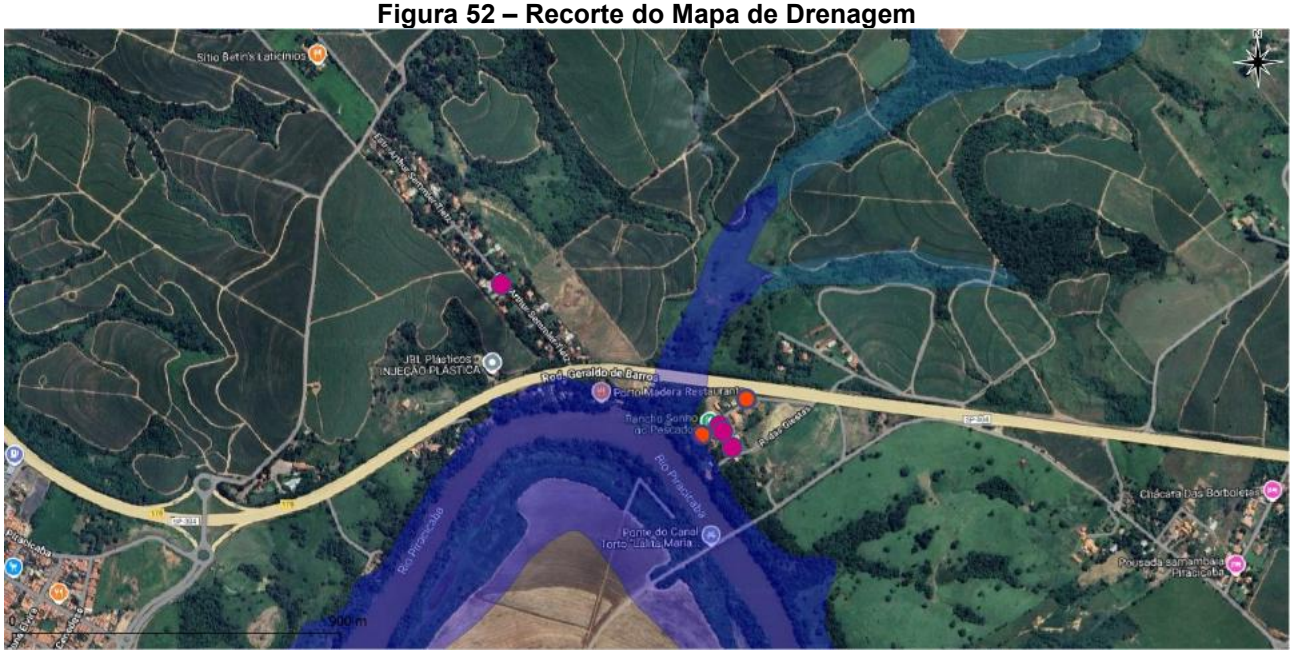
O produto final resultou em um mapa único (ANEXO X), que reúne, de forma consolidada, as áreas apontadas pelos entrevistados como suscetíveis a alagamentos e erosões com as zonas indicadas pela Carta de Suscetibilidade. Essa abordagem favorece uma análise mais completa, pois combina evidências técnicas com informações locais, aumentando a confiabilidade na identificação das áreas críticas e subsidiando ações de planejamento territorial, gestão de risco e prevenção de desastres.

Além disso, a Figura 52 apresenta o recorte mais específico sobre locais próximo a região de Artemis, onde a população reclamou sobre alagamentos e erosões e que coincide com local com suscetibilidade natural alta.

Pág. 17 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 52 – Recorte do Mapa de Drenagem



Fonte: Adaptado de Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações de Piracicaba (2020)

17.4.3. Análise dos processos erosivos e sedimentológicos

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

17.4.3.1. Processos Erosivos

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

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

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

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 18 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

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

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

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

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

17.4.3.2. Processos Sedimentológicos

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

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

Página 245
Pág. 19 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

geologia local e das condições climáticas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

17.4.4. Gestão das águas pluviais junto as comunidades rurais

A gestão da drenagem nas vias municipais e pontes está a cargo da SEMA (Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento) que é responsável pelos serviços de perenização, manutenção de estradas e pontes na área rural, bem como serviços de drenagem, as vias particulares são geridas pelos proprietários e as estaduais são

Pág. 20 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

gerenciadas pelo Governo do Estado de São Paulo.

17.4.5. Pesquisa de opinião com duas pessoas referenciais na comunidade.

Este foi o eixo com menor número de reclamações diretas nos questionários, embora tenham sido registradas demandas pontuais por drenagem e manutenção de vias. Entre os principais problemas relatados estão:

- Alagamentos que dificultam o tráfego;
- Invasão de águas pluviais em propriedades;
- Erosões em estradas rurais;
- Ausência de manutenção de bocas de lobo e sarjetas.

Um morador de Santa Olímpia registrou:
“A rua fica toda alagada e sem manutenção, ocasionando erosão.”

As manifestações, embora menos frequentes, apontam para deficiências de infraestrutura de microdrenagem e falta de manutenção contínua em áreas rurais. Os impactos relatados têm caráter recorrente em períodos chuvosos, revelando a necessidade de diagnóstico hidrológico específico por microbacia para priorização de intervenções locais.

18. PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA SOLUÇÕES DE MELHORIAS

18.1. Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água

18.1.1. Demanda anual de água

Em algumas propriedades rurais, o abastecimento de água ocorre de forma individualizada, o que dificulta a mensuração precisa da demanda real. Diante dessa limitação, a estimativa de demanda foi realizada com base em projeções populacionais (com dados do Censo 2022 IBGE) e no consumo per capita adotado de 194,84 litros por habitante por dia (SINISA, 2023). O Quadro 39 apresenta a estimativa da demanda total em m3/dia, calculada com base na projeção populacional e no consumo per capita adotado.

Quadro 39 – Projeção da demanda de água em m³/dia para abastecimento humano

Ano	População (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda de água (m³/dia)

Pág. 21 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

2025	9.558	194,84	1.862,28
2026	9.686	194,84	1.887,22
2027	9.815	194,84	1.912,35
2028	9.944	194,84	1.937,49
2029	10.075	194,84	1.963,01
2030	10.207	194,84	1.988,73
2031	10.340	194,84	2.014,65
2032	10.474	194,84	2.040,75
2033	10.609	194,84	2.067,06
2034	10.745	194,84	2.093,56
2035	10.883	194,84	2.120,44
2036	11.021	194,84	2.147,33
2037	11.161	194,84	2.174,61
2038	11.302	194,84	2.202,08
2039	11.444	194,84	2.229,75
2040	11.588	194,84	2.257,81
2041	11.733	194,84	2.286,06
2042	11.879	194,84	2.314,50
2043	12.027	194,84	2.343,34
2044	12.176	194,84	2.372,37
2045	12.467	194,84	2.429,07

Fonte: TCA, 2024.

18.1.2. Descrição dos principais mananciais passíveis de serem utilizados para o abastecimento de água

Após levantamento de informações atualizadas sobre o balanço hídrico nas UGRHIs em que o município está inserido. Constatou-se que os mananciais superficiais apresentam limitações quanto à disponibilidade hídrica, enquanto os mananciais subterrâneos, em termos gerais, oferecem maior potencial de exploração e, em muitos casos, água de melhor qualidade. No entanto, a opção pelo uso de poços não se fundamenta exclusivamente na criticidade do balanço hídrico, mas, sobretudo, em aspectos logísticos e de viabilidade econômica, especialmente nas áreas rurais e núcleos dispersos.

O substrato geológico de Piracicaba – caracterizado por aquíferos heterogêneos, zonas de recarga restritas e indícios pontuais de sobre-exploração e salinização – foi avaliado detalhadamente no Plano Diretor de Abastecimento de Água (2009) e, posteriormente, no Plano Municipal de Saneamento Básico (2010). Ambos os estudos concluíram que, na área

Pág. 22 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

urbana, a abertura de novos poços tubulares de grande vazão deixará de ser uma solução viável por três razões principais:

- **Risco de exaustão e interferência entre captações** – a concentração de altos volumes de bombeamento em um perímetro reduzido gera cones de rebaixamento sobrepostos, comprometendo a estabilidade do nível piezométrico e ameaçando a disponibilidade hídrica de poços preexistentes e de cursos d'água superficiais conectados;
- **Qualidade da água e custos de tratamento** – análises físico-químicas evidenciaram tendência ao aumento de sais dissolvidos (como ferro, manganês e, em setores específicos, nitrato), resultando em custos de tratamento que poderiam superar a viabilidade econômica quando comparados às fontes superficiais já estruturadas;
- **Compatibilidade com o modelo de expansão do sistema público** – as diretrizes de 2009/2010 priorizaram a ampliação de captações superficiais, interligações setoriais e redução de perdas, considerando que essas estratégias oferecem maior segurança operacional e facilitam o controle de qualidade em larga escala.

Por outro lado, o mesmo diagnóstico reconheceu que, nas zonas rurais e núcleos dispersos, as condições são substancialmente diferentes:

- A densidade populacional é baixa e as propriedades são isoladas, tornando antieconômica a implantação de redes coletivas ou grandes sistemas adutores;
- Não há sistemas públicos alternativos de abastecimento, como redes urbanas, captações superficiais tratadas ou arranjos regionais, o que restringe as opções disponíveis;
- Poços de baixa a média produção, frequentemente semiartesianos ou "poços caipiras" melhorados, quando corretamente dimensionados e protegidos sanitariamente, atendem de forma satisfatória às necessidades domésticas e produtivas locais, com impactos hidrogeológicos reduzidos.

Dessa forma, a posição adotada pelos planos não representa uma proibição generalizada da perfuração de poços, mas sim uma diferenciação estratégica:

- No meio urbano, desencoraja-se a abertura de novas captações de alta vazão, em razão de fatores de sustentabilidade, eficiência econômica e complexidade operacional;
- No meio rural, o uso de poços de menor porte é admitido e até estimulado, não como

Pág. 23 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

resposta direta à escassez hídrica, mas como solução logisticamente adequada, economicamente viável e operacionalmente eficiente para atender populações difusas e com baixa demanda.

No caso do abastecimento individual por meio de poços rasos, poços profundos ou captações superficiais em nascentes — modalidade predominante entre a população rural — a gestão do sistema coletivo ou individual (de responsabilidade do proprietário e não da autarquia municipal) tende a se restringir ao monitoramento da qualidade da água, com o objetivo de assegurar a segurança sanitária do consumo humano. Entretanto, para que essa forma de abastecimento seja confiável e sustentável, torna-se necessário estruturar um conjunto de serviços de apoio técnico e institucional que garantam a regularidade e a segurança hídrica.

Nesse contexto, devem ser definidos e disponibilizados os seguintes serviços e mecanismos:

- Monitoramento sistemático da qualidade da água, por meio de análises laboratoriais periódicas, contemplando parâmetros físico-químicos, microbiológicos e organolépticos, conforme os padrões estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021.
- Disponibilização de informações acessíveis à população, de forma clara e compreensível, quanto aos parâmetros de potabilidade e às medidas corretivas em caso de inconformidades.
- Orientação técnica para adequação e proteção sanitária das estruturas de captação, incluindo vedação adequada de poços, instalação de tampas e revestimentos, cercamento de nascentes e implementação de faixas de proteção contra fontes potenciais de contaminação.
- Definição de mecanismos de custeio inclusivos, como tarifas ou subsídios sociais, que viabilizem o acesso das famílias rurais aos serviços de monitoramento e assistência técnica.
- Programas de educação ambiental e em saúde pública, voltados à sensibilização da população sobre a importância da manutenção das fontes, do uso racional da água e da adoção de boas práticas de higiene e saneamento.

Adicionalmente, recomenda-se a implementação de protocolos de manutenção preventiva para as estruturas de captação, bem como o estabelecimento de parcerias institucionais com laboratórios credenciados, órgãos gestores e instituições de ensino, visando ampliar a

Pág. 24 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

capacidade de suporte técnico às comunidades rurais.

O Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR (FUNASA, 2019), apresenta as alternativas tecnológicas para o abastecimento de água com base nos princípios do Direto Humano a Água, as proposições objetivaram abranger as especificidades das áreas rurais, especialmente no que se refere às características demográficas, ambientais e culturais das populações. Nesse sentido, foram indicados os serviços, destacando-se a abrangência do atendimento (coletivo ou individual), o tipo de manancial e respectivos tratamentos.

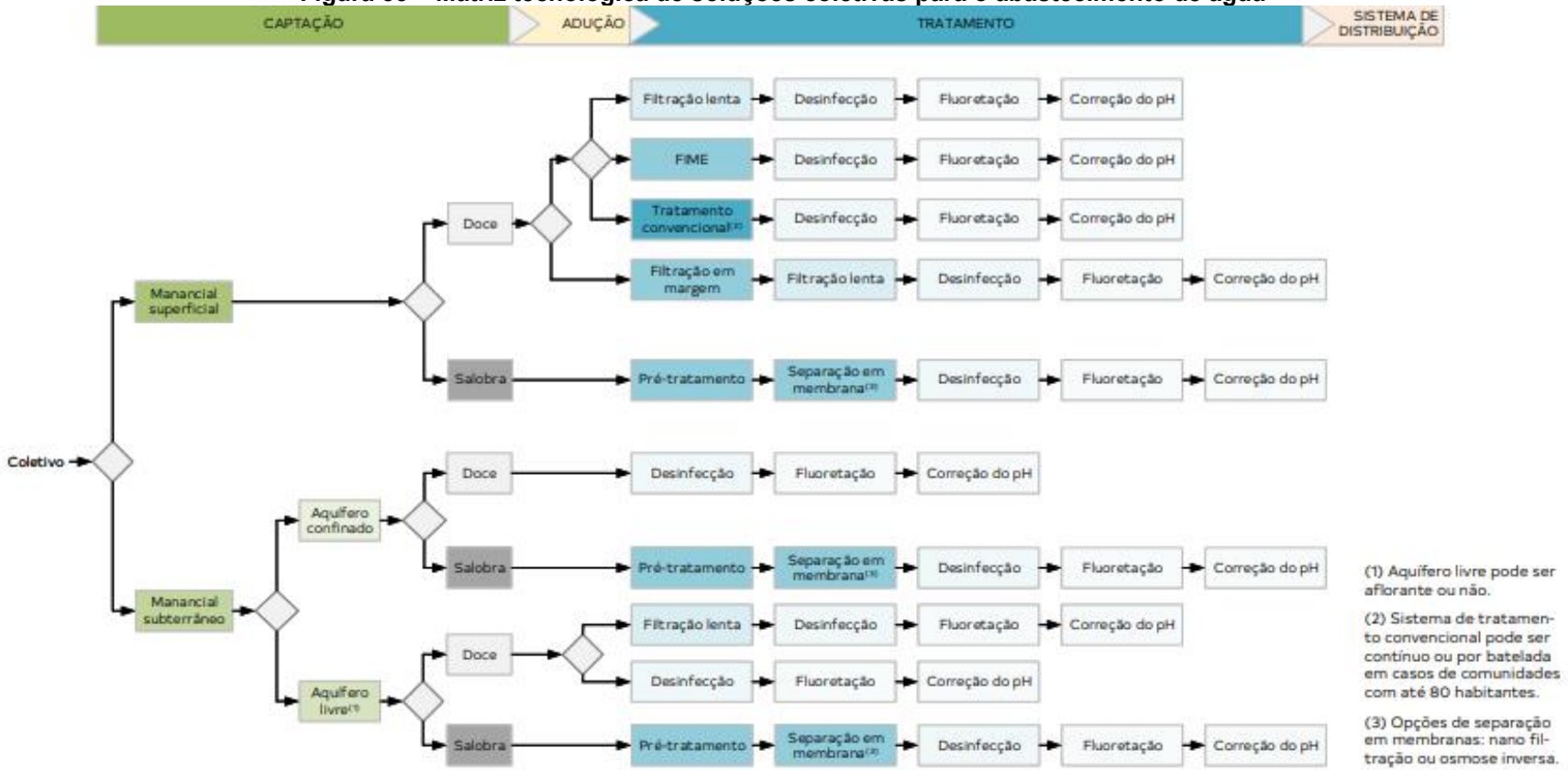
A categoria coletiva visa atender às populações conglomeradas, em lugares em que a produção e o tratamento da água são realizados em locais distintos do centro de consumo. A Figura 53 e o Quadro 40 apresentam os serviços relacionados à dimensão coletiva do abastecimento de água e seus requisitos operacionais, respectivamente.

A categoria individual compreende formas de atendimento em que a produção, o tratamento e o consumo de água se atêm a um único domicílio. A Figura 54 e o Quadro 41 apresentam as soluções relacionadas à dimensão individual do abastecimento de água e seus requisitos operacionais, respectivamente.

Página 251
Pág. 25 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 53 – Matriz tecnológica de soluções coletivas para o abastecimento de água



Notas:

- Quando houver disponibilidade de mananciais superficiais e subterrâneos, utilizar preferencialmente os últimos, pois, de modo geral, apresentam água de melhor qualidade.
- Na ocorrência de concentrações de substâncias ou características químicas, tais como agrotóxicos, metais (incluindo ferro e manganês), flúor, arsênio e dureza fora do padrão de potabilidade, é necessário prever tratamento específico.
- O tratamento composto por filtração lenta e por filtração em múltiplas etapas são indicados para águas com turbidez inferior à, respectivamente, 10 uT e 100 uT.
- A desinfecção e a fluoretação devem ser previstas em todas as opções, entendendo-se que esta última ainda é um tema controverso, que exige controle rigoroso em sua utilização.
- A correção do pH pode ou não ser necessária, a depender da qualidade da água.
- O filtro cerâmico domiciliar é uma etapa adicional do tratamento, recomendado em todas as opções.
- Tratamento convencional é composto de coagulação - floculação - decantação (ou flotação) - filtração.
- FIME: filtração em múltiplas etapas

Fonte: FUNASA, 2019.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 26 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 40 – Requisitos operacionais de soluções coletivas para o abastecimento de água

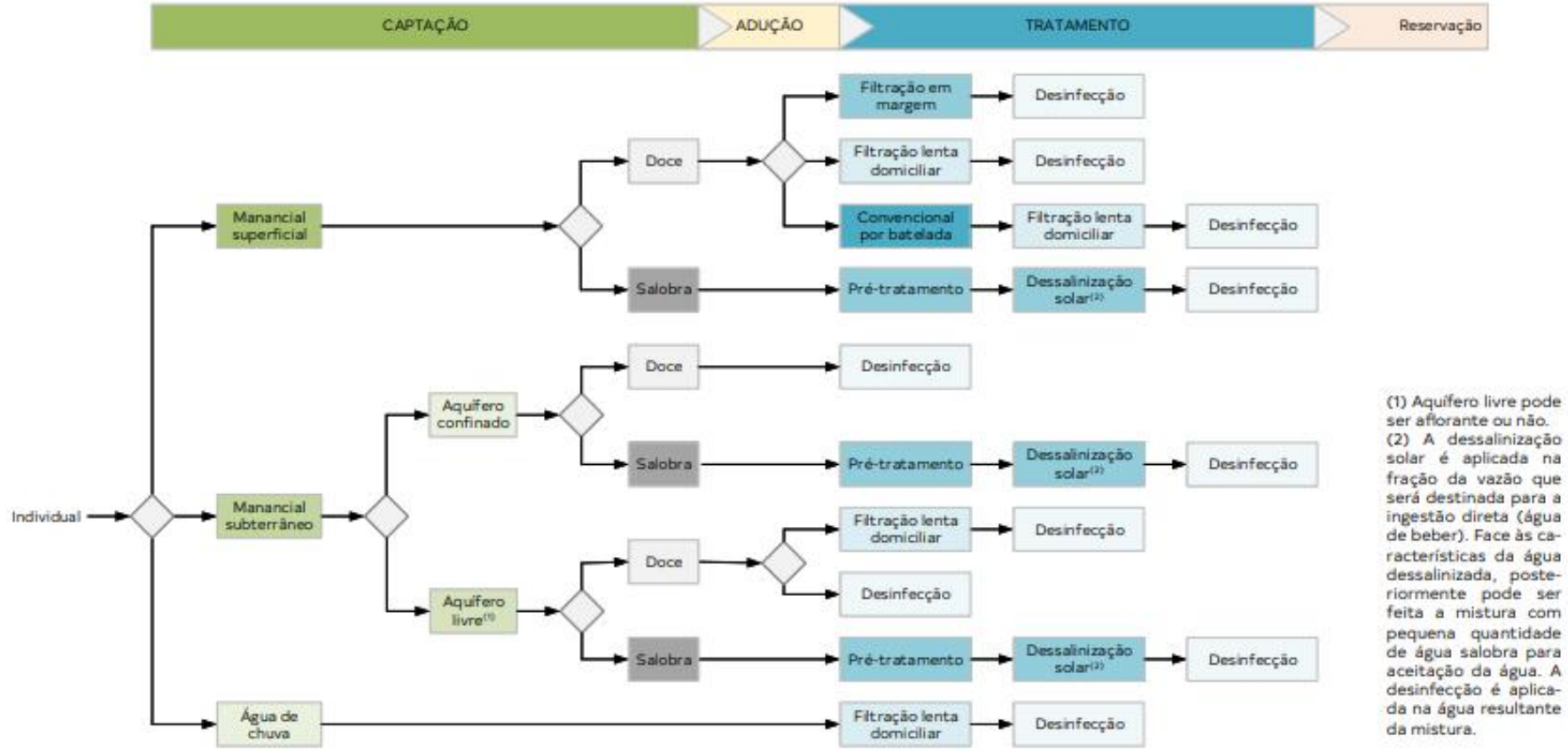
Etapa	Tecnologia	Operação rotineira		Operação não rotineira (Comum a todas as tecnologias)
		Específica a cada tecnologia	Comum a todas as tecnologias	
CAPTAÇÃO		• Monitorar o nível de água em poços de captação (filtração em margem e captação de águas subterrâneas); • Assegurar a proteção física de estruturas de captação, com especial atenção à tomada de água em aquíferos livres e nascentes.	• Realizar limpeza da área de entorno; • Assegurar proteção física e segurança às estruturas de captação (por exemplo, cercamento e controle de acesso de pessoas e animais); • Monitorar as condições físicas e estruturais do ponto de captação de água; • Monitorar as condições de funcionamento das instalações e equipamentos de captação de água.	• Realizar manutenção periódica da integridade física e estrutural; • Realizar manutenção periódica das instalações e equipamentos de captação de água.
ADUÇÃO			• Monitorar vazamentos nas tubulações.	• Realizar manutenção periódica visando à integridade física e estrutural das adutoras; • Realizar descargas e limpeza nas adutoras, e o controle de vazamentos, periodicamente
TRATAMENTO	Filtração lenta	• Realizar limpeza periódica do meio filtrante (raspagem).	• Realizar controle da qualidade da água em atendimento às exigências da norma vigente de qualidade da água para consumo humano; • Monitorar as condições de funcionamento das instalações e equipamentos; • Monitorar o desempenho das unidades/ etapas de tratamento.	• Verificar se os produtos químicos estão previsos pela regulamentação vigente (Ministério da Saúde e ANVISA); • Realizar controle de qualidade dos produtos químicos usados no tratamento da água de acordo com normas técnicas pertinentes à ABNT; • Realizar manutenção periódica de instalações e equipamentos.
	Filtração em múltiplas etapas (FIME)	• Realizar limpeza periódica do meio filtrante (raspagem e descargas de fundo).		
	Tratamento Convencional	• Realizar teste de jarros para definição da dose de coagulante e do pH de coagulação em função da variação da qualidade da água bruta; • Controlar as dosagens de coagulantes e alcalinizantes; • Monitorar as condições de funcionamento de instalações e equipamentos de preparo e dosagem de produtos químicos; • Realizar descargas periódicas no decantador para a remoção de lodo; • Promover o tratamento e a disposição adequada dos resíduos gerados.		
	Separação em membranas	• Proceder ao manejo adequado dos resíduos provenientes do tratamento; • Operar programas de computadores específicos; • Realizar limpeza química das membranas.		
	Desinfecção, fluoretação e correção do pH	• Controlar as dosagens de desinfetante, flúor e alcalinizantes; • Monitorar as condições de instalações e equipamentos de preparo e dosagem de produtos químicos - misturadores de soluções, bombas e equipamentos dosadores de desinfetantes, flúor e alcalinizantes.		
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO: RESERVATÓRIOS E REDE			• Realizar controle da qualidade da água em atendimento às exigências da norma vigente de qualidade da água para consumo humano; • Monitorar as condições físicas e estruturais do sistema de distribuição.	• Realizar manutenção periódica da integridade física e estrutural de reservatórios e redes de distribuição.; • Realizar manutenção periódica das instalações e equipamentos do sistema de distribuição (por exemplo, bombas, instalações elétricas, válvulas e registros); • Limpar periodicamente os reservatórios do sistema e os reservatórios domiciliares; • Realizar descargas e limpeza em reservatórios e na rede, periodicamente, e o controle de vazamentos nas redes e extravasamento nos reservatórios.

Fonte: FUNASA, 2019.

Pág. 27 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 54 – Matriz tecnológica de soluções individuais para o abastecimento de água



(1) Aquífero livre pode ser aflorante ou não.
(2) A dessalinização solar é aplicada na fração da vazão que será destinada para a ingestão direta (água de beber). Face às características da água dessalinizada, posteriormente pode ser feita a mistura com pequena quantidade de água salobra para aceitação da água. A desinfecção é aplicada na água resultante da mistura.

Notas:

- Quando houver disponibilidade de mananciais superficiais e subterrâneos, utilizar preferencialmente os últimos, pois, de modo geral, apresentam água de melhor qualidade.
- Na ocorrência de concentrações de substâncias ou características químicas, tais como agrotóxicos, metais (incluindo ferro e manganês), flúor, arsênio e dureza fora do padrão de potabilidade, é necessário prever tratamento específico.
- O tratamento composto por filtração lenta + desinfecção para mananciais superficiais é recomendado para águas com turbidez inferior a 30 uT.
- A desinfecção é indispensável em todas as opções de tratamento de águas superficiais. No caso de águas subterrâneas, a necessidade de desinfecção deve ser verificada por meio de análise de qualidade microbiológica da água.
- Opções para a desinfecção: cloração, solar, fervura. Sempre que possível indica-se a cloração, pois o cloro continua agindo como desinfetante por determinado período de tempo.
- O filtro cerâmico domiciliar é uma etapa adicional, recomendado em todas as alternativas.
- Recomenda-se o uso de mantas sintéticas não tecidas sobre o meio filtrante de areia do filtro lento para facilitar a limpeza.

Fonte: FUNASA, 2019.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 28 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 41 – Requisitos operacionais de soluções individuais para o abastecimento de água

Etapa	Tecnologia	Operação rotineira		Operação não rotineira (Comum a todas as tecnologias)
		Específica a cada tecnologia	Comum a todas as tecnologias	
CAPTAÇÃO	Águas subterrâneas; Águas superficiais.	• Monitorar o nível de água em poços de captação (filtração em margem e captação de águas subterrâneas); • Assegurar a proteção física de estruturas de captação, com especial atenção às tomadas de água em aquíferos livres e nascentes.	• Realizar limpeza da área de entorno; • Assegurar proteção física e segurança às estruturas de captação (por exemplo, cercamento e controle de acesso de pessoas e animais); • Monitorar as condições físicas e estruturais do ponto de captação de água; • Monitorar as condições de funcionamento das instalações e equipamentos de captação de água.	• Realizar manutenção periódica da integridade física e estrutural; • Realizar manutenção periódica das instalações e equipamentos de captação de água.
	Captação de água de chuva	• Limpar telhados e calhas antes de cada estação chuvosa; • Descartar a água das primeiras chuvas.		
ADUÇÃO			• Monitorar vazamentos nas tubulações.	• Realizar manutenção periódica visando à integridade física e estrutural das adutoras; • Realizar descargas e limpeza nas adutoras, e o controle de vazamentos periodicamente.
TRATAMENTO	Convencional por batelada	• Dosar coagulante; • Limpar decantador; • Limpar meio filtrante.	• Realizar o controle da qualidade da água, para manter a sua segurança e a eficiência do serviço; • Ativar e desativar os conjuntos eletromecânicos diariamente; • Executar manobras de registros; • Limpar reservatórios; • Monitorar o desempenho de todas as etapas do tratamento; • Verificar a presença e, caso seja necessário, proceder à remoção de vetores (ex. ovos e larvas de Aedes Aegypti).	• Coletar amostras para a vigilância da qualidade da água, em atendimento à portaria vigente de potabilidade; • Verificar se os produtos químicos utilizados no tratamento da água atendem aos requisitos de saúde estabelecidos nas normas técnicas da ABNT; • Repor materiais.
	Filtração em margem	• Monitorar o nível de água do poço de captação.		
	Filtração lenta domiciliar	• Retirar periodicamente a manta sintética não tecida para lavagem ou substituição; • Realizar periodicamente a limpeza do meio filtrante - raspagem da camada superficial da areia.		
	Dessalinização solar	• Limpar vidros do equipamento; • Remover o sal acumulado nas bandejas.		
	Desinfecção	• Dosar produtos de cloro.		
RESERVAÇÃO				• Monitorar e realizar manutenção periódica da integridade física e estrutural da base e do próprio reservatório; • Limpar periodicamente o reservatório; • Controlar vazamentos nas instalações e extravasamento nos reservatórios.

Fonte: FUNASA, 2019.

Pág. 29 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Dessa forma, o abastecimento individual pode ser integrado a uma estratégia mais ampla de gestão descentralizada da água no meio rural, assegurando padrões mínimos de qualidade, proteção das fontes hídricas e redução dos riscos sanitários associados ao consumo.

18.1.3. Mananciais escolhidos para atender a área de planejamento

De acordo com as diretrizes do Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR (FUNASA, 2019), na existência de alternativas de abastecimento provenientes de mananciais superficiais e subterrâneos (ANEXO XI), deve-se dar prioridade à utilização dos mananciais subterrâneos, uma vez que, em geral, apresentam melhor qualidade da água bruta e menor vulnerabilidade a contaminações de origem antrópica.

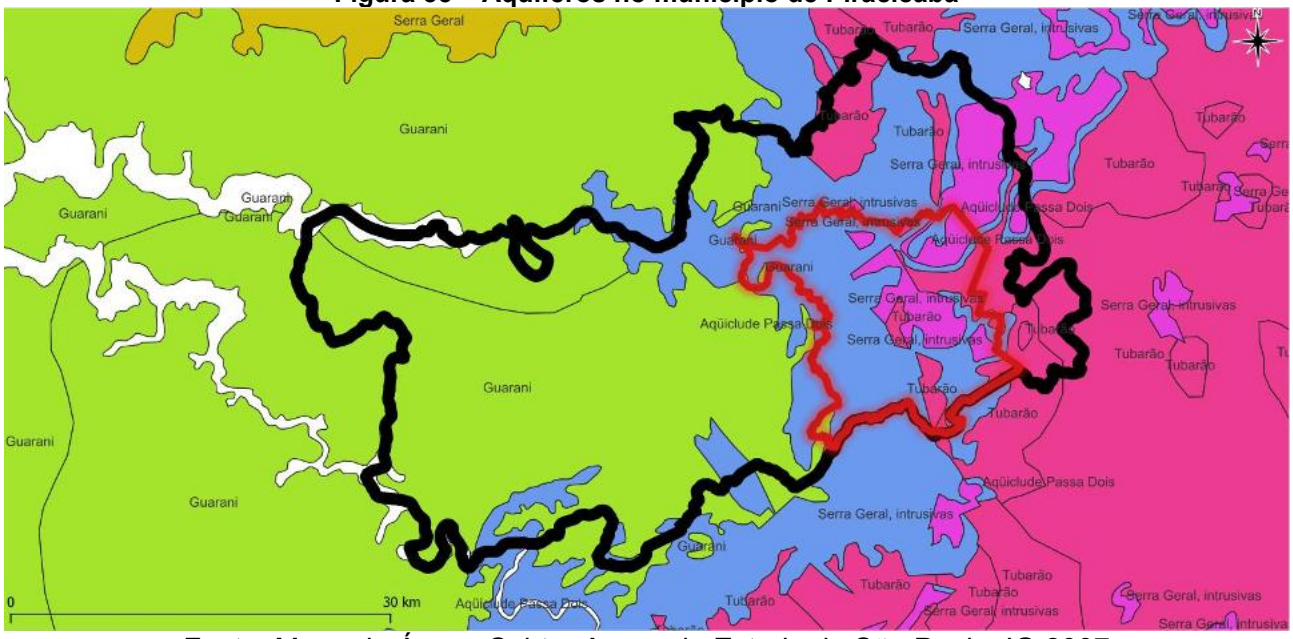
No município de Piracicaba, observa-se que as localidades rurais situadas na porção centro-oeste — abrangendo as regiões do Tanquã, parte do Nova Suíça e de Ártemis — contam com a disponibilidade do Aquífero Guarani (representado em verde claro). Já os Aquíferos Serra Geral (roxo) e Tubarão (rosa) ocorrem predominantemente na região leste do município, beneficiando localidades como Tupi e Tanquinho (Figura 55).

Por sua vez, as áreas de ocorrência do Aquiclude Passa Dois (azul) concentram-se em maior proporção nas proximidades da área urbana, contemplando bairros e localidades como Sant'Ana & Santa Olímpia, Nova Suíça, Ártemis e Tanquinho. Embora essa formação geológica represente menor potencial de oferta hídrica subterrânea, nessas localidades a demanda já se encontra suprida pelos sistemas de abastecimento operados pelo SEMAE, o que mitiga o risco de restrição de disponibilidade de água para o consumo humano.

Página 256
Pág. 30 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 55 – Aquíferos no município de Piracicaba



Fonte: Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, IG 2007

18.1.4. *Layout* do sistema de abastecimento de água

A decisão sobre a extensão da rede pública de abastecimento de água para atendimento de núcleos rurais deve considerar aspectos técnicos, operacionais e econômicos. Embora não exista uma norma federal que defina rigidamente um valor máximo de distância, para análise da viabilidade da extensão da rede pública de abastecimento de água às áreas rurais, adotou-se o limite de até 2 km entre o núcleo rural e a rede existente como parâmetro técnico de referência, definido pela equipe técnica do plano (GTA). Essa definição considerou os critérios metodológicos estabelecidos no Programa Nacional de Saneamento Rural (FUNASA, 2019), que orienta a avaliação de soluções centralizadas vs. descentralizadas, e os fundamentos de análise de viabilidade econômica propostos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2015). Em distâncias superiores, recomenda-se realizar estudos específicos de viabilidade e, frequentemente, priorizar soluções autônomas como poços, sistemas simplificados ou cisternas. Isso ocorre porque:

- O custo por ligação aumenta significativamente com a distância;
- A pressão e vazão da rede existente podem não ser suficientes sem obras de reforço;
- Há necessidade de manutenção mais complexa e maior risco de perdas hidráulicas;
- O investimento pode ultrapassar o custo de soluções descentralizadas, como poços,

Pág. 31 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

sistemas simplificados ou cisternas.

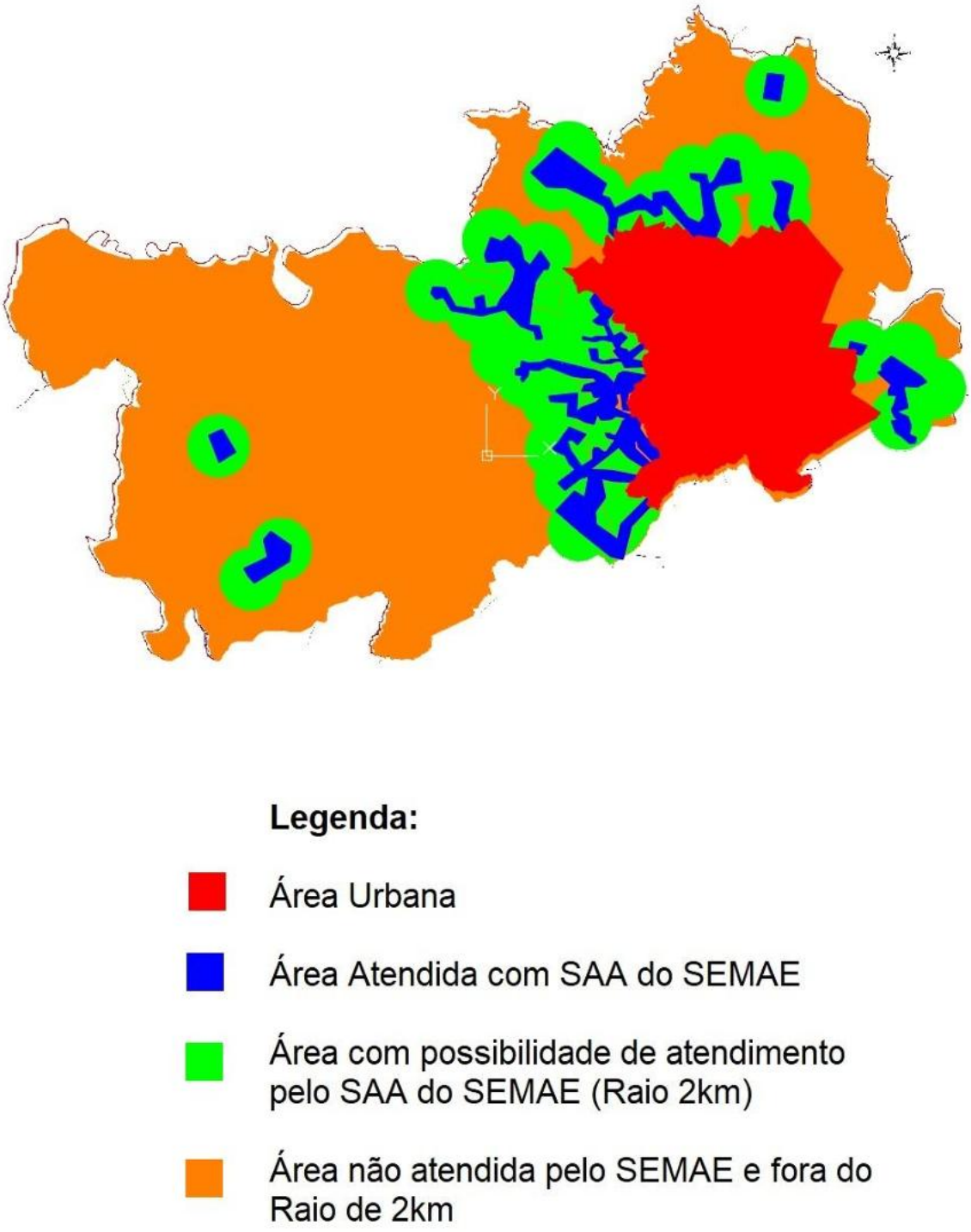
Portanto, em termos práticos, a distância de até 2 km entre o aglomerado rural e a rede existente tem sido utilizada como referência técnica indicativa para a análise de viabilidade. Distâncias superiores requerem estudos específicos, devendo-se considerar com maior peso alternativas locais autônomas.

Nesse sentido, o ANEXO XI apresenta o mapa do município com a rede de abastecimento de água e a mancha de aproximadamente 2km na qual as localidades inseridas podem ser incluídas no sistema do SEMAE. Enquanto que a Figura 56 ilustra as áreas atendidas e não atendidas pelo SAA (dentro e fora da faixa de possibilidade de atendimento - raio de 2km).

Pág. 32 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 56 – Mapa Temático de demanda pelo SAA



Fonte: TCA, 2025

A decisão deve basear-se em critérios técnicos, econômicos, hidráulicos e sociais, e não apenas em distância absoluta. Os seguintes critérios devem ser observados:

1. Densidade de usuários / número de ligações futuras

Página 259
Pág. 33 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- A viabilidade econômica depende diretamente do número esperado de novas conexões na extensão (mais ligações diluem o custo fixo da adução).

2. Custo de implantação por metro e por ligação

- Custo da adutora principal (m/m), custo das ramificações e das ligações, custos de escavação/reposição, custo de reservação adicional, bombas e painéis elétricos, obras civis e interferências (passagens de vales/estradas).

3. Custo de operação e manutenção (LCC — life-cycle cost)

- Energia (bombas), reposição de peças, manutenção da rede, perdas físicas e comerciais, e custo de cloração/manutenção da qualidade.

4. Impacto hidráulico e necessidade de reforços

- Perdas de carga, necessidade de reservação suplementar ou recalque, dimensionamento para garantir pressões mínimas e máximas. Distâncias longas podem exigir estações elevatórias ou maiores diâmetros.

5. Perdas e eficiência

- Extensões em áreas com alto índice de vazamento/perdas podem aumentar custo por m³ efetivamente distribuído.

6. Aspectos sanitários e proteção da fonte

- Garantia de qualidade e controle remoto/monitoramento, quanto maior a extensão e complexidade, maior o desafio para manter qualidade.

7. Outorga, direito de passagem e licenciamentos

- Necessidade de travessia de propriedades privadas, licenças ambientais, e eventual outorga para captação.

8. Critérios sociais e de equidade

- Custo social (ex.: beneficiar famílias vulneráveis), possibilidade de subsídios, tarifas sociais, e prioridade política/estratégica.

9. Alternativas técnicas comparativas

- Soluções descentralizadas (poços comunitários, sistemas adutivos simplificados, caminhões-pipa, sistemas híbridos) comparadas por custo e nível de serviço.

10. Horizonte temporal e projeções de demanda

- Demanda projetada (10–20 anos), expansão urbana/rural prevista, e sustentabilidade da operação no médio prazo.

A avaliação pode ser baseada no modelo de cálculo que calcula o Custo Total de

Página 260
Pág. 34 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Implantação (CT) e o Custo por Ligação (Cpl):

- $CT = L \times C_m + N \times C_{lig} + C_{fixos}$

  onde
  L = comprimento da adutora (m)
  C_m = custo por metro da adutora (R$/m)
  N = número estimado de ligações
  C_{lig} = custo por ligação (R$/ligação) — conexão, ramal, hidrômetro, caixa de passagem
  C_{fixos} = custos fixos (reservação extra, bombas, projetos, licenciamento)

- $Cpl = CT/N$

A decisão é viável quando Cpl for compatível com: (i) capacidade de pagamento/tarifa; (ii) custo equivalente de soluções alternativas; (iii) políticas de subsídio do município.

1. FUNASA – Manual de Saneamento (2015)

- Aponta que a viabilidade de implantação de sistemas de abastecimento em comunidades rurais deve considerar *custo por ligação* e *custo por volume produzido/distribuído* como indicadores de eficiência e sustentabilidade.

2. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB (2019)

- Define a importância de utilizar análises de viabilidade econômico-financeira em novos investimentos, considerando custo de implantação, operação e manutenção, além de número de domicílios atendidos.

3. World Bank / WHO (Guidelines for Drinking Water Supply Projects)

- Recomenda como indicador de comparação entre alternativas o custo por ligação (US$/household) e o custo por volume de água fornecido (US$/m³).

4. ABNT NBR 12218:2017 – Projeto de adutoras de água e **ABNT NBR 12215:2017 – Projeto de rede de distribuição de água**

- Indicam que projetos devem ser dimensionados considerando aspectos técnicos e econômicos. A avaliação de custos unitários (R$/m de rede, R$/ligação) é prática corrente no atendimento a essas normas.

5. OECD – Cost-Benefit Analysis and the Environment (2018)

- Reforça o uso do *average cost per user* como medida simplificada para avaliar a viabilidade de serviços públicos em áreas de baixa densidade, como zonas rurais.

Dessa forma, a escolha entre a extensão de redes existentes, a implantação de poços individuais ou comunitários deve sempre se pautar em critérios técnicos, econômicos e de saúde pública, garantindo soluções sustentáveis, seguras e compatíveis com as

Página 261
Pág. 35 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

necessidades da população rural.

18.1.5. Detalhamento da Matriz Tecnológica de Soluções Individuais para Abastecimento de Água do PNSR (2019)

1. Objetivo da matriz

A matriz tecnológica tem como finalidade indicar os processos adequados para tornar a água própria para consumo humano em sistemas individuais de abastecimento, considerando:

- a origem da água;
- a salinidade;
- os métodos de tratamento necessários;
- a etapa final de desinfecção.

O fluxograma está dividido em quatro grandes etapas:

- Captação
- Adução
- Tratamento
- Reservação

2. Captação

A captação representa a origem da água utilizada. O fluxograma apresenta três principais fontes:

a) Manancial superficial

São águas captadas da superfície terrestre, como:
rios;
lagos;
represas;
açudes.

Essas águas geralmente possuem maior risco de contaminação por:
matéria orgânica;
microrganismos;

Página 262
Pág. 36 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

sedimentos.

Após a captação, a água superficial é classificada em:

água doce;

água salobra.

b) Manancial subterrâneo

São águas provenientes do subsolo, obtidas por poços ou aquíferos. Dividem-se em:

• Aquífero confinado - Água armazenada entre camadas impermeáveis, normalmente com melhor proteção contra contaminações externas.

• Aquífero livre - Água mais próxima da superfície, mais suscetível à contaminação.

Essas águas também podem ser: doces; salobras.

c) Água de chuva

Consiste no aproveitamento da água precipitada e armazenada em reservatórios. É uma alternativa importante em regiões com escassez hídrica.

3. Classificação da água

Após a captação, a água é classificada quanto à salinidade:

Água doce

Possui baixa concentração de sais dissolvidos e geralmente necessita tratamentos mais simples.

Água salobra

Apresenta concentração intermediária de sais, exigindo processos de dessalinização.

4. Tratamento da água

A etapa de tratamento varia conforme a origem e qualidade da água.

4.1 Tratamento de águas superficiais doces

As possibilidades apresentadas são:

a) Filtração em margem

A água atravessa naturalmente o solo próximo ao manancial antes do uso.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 37 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Vantagens:

redução de partículas;

retenção de microrganismos;

melhoria da qualidade.

Após isso: ➡ realiza-se a desinfecção.

b) Filtração lenta domiciliar

Sistema simples de filtração com areia e camadas filtrantes.

Objetivos: remover turbidez; reduzir organismos patogênicos.

Depois: ➡ desinfecção.

c) Tratamento convencional por batelada

Processo realizado em pequenas quantidades de água. Pode incluir:

coagulação;

decantação;

filtração.

Depois: ➡ filtração lenta domiciliar; ➡ desinfecção.

4.2 Tratamento de águas superficiais salobras

Necessitam:

a) Pré-tratamento

Etapa inicial para remover:

partículas;

sólidos;

impurezas.

Depois: ➡ dessalinização solar; ➡ desinfecção.

4.3 Tratamento de águas subterrâneas doces

Aquífero confinado

Por possuir melhor qualidade: ➡ normalmente apenas desinfecção é suficiente.

Aquífero livre

Pode exigir:

a) Filtração lenta domiciliar seguida de: ➡ desinfecção.

Pág. 38 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ou

b) Apenas desinfecção dependendo da qualidade microbiológica da água.

4.4 Tratamento de águas subterrâneas salobras

Tanto em aquífero confinado quanto livre:

➡ pré-tratamento; ➡ dessalinização solar; ➡ desinfecção.

4.5 Tratamento da água da chuva

O fluxograma indica:

➡ filtração lenta domiciliar; ➡ desinfecção.

Isso ocorre porque a água da chuva pode sofrer contaminação durante: coleta;

passagem pelo telhado;

armazenamento.

5. Desinfecção

A desinfecção aparece em praticamente todas as rotas do fluxograma, mostrando que ela é indispensável para garantir segurança sanitária.

Objetivo:

eliminar vírus;

bactérias;

protozoários.

O quadro cita opções como:

cloração;

desinfecção solar;

fervura.

6. Reservação

Após o tratamento, a água é armazenada em reservatórios adequados para consumo. A reservação deve:

evitar contaminações;

manter a qualidade da água;

garantir disponibilidade contínua.

Página 265
Pág. 39 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

7. Conclusão

A matriz tecnológica demonstra que o tratamento da água depende diretamente:
da origem do recurso hídrico;
da presença de sais;
do risco de contaminação.

O fluxograma busca orientar soluções simples e adequadas para abastecimento individual, especialmente em áreas rurais ou locais sem sistema público de distribuição de água.

18.1.6. Ações Complementares de Sustentabilidade no Sistema de Abastecimento de Água: Pagamento por Serviços Ambientais - PSA

O município de Piracicaba é beneficiado pelo Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), instituído pela Lei Ordinária Municipal nº 8.013/2014, como instrumento estratégico de gestão ambiental e hídrica. O programa reconhece e remunera os serviços ecossistêmicos prestados por produtores rurais, especialmente nas microbacias do Ribeirão dos Marins, Ribeirão Congonhal, Córrego Tamandupá e Ribeirão do Paredão Vermelho, áreas identificadas, ainda em 2011, como prioritárias no Plano Municipal de Recursos Hídricos (PMRH), por sua relevância para o abastecimento público. Essas microbacias apresentam potencial elevado para a produção de água bruta e são fundamentais para a segurança hídrica do município, especialmente em períodos de estiagem.

O PMRH foi elaborado com base na Lei Complementar nº 251/2010, que institui a Política Municipal de Gestão de Recursos Hídricos. Desenvolvido pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto (SEMAE), com apoio técnico especializado, o plano realizou diagnósticos ambientais e hidrográficos em todas as 37 bacias hidrográficas do município, classificando-as segundo critérios de qualidade e potencial hídrico. No entanto, apesar de sua importância histórica como marco na estruturação das políticas públicas ambientais de Piracicaba, o PMRH foi elaborado há mais de uma década e necessita de atualização e revisão. A incorporação de novos dados, tecnologias, cenários climáticos e demandas territoriais é essencial para garantir que as estratégias de gestão hídrica estejam alinhadas com os desafios atuais e futuros.

Nesse cenário, o PSA surge como uma resposta prática e eficaz às necessidades de

Página 266
Pág. 40 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

conservação e gestão dos recursos hídricos identificadas no PMRH. Ao promover práticas sustentáveis e incentivar a proteção de áreas críticas, o PSA contribui diretamente para a implementação de alternativas de abastecimento, funcionando como uma ferramenta de gestão integrada que alia planejamento ambiental, incentivo econômico e participação comunitária. Sua atuação nas microbacias prioritárias reforça a capacidade do município de fortalecer a resiliência ambiental e a segurança hídrica da zona rural.

Para potencializar ainda mais os resultados do programa, o SEMAE, em articulação com a Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente, poderá ampliar sua efetividade por meio da implementação de estratégias integradas de mobilização e comunicação. Isso inclui a realização de eventos técnicos, oficinas, visitas orientadas e ações de orientação especializada voltadas aos produtores rurais, com o objetivo de divulgar os benefícios do programa e promover a adesão de novas propriedades. Essa articulação institucional é essencial para garantir a expansão gradual e sustentável da preservação das áreas com potencial hídrico no município, fortalecendo a segurança hídrica, a resiliência ambiental e a qualidade de vida das comunidades rurais de Piracicaba.

18.1.7. Eventos de emergência e contingência.

No quadro a seguir são apresentados os principais eventos de emergência e contingência que podem comprometer o abastecimento de água, bem como suas respectivas causas, classificadas em aspectos operacionais, de gestão/gerenciamento e imprevisíveis.

Pág. 41 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 42 – Eventos de emergência e contingência para o Sistema de Abastecimento de Água

Tipo	Ocorrência	Causas
Operacional	**Falta de água generalizada**	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de captação, produção e/ou distribuição de água
		Rompimento de redes e linhas adutoras de água bruta
	Falta de água localizada	Ocorrência de acidentes de trabalho nas unidades de captação, tratamento e distribuição de água
		Falta temporária de energia elétrica nas instalações de captação e produção de água
		Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição
		Falha nos equipamentos do sistema de distribuição de água tratada
		Vazamento de grandes proporções de produtos químicos nas instalações de tratamento de água
Gestão ou Gerenciamento	**Falta de água generalizada ou localizada**	Paralisação de funcionários nas unidades de captação, tratamento e distribuição de água
		Falta de recursos financeiros para o sistema operacional e a realização de manutenções
		O mau gerenciamento das compras e do estoque de produtos químicos necessários para o tratamento da água
Imprevisíveis	**Falta de água generalizada**	Danos nas captações de água bruta, envolvendo equipamentos e estruturas, em decorrência de desastres ambientais.
		Ocorrência de vandalismo (furtos e outras ações criminosas)
		Ocorrência de incêndios nas edificações e estruturas do SAA
		Contaminação do manancial (alteração dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água bruta) que impeça a captação
	Falta de água localizada	Ocorrência de incêndios estruturas localizadas do SAA
		Pouca disponibilidade de água nos mananciais (superficiais, subterrâneos e nascentes) de captação em períodos de estiagem
		Ocorrência de vandalismo (furtos e outras ações criminosas)
		Contaminação no sistema de distribuição da água (reservatórios e rede de distribuição)

Fonte: TCA, 2025

Em síntese, a tabela evidencia que a falta de água pode decorrer de múltiplos fatores — técnicos, administrativos e ambientais — que variam entre falhas previsíveis e de controle direto da operação, até eventos imprevisíveis que demandam estratégias emergenciais e de mitigação. Dessa forma, a análise integrada desses riscos é essencial para a elaboração de um plano municipal de segurança da água, capaz de reduzir vulnerabilidades e assegurar a continuidade dos serviços à população.

18.2. Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário

18.2.1. Sistema de esgotamento adotado

No município, as áreas rurais utilizam, em sua maioria, soluções individuais de esgotamento sanitário, como fossas sépticas, fossas simples ou, em alguns casos, o lançamento direto em cursos d'água. Nesse contexto, foram identificadas as diferentes situações existentes e

Pág. 42 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

definidas as ações necessárias para cada caso.

Ressalta-se que, segundo a ABNT NBR 9649:1986, o atendimento da população rural por meio de redes coletivas de esgotamento sanitário mostra-se, em grande parte, inviável. Isso porque os parâmetros normativos estabelecem que a vazão mínima de projeto para uma rede coletora é de 1,5 L/s, o que corresponde aproximadamente a 1.080 habitantes (cerca de 360 moradias), além da exigência de utilização de tubulação com diâmetro mínimo de 150 mm.

- **Nos casos em que exista concentração de moradias suficiente para gerar uma demanda de 1,5 L/s (cerca de 1.080 habitantes ou360 moradias) e que estejam próximas a rede coletora existente, poderão ser adotadas as seguintes ações:**

1. Criar procedimento específico para a verificação de moradias quanto ao atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário em áreas rurais, tomando como referência os procedimentos já existentes no SEMAE, de modo a padronizar a conferência cadastral e evitar duplicidade de ligações.
2. Verificar as condições atuais da rede coletora de esgotos e realizar substituições/ampliações necessárias.
3. Projetar e implantar rede coletora local, interceptores e Estações Elevatórias de Esgotos (EEEs), caso necessário, para integrar a rede coletora e afastar os esgotos ao ponto de instalação do tratamento.
4. Projetar e implantar a ampliação da EEE ou ETE que atenda a respectiva rede coletora, caso necessário.
5. Definir e executar a administração do sistema, seja por meio da concessionária Águas do Mirante, no âmbito da Parceria Público-Privada de Piracicaba, ou pelo SEMAE.
6. Implantar cobrança pelo uso do serviço

- **Nos casos em que exista concentração de moradias suficiente para gerar uma demanda de 1,5 L/s (cerca de 1.080 habitantes ou 360 moradias), mas sem proximidade à rede coletora existente, poderão ser adotadas as seguintes ações:**

1. Projetar e implantar rede coletora local e interceptores.
2. Projetar e implantar Estações Elevatórias de Esgotos (EEEs)
3. Realizar estudo locacional para a implantação do sistema de tratamento, seja por meio de fossa séptica coletiva (tratamento estático) ou de Estação de Tratamento

Página 269
Pág. 43 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

de Esgotos (tratamento dinâmico).

4. Projetar, implantar e operar o tratamento de esgotos escolhido.
5. Avaliar a necessidade de cobrança dos usuários.
6. Definir e executar a administração do sistema, seja por meio da concessionária Águas do Mirante, no âmbito da Parceria Público-Privada de Piracicaba, ou pelo SEMAE.
7. Implantar cobrança pelo uso do serviço

- **Nos casos em que não exista concentração de moradias suficiente para gerar uma demanda de 1,5 L/s (cerca de 1.080 habitantes ou 360 moradias), mas próximos a rede coletora existente, poderão ser adotadas as seguintes ações:**

1. Criar procedimento específico para a verificação de moradias quanto ao atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário em áreas rurais, tomando como referência os procedimentos já existentes no SEMAE, de modo a padronizar a conferência cadastral e evitar duplicidade de ligações.Verificar as condições atuais da rede coletora de esgotos e realizar substituições/ampliações necessárias.
2. Realizar ligação de esgoto.
3. Após iniciar coleta e tratamento, atualizar a cobrança na conta de água para constar a cobrança de esgoto.

- **Nos casos em que não exista concentração de moradias suficiente para gerar uma demanda de 1,5 L/s (cerca de 1.080 habitantes ou 360 moradias), e que não estejam próximas à rede coletora existente, poderão ser adotadas as seguintes ações:**

1. Verificar as condições das tubulações da propriedade e da solução de esgotamento sanitário existente (fossa simples, fossa séptica, lançamento direto, etc.), a fim de avaliar a necessidade de adequações ou intervenções para garantir o correto funcionamento e a segurança ambiental.
2. Incluir a propriedade no projeto de aquisição de biodigestor para famílias em áreas isoladas, conforme critérios de atendimento que deverão ser estabelecidos pelo SEMAE, garantindo o tratamento adequado do esgoto e a proteção dos recursos hídricos..

Página 270
Pág. 44 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Ressalta-se que em todos estes casos apresentados acima, quando a localidade for agrupamentos e loteamentos (clandestinos) isolados podem exigir soluções diferenciadas e negociadas. Neste caso, o poder público precisa adotar uma abordagem multifacetada, que leve em consideração a regularização fundiária, a implementação de infraestrutura básica e a promoção da cidadania:

1. Regularização Fundiária

- Mapeamento e Diagnóstico: Realizar um levantamento detalhado das áreas clandestinas, identificando as propriedades e as condições das moradias.
- Legalização das Terras: Desenvolver programas para regularizar a posse das terras, garantindo segurança jurídica aos moradores.
- Apoio Jurídico: Fornecer suporte legal e administrativo para que os moradores possam regularizar suas propriedades de forma acessível.

2. Implementação de Infraestrutura

- Parcerias Público-Privadas (PPPs): Estabelecer parcerias com empresas privadas para investir na construção e manutenção da infraestrutura de saneamento.
- Tecnologias Adaptadas: Utilizar tecnologias de saneamento adequadas às condições locais, como fossas sépticas biodigestoras e jardins filtrantes.
- Financiamento e Subsídios: Criar programas de financiamento e subsídios para ajudar os moradores a custear a implementação das soluções de saneamento.

3. Educação e Capacitação

- Campanhas de Conscientização: Promover campanhas de educação ambiental e conscientização sobre a importância do saneamento básico e práticas de higiene.
- Capacitação Técnica: Oferecer treinamentos para os moradores sobre a operação e manutenção das soluções de saneamento.

4. Gestão Participativa

- Envolvimento Comunitário: Envolver os moradores no planejamento e na tomada de decisões, garantindo que as soluções sejam adaptadas às suas necessidades e preferências.
- Comitês Locais: Formar comitês locais para coordenar as atividades de saneamento e gerir os recursos de forma eficiente.

Pág. 45 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

5. Monitoramento e Fiscalização

- Fiscalização Regular: Realizar inspeções regulares para garantir que as soluções de saneamento estejam sendo corretamente implementadas e mantidas.
- Sistema de Denúncias: Criar um canal de comunicação para que os moradores possam denunciar irregularidades e solicitar apoio técnico.

6. Políticas Públicas Inclusivas

- Planos de Ação Integrados: Desenvolver planos de ação que integrem saneamento, saúde, educação e habitação, abordando as necessidades dos moradores de forma holística.
- Programas de Assistência Social: Implementar programas de assistência social para apoiar as famílias de baixa renda na melhoria das condições de vida.

Essas ações exigem uma coordenação eficaz entre diferentes níveis de governo, além da colaboração com organizações da sociedade civil e a iniciativa privada. A abordagem deve ser inclusiva, garantindo que todos os moradores tenham acesso a condições dignas de saneamento e habitação.

18.2.2. Padronização da Gestão do Saneamento Rural

Para assegurar a adequada gestão do saneamento nas áreas rurais do município, é necessário estabelecer procedimentos claros e padronizados, com o objetivo de aprimorar a gestão, garantir a segurança sanitária, assegurar o correto funcionamento das soluções de esgotamento e proteger os recursos hídricos. Para isso, será necessário, inicialmente, realizar estudos que permitam o levantamento e cadastro das condições do esgotamento sanitário nas propriedades rurais, um trabalho que poderá ser realizado em ação conjunta com a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.
A partir das informações cadastradas, deverão ser definidos procedimentos específicos que estabeleçam critérios e etapas a serem seguidos, com o objetivo de promover a melhoria gradual do saneamento rural no município.

Pág. 46 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

18.2.3. Ações Complementares de Sustentabilidade no Esgotamento Sanitário: O Pagamento por Serviços Ambientais - PSA

Nas bacias contempladas pelo PSA, as propriedades rurais recebem remuneração por adotarem práticas sustentáveis que contribuem diretamente para a conservação dos recursos naturais e a melhoria da qualidade ambiental. Entre essas práticas, destaca-se a implantação de soluções adequadas de esgotamento sanitário, que promovem a destinação segura e ambientalmente correta dos efluentes domésticos.

Essas ações são fundamentais para reduzir a contaminação difusa dos corpos hídricos, proteger os mananciais e garantir a salubridade das áreas rurais, alinhando-se aos objetivos do saneamento básico e da gestão integrada dos recursos hídricos, e reforçando a importância de ampliar os resultados do PSA por meio de estratégias de mobilização e comunicação que promovam a adesão de mais propriedades e a conservação sustentável das áreas com potencial hídrico.

18.2.4. Vazão de esgotos

Utilizando-se a projeção populacional, foi possível estimar a vazão doméstica para a área rural do município.

Inicialmente, foram calculadas as vazões média, máxima diária, máxima horária e mínima de esgotos domésticos através da Equação 1, Equação 2, Equação 3 e Equação 4, apresentadas a seguir.

Vazão média ($Qd_{méd}$):

$$Qd_{méd} = P \times q \times C$$

Equação 5

Vazão máxima diária ($Qd_{máxd}$):

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

Equação 6

Vazão máxima horária ($Qd_{máxh}$):

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

Equação 7

Vazão mínima (Qd_{min}):

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

Equação 8

Onde:

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

P = população atendida (habitantes);

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

Pág. 47 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

C = coeficiente de retorno;

k1 = coeficiente de máxima vazão diária;

k2 = coeficiente de máxima vazão horária;

k3 = coeficiente de mínima vazão.

Adotando-se o consumo de água per capta de 194,84 L/hab.dia, os coeficientes C = 0,8, k1 = 1,2; k2 = 1,5; e k3 = 0,5 e com base na população prevista, foram calculadas as vazões de esgotos domésticos. O Quadro 26 apresenta os resultados obtidos.

Quadro 43 – Evolução da vazão de esgotos domésticos da população rural total

Ano	População	Consumo *per capita* de água (L/hab.dia)	Vazão esgoto doméstico (L/s)			
			Mínima	Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2025	9.558	194,84	8,62	17,24	20,69	31,04
2026	9.686	194,84	8,74	17,47	20,97	31,45
2027	9.815	194,84	8,85	17,71	21,25	31,87
2028	9.944	194,84	8,97	17,94	21,53	32,29
2029	10.075	194,84	9,09	18,18	21,81	32,72
2030	10.207	194,84	9,21	18,41	22,10	33,15
2031	10.340	194,84	9,33	18,65	22,38	33,58
2032	10.474	194,84	9,45	18,90	22,68	34,01
2033	10.609	194,84	9,57	19,14	22,97	34,45
2034	10.745	194,84	9,69	19,38	23,26	34,89
2035	10.883	194,84	9,82	19,63	23,56	35,34
2036	11.021	194,84	9,94	19,88	23,86	35,79
2037	11.161	194,84	10,07	20,14	24,16	36,24
2038	11.302	194,84	10,19	20,39	24,47	36,70
2039	11.444	194,84	10,32	20,65	24,77	37,16
2040	11.588	194,84	10,45	20,91	25,09	37,63
2041	11.733	194,84	10,58	21,17	25,40	38,10
2042	11.879	194,84	10,72	21,43	25,72	38,58
2043	12.027	194,84	10,85	21,70	26,04	39,06
2044	12.176	194,84	10,98	21,97	26,36	39,54
2045	12.467	194,84	11,25	22,49	26,99	40,48

Fonte: TCA, 2024

Ressalta-se que, nos casos em que se considera a implantação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário — com coleta, afastamento e tratamento centralizado — é indispensável a realização de estudos técnicos detalhados. Esses estudos devem incluir o cálculo das vazões sanitárias e de infiltração, bem como a estimativa da carga orgânica (DBO) e da concentração de coliformes fecais (termotolerantes), a fim de dimensionar corretamente as unidades de tratamento. Além disso, é necessário estimar com maior precisão a população de cada localidade rural, para calcular as vazões por área atendida e avaliar a viabilidade técnica e econômica da implantação de redes coletoras, conforme os parâmetros estabelecidos pela ABNT — que recomenda vazão mínima de 1,5 l/s e tubulação com diâmetro mínimo de 150 mm para sistemas de coleta.

Pág. 48 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Diante das limitações de densidade populacional e dispersão territorial típicas das áreas rurais, é fundamental considerar, com prioridade, as soluções descentralizadas e unifamiliares de esgotamento sanitário. Sistemas como fossas sépticas, biodigestores e jardins filtrantes apresentam maior viabilidade técnica e econômica nesses contextos, além de serem compatíveis com os objetivos de proteção ambiental e saúde pública. Embora a implantação de sistemas de esgoto seja uma demanda recorrente das comunidades rurais, é imprescindível que decisões sejam baseadas em estudos específicos e atualizados, que considerem as características locais e garantam a efetividade das soluções propostas.

18.2.5. Comparativo das alternativas de tratamento isolados e coletivos dos esgotos

18.2.5.1. Critérios Técnicos para Avaliação da Viabilidade de Extensão de Redes de Esgotamento Sanitário em Áreas Rurais

Conforme já exposto no item 2.2, os principais critérios utilizados para a comparação entre as áreas de estudo foram:

I. A verificação da inviabilidade de atendimento da população rural por meio de redes coletivas de esgotamento sanitário, considerando que, de acordo com a **ABNT NBR 9649:1986**, a vazão mínima de projeto para uma rede coletora é de **1,5 L/s**, utilizando tubulação com diâmetro mínimo de **150 mm**.

II. A análise da **proximidade em relação à rede coletora existente**, atualmente sob responsabilidade da entidade gestora do sistema público de esgotamento sanitário.

18.2.5.2. Diretriz Técnica

A viabilidade de interligação de comunidades rurais à rede pública de esgotamento sanitário está diretamente relacionada à distância até a rede existente e às condições locais. Quando a comunidade se encontra a até 1 km da rede, pode ser considerada viável a extensão do sistema convencional, desde que atendidos requisitos mínimos de densidade populacional, topografia e escoamento por gravidade. Para distâncias superiores a 1 km, recomenda-se, em geral, a adoção de sistemas descentralizados, mais adequados ao contexto rural, conforme exemplificado na Matriz Tecnológica do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR, 2019).

Pág. 49 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

18.2.5.3. Parâmetro de referência – limite de 1 km

Para a análise da viabilidade de extensão da rede pública às áreas rurais, adotou-se como parâmetro técnico o limite de **até 1 km entre o núcleo rural e a rede existente,** desde que reunidas condições favoráveis, tais como:

- elevada densidade populacional;
- topografia compatível;
- possibilidade de escoamento por gravidade.

Essa definição foi estabelecida pelo Grupo de Trabalho de Acompanhamento (GTA), em conformidade com as diretrizes metodológicas do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR, FUNASA, 2019), que orienta a avaliação criteriosa entre soluções centralizadas e descentralizadas, e considerando também as referências de análise de viabilidade econômica apresentadas pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2015).

Para distâncias superiores a 1 km, torna-se necessária a elaboração de estudos específicos de viabilidade, visto que os custos de implantação, operação e manutenção das redes coletoras se elevam significativamente, o que em muitos casos torna mais adequada a adoção de soluções descentralizadas, como fossas sépticas, filtros anaeróbios ou sistemas condominiais simplificados.

Os critérios acima definem o modelo de projeto a ser adotado para coleta, afastamento e tratamento do esgoto doméstico gerado na zona rural. Em resumo, a partir da análise combinada da vazão de contribuição e da distância entre a comunidade e a rede coletora de esgotamento sanitário existente, é possível estabelecer quatro (04) alternativas de solução (Quadro 44).

Quadro 44 – Critérios para Interligação de Comunidades Rurais à Rede Pública de Esgotamento Sanitário.

		Distância da rede de esgotamento sanitário existente	
		Até 1Km	***Acima de 1Km***
Vazão de contribuição	***Até 1,5 L/s***	Interligar	Não interligar – solução alternativa
	Acima de 1,5 L/s	Interligar	Não interligar – solução alternativa

Pág. 50 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

18.2.5.4. Elementos técnicos para a viabilidade dos SES

A avaliação da viabilidade também deve considerar parâmetros demográficos, caracterização da infraestrutura existente e análise hidráulico-sanitária e não somente vazão e distância. Destacam-se os seguintes aspectos que restringem a implantação de sistemas extensivos em áreas rurais:

- **Declividade contínua** – os sistemas convencionais de esgotamento sanitário exigem inclinação constante ao longo da rede, o que frequentemente demanda obras complexas e de alto custo (valas profundas e Estações Elevatórias de Esgotos – EEEs).
- **Escoamento eficiente** – o transporte do esgoto deve ser contínuo, sem acúmulo de sólidos, para prevenir riscos sanitários e obstruções.
- **Manutenção onerosa** – em áreas dispersas, redes extensas apresentam elevada dificuldade operacional e custos elevados de manutenção.
- **Infraestrutura adicional** – o transporte de esgoto bruto por longas distâncias requer EEEs e sistemas pressurizados, aumentando os custos de implantação e operação, além de demandar fornecimento contínuo de energia elétrica.
- **Capacidade do Sistema Existente** – no caso de as possíveis variáveis apresentadas favorecerem a interligação das comunidades com o sistema de esgotamento sanitário é necessário observar se a capacidade projetada para o sistema existente consegue absorver a nova demanda, tanto em vazão como em carga orgânica sem prejuízo às características projetadas, tanto para as redes coletoras, estações elevatórias, estação de tratamento de esgoto e capacidade de auto depuração do corpo receptor.

18.2.5.5. Alternativas descentralizadas recomendadas

Para áreas rurais situadas a **distâncias superiores a 1 km da rede pública existente**, ou em localidades cuja densidade populacional e condições topográficas inviabilizem a implantação de sistemas coletivos convencionais, a recomendação é a adoção de **soluções descentralizadas**, devidamente reconhecidas pela matriz tecnológica do **Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR, 2019)**. Entre as principais alternativas destacam-se:

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 51 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- **Fossas sépticas unifamiliares ou coletivas** – solução amplamente utilizada, de baixo custo, adequada para pequenas comunidades ou domicílios isolados, desde que acompanhada de sistema complementar para tratamento das águas cinzas.
- **Biodigestores** – promovem o tratamento dos efluentes com aproveitamento do biogás e geração de biofertilizante; são recomendados para áreas rurais dispersas e propriedades agrícolas.
- **Filtros anaeróbios e wetlands construídos (alagados artificiais)** – utilizados como tratamento complementar, garantindo maior remoção de matéria orgânica e patógenos; adequados para pequenas comunidades.
- **Lagoas de estabilização (anaeróbia, facultativa e de maturação)** – sistemas de baixo custo e fácil operação, recomendados em áreas com disponibilidade de terrenos amplos e de baixo valor.
- **Sistemas condominiais simplificados** – redes de pequena extensão e baixo custo, aplicáveis a núcleos rurais de média densidade, com possibilidade de conexão a unidades de tratamento locais.
- **Banheiros secos ou sistemas de evapotranspiração** – opções indicadas para regiões com restrição de disponibilidade hídrica, evitando a necessidade de uso de água para descarga.

A escolha da tecnologia mais apropriada deve considerar a **caracterização demográfica e socioeconômica,** as **condições ambientais e topográficas locais**, bem como a **capacidade de operação e manutenção** por parte da comunidade e do ente gestor.
O Quadro 45 sintetiza as tecnologias recomendadas pela Matriz Tecnológica do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR, 2019), apresentando suas características principais e uma análise técnica resumida de viabilidade, operação e adequação ao contexto rural.

Página 278
Pág. 52 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 45 – Panorama geral das tecnologias recomendadas pela matriz tecnológica do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR, 2019) e análise técnica de cada sistema.

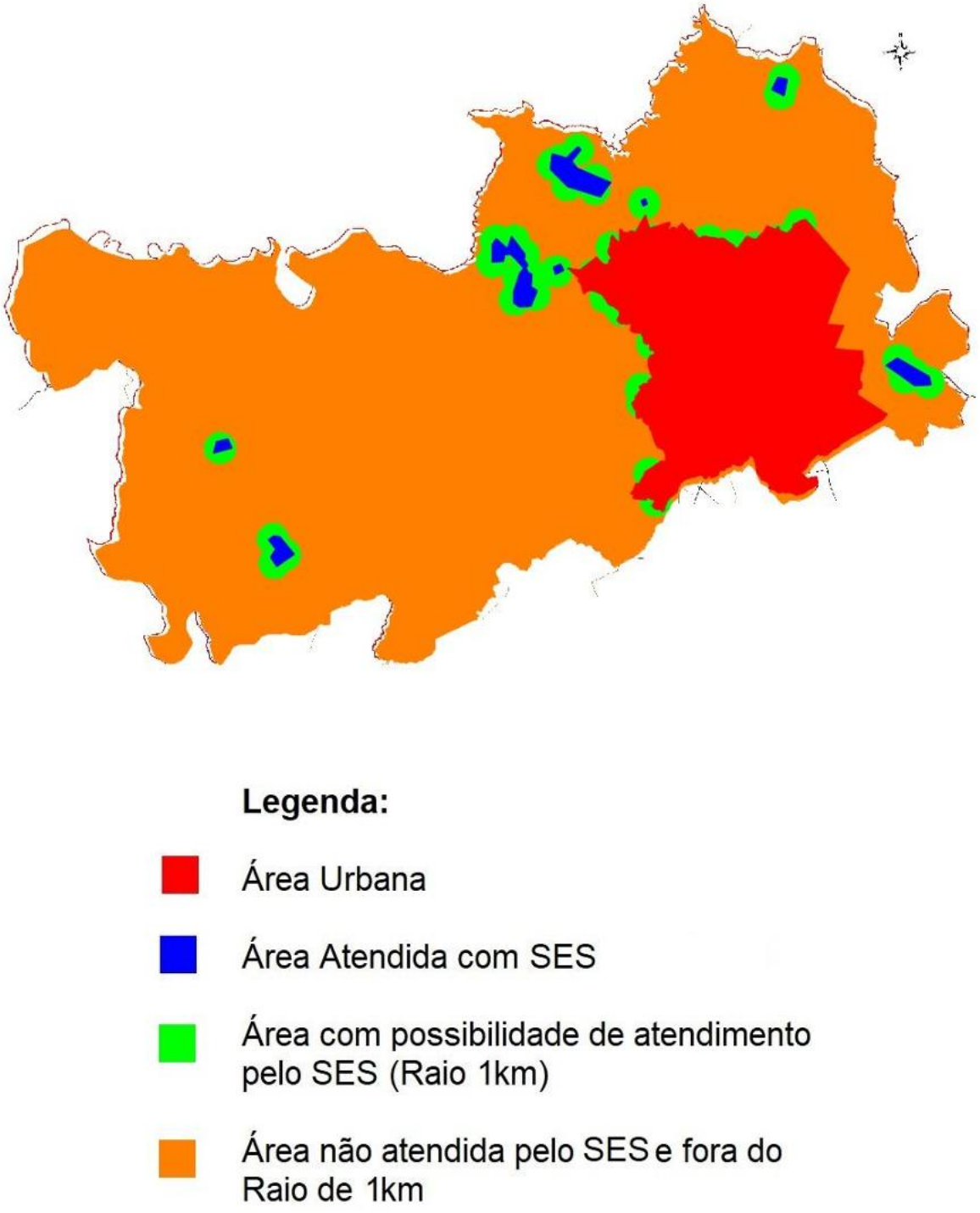
Tecnologia	Como funciona	Vantagens	Limitações	Contexto de uso
Rede convencional / condominial	Coleta esgoto em tubulações até estação de tratamento central	Alta eficiência em áreas densas; centraliza tratamento	Alto custo; requer manutenção especializada	Comunidades grandes/densas
Tanque séptico e reatores anaeróbios (UASB, compartimentado)	Tratamento sem oxigênio, separando sólidos e reduzindo matéria orgânica	Baixo custo operacional; pouca energia necessária	Acúmulo de lodo; eficiência limitada contra nutrientes/patógenos	Vilas rurais médias ou pequenas
Lagoas de estabilização (anaeróbia, facultativa, maturação, polimento)	Tanques a céu aberto com microrganismos naturais	Simples, barato, eficiente microbiologicamente	Requer grande área; pode gerar odores	Comunidades com terreno disponível
Wetlands construídos (alagados artificiais)	Esgoto tratado por plantas e substratos filtrantes	Sustentável, baixo custo, valor paisagístico	Exige área extensa; eficiência variável	Pequenas comunidades, áreas com espaço
Filtros biológicos e leitos de secagem	Filtragem em materiais porosos e secagem do lodo	Barato, simples operação	Eficiência limitada; exige manejo do material	Complemento de sistemas ou vilas pequenas
Banheiro seco / evapotranspiração	Sem uso de água, tratamento por evaporação ou compostagem	Ideal em locais sem água; baixo custo de operação	Exige mudança cultural; manejo manual	Regiões áridas, comunidades isoladas
Fossa séptica + separação de águas cinzas	Dejetos na fossa; águas cinzas tratadas em filtros ou sumidouros	Simples, barato, amplamente difundido	Pode contaminar solo se mal implantada	Casas isoladas ou pequenos agrupamentos

O ANEXO XII apresenta o mapa do SES, indicando a rede coletora existente e a faixa de aproximadamente 1 km em torno dela, dentro da qual as comunidades inseridas podem ser consideradas para a expansão do sistema atual. Enquanto que a Figura 57 ilustra as áreas atendidas e não atendidas pelo SES (dentro e fora da faixa de possibilidade de atendimento - raio de 1km).

Pág. 53 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 57 – Mapa Temático de demanda pelo SES



Fonte: TCA, 2025

Página 280
Pág. 54 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

18.2.6. *Layout* do sistema de esgotamento sanitário

O Programa Nacional de Saneamento Rural (2019) estabelece como Diretriz 1 para o esgotamento sanitário a priorização da implantação de serviços públicos de esgotamento sanitário de maior aceitabilidade e de fácil manejo pela população local.

Além disso, a Estratégica 1.1 orienta que seja dada preferência às tecnologias já utilizadas nas comunidades rurais, promovendo, quando necessário, sua adequação ou melhoria. Alternativamente, admite-se a implementação de novos serviços públicos de esgotamento sanitário, desde que capazes de atender às demandas locais e assegurar salubridade, privacidade, conforto, segurança e dignidade à população, considerando, ainda, as diversidades sociais, culturais, étnicas e regionais.

Seguindo o estabelecido pela PNRS e levando-se em conta critérios como tecnologias simples, eficientes e de baixo custo e já amplamente utilizada pela população na área rural, sugere-se, sem exclusão de outras possíveis tecnologias a serem implementadas futuramente, as seguintes soluções desenvolvidas pela Embrapa para o esgotamento sanitário das propriedades rurais:

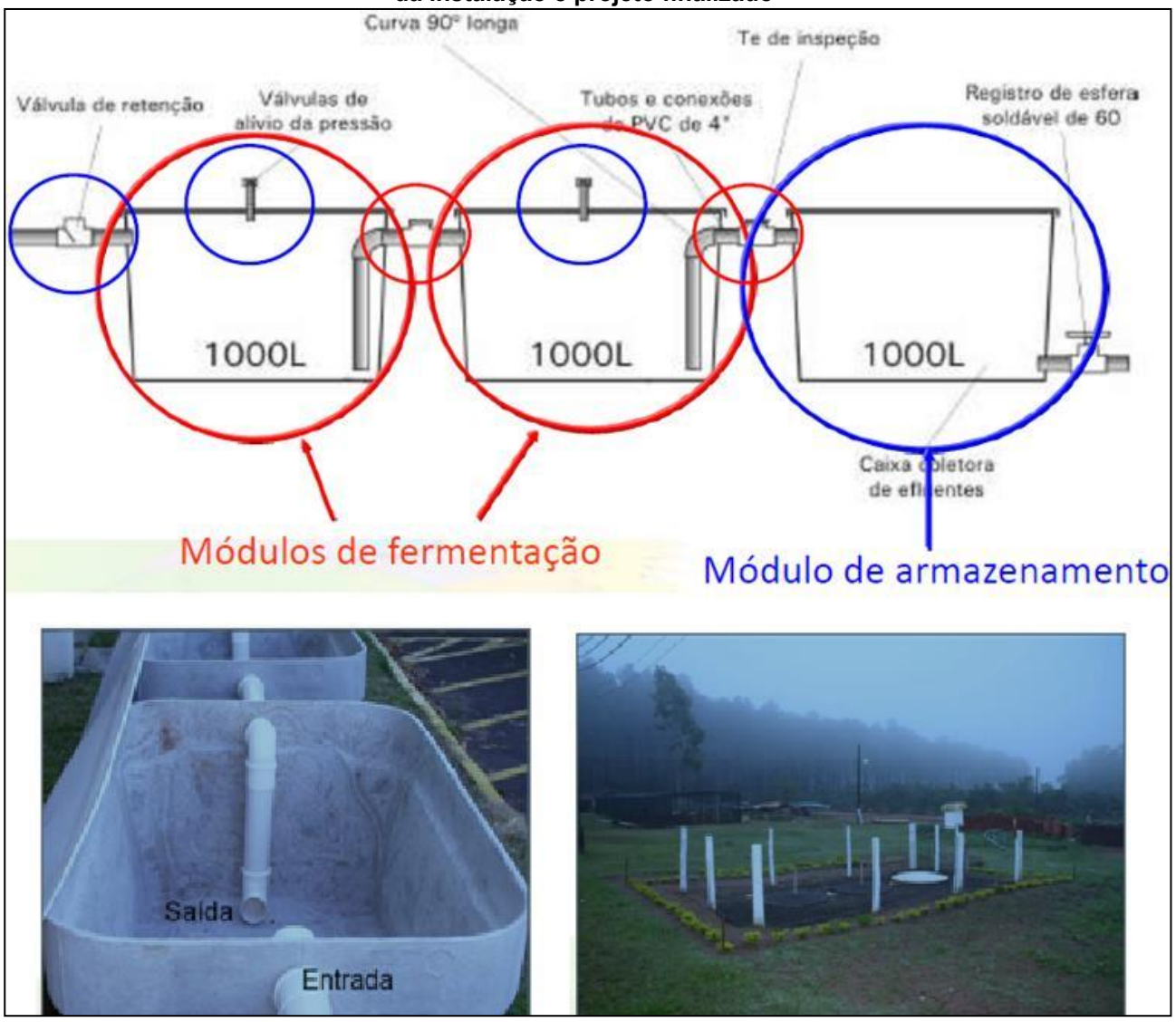
- Fossa Séptica Biodigestora;
- Jardim Filtrante.

A fossa séptica biodigestora é um sistema composto de dois tanques de fermentação, que utiliza o processo de biodigestão anaeróbia, e um último de armazenamento, conforme mostra a Figura 58. Além de seu custo de instalação acessível e sua simples manutenção, esse sistema produz um efluente orgânico para utilização em plantas perenes, entretanto sua aplicação deve ser somente no solo e não deve ser utilizado como única fonte de água para uma planta.

Página 281
Pág. 55 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 58 – Ilustração esquemática da fossa biodigestora desenvolvida pela Embrapa e fotos reais da instalação e projeto finalizado



Fonte: Embrapa, 2013

O projeto da Embrapa somente trata o esgoto do vaso sanitário e para uma residência com até 5 pessoas em média, mas é possível o redimensionamento para cada caso.

O Quadro 46, a seguir apresenta os valores nutricionais médios do efluente sendo que o cálculo da dosagem pode ser efetuado a partir da quantidade de nitrogênio necessário para a planta e complementar com os outros elementos.

Página 282
Pág. 56 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 46 – Características químicas do efluente do ponto de vista de macronutrientes

Parâmetro	Valor
pH	8,0-8,5
Nitrogênio Total (mg / L)	500
Fósforo Total (mg fosfato / L)	50
Potássio (mg / L)	100
Carbono (mg / L)	240

Fonte: Embrapa, 2013

Os Jardins Filtrantes são sistemas que simulam as áreas alagadas naturais utilizando plantas e micro-organismos trabalhando juntos na depuração da água, sendo que aquelas agem como absorventes de nutrientes e contaminantes (Figura 59).

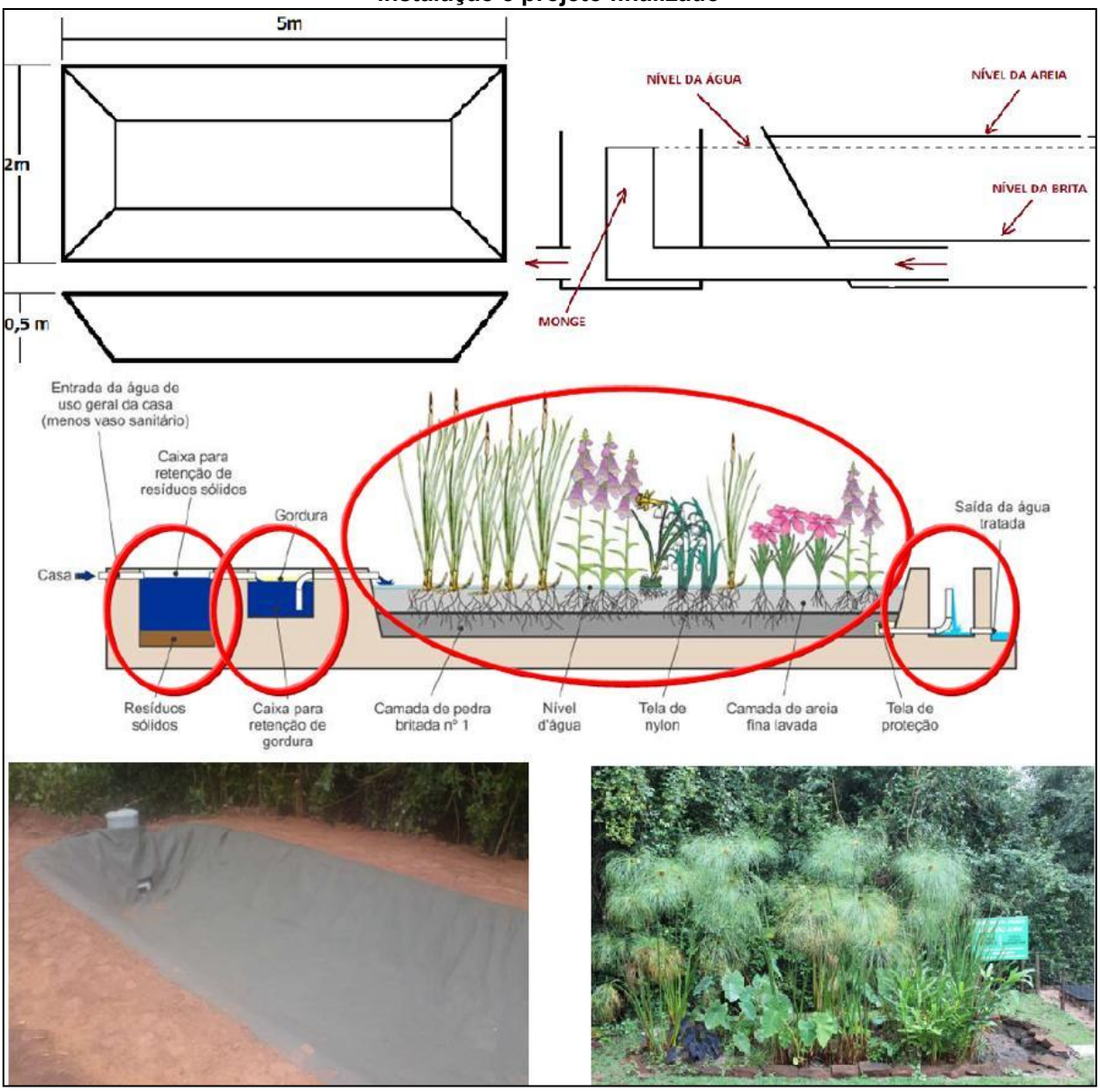
Enquanto a Fossa Biodigestora apenas trata o esgoto do vaso (“água negra”), o Jardim Filtrante é utilizado para tratar os demais efluentes, conhecidos como “água cinza”, tais como: pia, chuveiro, tanque, entre outros, como também efluente final da fossa biodigestora caso este não seja aplicado em plantações.

Para a instalação do Jardim Filtrante são necessárias as seguintes condições: 1m² para cada habitante da residência; toda a cava deve ser impermeabilizada com uma geomembrana; devem ser utilizadas plantas preferencialmente nativas da região e toda a água que sai do sistema deve ser descartada seja em solo ou em corpo hídrico.

Página 283
Pág. 57 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 59 – Ilustração esquemática do Jardim Filtrante desenvolvido pela Embrapa e fotos reais da instalação e projeto finalizado



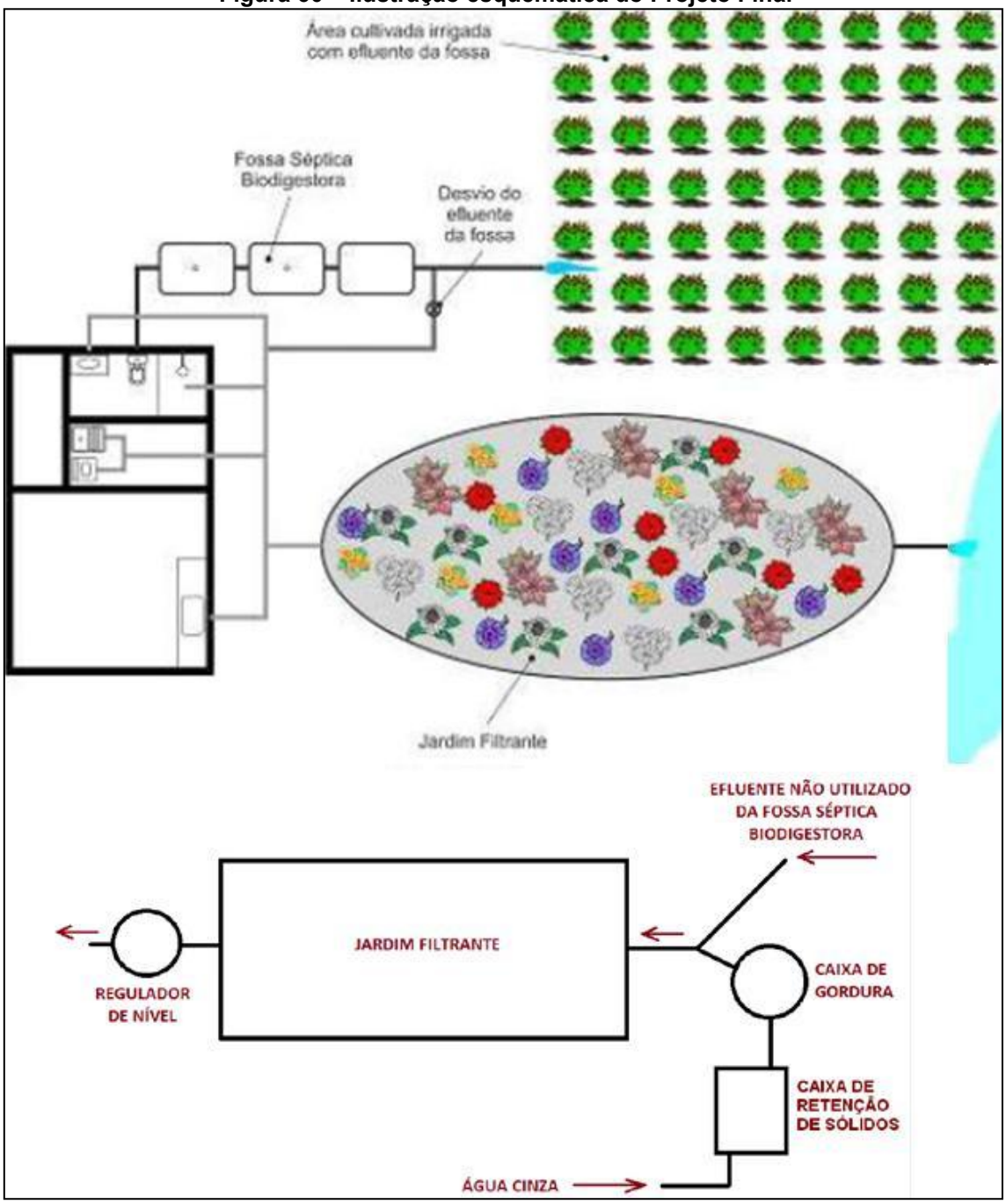
Fonte: Embrapa, 2013

Assim, sugere-se que o sistema seja composto dos dois subsistemas mostrados na Figura 60, como solução para o esgotamento sanitário rural de Piracicaba.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Página 284
Pág. 58 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Figura 60 – Ilustração esquemática do Projeto Final



Fonte: Embrapa, 2013

18.2.7. Quatorze tecnologias selecionadas para o tratamento de esgoto de comunidades isoladas

Foram selecionadas e descritas quatorze tecnologias para o tratamento de esgotos de comunidades isoladas presente no livro "*Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções.*" Campinas, SP.: Biblioteca/Unicamp, 2018.

Pág. 59 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

T01 Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

FOSSA SECA

Unidade de tratamento de dejetos humanos que não utiliza água para a descarga (F I G U R A 1). Esta pode ser uma boa alternativa de tratamento simplificado para locais com escassez hídrica ou sem atendimento da rede pública de abastecimento de água. A fossa seca consiste em um buraco escavado no solo, sobre o qual é construído um piso e uma "casinha" que, além de proteger a fossa, aumenta o conforto para o usuário. O buraco que receberá as fezes e a urina pode ou não ser revestido. Como opções de revestimento, podem-se empregar concreto, alvenaria ou outros materiais disponíveis.

• A fossa seca pode ser feita com uma abertura circular de 90 cm de diâmetro, ou quadrada com 80 cm de lado. Sua profundidade varia principalmente de acordo com as características do solo e do nível de água do lençol freático, sendo comum o valor aproximado de 2,50 m.

• São lançados na fossa somente dejetos (fezes e urina) e papel higiênico. Esse material se decompõe no interior da fossa por digestão anaeróbia.

• Se houver mau cheiro ou presença de insetos, recomenda-se a cobertura total dos dejetos com terra, cinzas ou cal.

• Deve ser evitada a presença de água no interior da fossa seca.

• Quando a fossa ficar cheia, deve ser coberta com terra e outro sistema de fossa seca deve ser construído.

T02 BANHEIRO SECO COMPOSTÁVEL

Unidade de tratamento de dejetos humanos (apenas fezes e algumas vezes urina também) que não utiliza água para a descarga. Essa pode ser uma alternativa de tratamento simplificado para locais com escassez hídrica ou sem atendimento da rede pública de abastecimento de água. Também pode ser utilizado pelo seu apelo ecológico. O banheiro seco compostável, consiste no confinamento dos dejetos em uma câmara impermeabilizada localizada abaixo do acento de evacuação. Além das fezes, adiciona-se serragem a cada uso do banheiro, proporcionando condições para a compostagem do material.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• O banheiro seco pode localizar-se em uma casinha externa ou no interior da própria casa. A câmara de compostagem pode ser feita em alvenaria impermeabilizada ou pode ser um recipiente plástico, bombona ou balde. É comum que banheiros deste tipo sejam

Página 286
Pág. 60 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

construídos em duplicidade, ou seja, com dois assentos e duas câmaras de compostagem.
• As fezes e o papel higiênico são confinados na câmara ou na bombona/balde. Após cada utilização, deve-se jogar um pouco de material seco, como serragem, folhas secas ou papel picado. Na falta desses materiais, pode-se usar cal.
• Finalmente, quando a câmara estiver quase cheia, deve-se fechar o assento em uso e passar a usar o outro assento. Caso se utilize uma bombona ou balde, basta substituir a cheia por uma vazia.
• Há experiências que fazem uso de microorganismos específicos para acelerar o processo de decomposição do material e minimizar o uso de material seco. Em outros casos, apenas a desidratação do material é feita dentro das câmaras, e o material depois é compostado, separadamente.
• A urina pode ser coletada em um vaso separador ou mictório, devendo ser tratada isoladamente para aplicação na agricultura ou juntamente com as águas cinzas.
• Tipo de esgoto tratado: Apenas fezes (sem água) e algumas vezes urina também
• Tipo de sistema: Unifamiliar ou semicoletivo
• Necessita de unidade de pré-tratamento?: Não
• Área necessária para até 5 pessoas: 3 a 5 m2
• Remoção de matéria orgânica: Não se aplica
• Frequência de manutenção: Alta
• O lodo terá que ser removido?: Não (mas há produção de composto)
• Dimensionamento e detalhes de projeto
CEPAGRO, 2013
FUNASA, 2015
• Casos bem sucedidos
Hill e Baldwin, 2012
• Outras referências
Anand e Apul, 2014
Jenkins, 2005
• Considerações e recomendações
• É fundamental evitar a entrada de líquidos dentro da câmara que armazena as fezes. A água de chuva ou de enxurrada não pode entrar nas câmaras. O acúmulo de urina dentro da câmara também pode gerar mau cheiro.
• A urina separada e estocada pode ser utilizada como fertilizante se tomadas algumas precauções. Alguns modelos de banheiro seco compostável permitem que a urina seja

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 61 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

compostada junto com as fezes. Caso não se deseje utilizar a urina na fertilização de cultivos, há a opção de seu tratamento conjunto com águas cinzas. Sugestões: círculo de bananeira, sistemas alagados construídos, vermifiltro.

• As fezes nunca devem ficar expostas ao ar livre. Deve-se sempre utilizar material secante, como papeis ou folhas secas, serragem ou cal para sua desidratação e alcalinização do material. O material que será compostado deve ser levado para uma pilha de compostagem, onde ele leva pelo menos 6 meses para gerar o composto rico em nutrientes. No caso de banheiros em duplicidade, já é retirado de dentro da câmara um material pronto para o uso (após seis meses de armazenamento no banheiro inativo).

• O sucesso do banheiro seco depende do cuidado de quem faz o seu manejo. Durante a remoção do material da câmara e manuseio da pilha de compostagem, equipamentos de proteção individual (EPIs) devem ser sempre utilizados, especialmente luvas.

T03 ESTOCAGEM E USO DA URINA

No contexto do saneamento ecológico, a urina pode ser coletada e utilizada como fertilizante natural, contribuindo assim com o uso econômico da água e a ciclagem de nutrientes. Para isso, deve-se separar urina e fezes no momento de sua produção, deixando a urina estocada por tempo suficiente para o seu uso seguro em práticas agrícolas.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• A separação entre urina e fezes pode ser praticada com o uso de um vaso separador, que é um vaso sanitário projetado para essa finalidade. Outra opção para usuários masculinos é o urinol (ou mictório).

• Uma vez garantida a separação da urina, a tubulação de saída do vaso sanitário ou do urinol deve conduzir o líquido a um reservatório de armazenamento. Já as fezes devem seguir para outro tratamento.

• O reservatório de armazenamento de urina pode ser instalado em ambientes fechados, ao ar livre, acima ou abaixo do solo, de modo adequado às condições do clima local e do espaço disponível.

• O reservatório de armazenamento de urina pode ser construído em alvenaria ou ser feito com bombonas plásticas, caixas d'água, ou qualquer outro material que garanta que não haja vazamentos. Suas dimensões variam em função do número de usuários e do tempo de estocagem desejado. A produção diária média é de 1,5 litros de urina por pessoa.

• É preferível que a urina seja armazenada sem diluição, pois isso garante um ambiente

Pág. 62 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

mais adequado para eliminação de micro-organismos que podem estar presentes.

Considerações e recomendações

• Se o desnível do terreno for favorável, a urina pode ser conduzida por uma tubulação até o armazenamento. Caso contrário, pode-se coletar a urina em um recipiente menor e abastecer manualmente o reservatório.

• É desejável que os reservatórios de armazenamento sejam de plástico (evitar o uso dos de metal). Os tanques devem ser bem vedados para evitar vazamentos, infiltração de água e perda de nitrogênio.

• Alguns autores recomendam que em residências, a urina pode ser usada sem armazenamento prévio. Isso se aplica para qualquer tipo de cultivo, desde que as plantas produzidas sejam para o consumo na mesma residência e que tenha transcorrido um mês entre a fertilização (aplicação da urina) e a colheita.

• Segundo a Organização Mundial da Saúde, considerando a temperatura de estocagem de 20°C, a urina deve ser armazenada por pelo menos um mês para uso em culturas alimentícias que serão processadas (ex: alimentos que serão cozidos, assados, e não serão ingeridos crus e culturas de forragem (ex: gramíneas para alimentar animais). Para os demais tipos de culturas, o tempo de armazenagem deve ser de pelo menos 6 meses. A urina deve ser aplicada próxima ao chão, nunca aplicar por aspersão. Esse cuidado reduzirá o cheiro, a queimação de folhas e a perda de nitrogênio.

• Recomenda-se um período de pelo menos um mês entre a aplicação na cultura e a colheita. Isto reduzirá ainda mais o risco de agentes patogênicos devido à sua inativação pela atividade microbiana no solo e radiação UV do sol.

• Caso não se deseje a aplicação agrícola, recomenda-se que a urina seja infiltrada no solo.

Tipo de esgoto tratado: Urina

Tipo de sistema: Unifamiliar ou semicoletivo

Necessita de unidade de pré-tratamento?: Não

Área necessária para até 5 pessoas: 1 a 3 m2

Remoção de matéria orgânica: Não se aplica

Frequência de manutenção: Alta

O lodo terá que ser removido?: Não gera lodo e sim biofertilizante, que tem que ser aplicado na agricultura

Dimensionamento e detalhes de projeto

Demenighi, 2013

Tilley et al., 2014

Página 289
Pág. 63 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Casos bem sucedidos

Botto, 2013

Holmer, 2008

Martins, 2016

Outras referências

Gonçalves, 2006

Schönning e Stenström, 2004

WHO, 2006

T04 SISTEMAS ALAGADOS CONSTRUÍDOS

(SAC)

Unidade de tratamento para águas cinzas ou para esgoto doméstico previamente tratado. Os sistemas alagados construídos (SAC), também conhecidos como zonas de raízes ou wetlands (nomenclatura internacional), são compostos por valas com paredes e fundo impermeabilizados, permitindo seu alagamento com o esgoto a ser tratado. São pouco profundas (< 1,0 m) e possuem plantas aquáticas ou macrófitas que atuam na remoção de poluentes, além de proporcionar a fixação de microrganismos que degradam a matéria orgânica. Os SAC normalmente possuem material particulado em seu interior (exemplo: areia, brita, seixo rolado) como meio suporte para o crescimento das plantas e microrganismos.

Tipo de esgoto tratado: Águas cinzas e esgoto pré-tratado

Tipo de sistema: Unifamiliar ou semicoletivo

Necessita de unidade de pré-tratamento?: Sim

Área necessária para até 5 pessoas: 7,5 a 15 m2

Remoção de matéria orgânica: Alta

Frequência de manutenção: Média

O lodo terá que ser removido?: Não

Dimensionamento e detalhes de projeto

Sezerino et al., 2015

USEPA, 2000

Casos bem sucedidos

Philippi et al., 2006

Souza et al., 2004

Outras referências

Página 290
Pág. 64 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Dotro et al., 2017

Kadlec e Wallace, 2010

Considerações e recomendações

• No tratamento de esgoto doméstico (águas de vaso sanitário + águas cinzas), o SAC é uma unidade complementar. Antes do SAC, deve ser instalado um tanque séptico, Biodigestor ou Reator Anaeróbio Compartimentado. Caso contrário, o sistema fica suscetível a entupimentos, o que implicaria na necessidade de remoção total do material filtrante e sua substituição por material limpo.

• O tratamento de águas cinzas pode ser direcionado diretamente para o SAC, depois de passar por uma caixa de gordura e uma caixa de retenção de sólidos grosseiros. Fios de cabelo, fiapos de roupa, gordura e outros tipos de sólidos podem ocasionar o entupimento dentro do SAC.

• As espécies de plantas aquáticas escolhidas devem ser de rápido crescimento e propagação. No Brasil, as mais utilizadas são a taboa (Thypa), papiro (Cyperus), biri (Canna) e gramíneas como o capim Tifton (Cynodon). Outras plantas podem ser usadas, desde que tenham bom crescimento em ambientes alagados. A vegetação do SAC deve ser podada periodicamente e recomenda-se no mínimo duas vezes por ano. O material podado pode ser utilizado em pilhas de compostagem.

• É recomendável que a tubulação de saída do SAC possua um sistema para controle do nível da água, a fim de manter o nível sempre abaixo da superfície do meio de suporte e evitar a formação de poças que podem ser o criatório de larvas.

• O destino do esgoto após tratamento pelo SAC deverá ser avaliado de acordo com a sua qualidade, sempre observando os limites estipulados pela legislação ambiental e as formas corretas de disposição final, de acordo com as características ambientais locais.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• Usualmente, o SAC possui formato retangular, podendo ser escavado no próprio solo, manualmente ou com a ajuda de máquinas. Suas paredes e fundo devem ser impermeabilizados com alvenaria ou mantas sintéticas.

• O dimensionamento do SAC se baseia principalmente no volume diário de esgoto a ser tratado e também na qualidade do esgoto. Ele deve ter uma área média de 2 m² por pessoa e uma profundidade entre 0,6 e 1,0 m.

• O fluxo do esgoto mais comum é o subsuperficial, isto é, ocorre abaixo da superfície do material utilizado como suporte e em sentido horizontal. Nesse caso o esgoto é distribuído

Página 291
Pág. 65 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

por tubos de PVC perfurados na superfície de entrada. Esse primeiro trecho pode ser preenchido com brita nº 3 ou 4 para evitar entupimentos. O trecho com plantas recebe o nome de zona de raízes. Nessa região do SAC é que acontece a maior parte da transformação do esgoto (remoção de nutrientes e matéria orgânica). Essa zona pode ser preenchida com brita nº 1 ou 2, mas há experiências que fazem uso de areia. Por fim, o líquido tratado é coletado no extremo oposto à entrada de esgoto. Para isso, deve-se utilizar tubos de PVC perfurados localizados no fundo da vala do SAC. Esse trecho, chamado de zona de saída, pode ser preenchido com brita nº 3 ou 4.

• SACs com fluxo vertical e tanques de macrófitas com fluxo superficial (água aparente) também podem ser utilizados.

T05 CÍRCULO DE BANANEIRAS

Unidade de tratamento para águas cinzas ou tratamento complementar de esgoto doméstico ou águas de vaso sanitário. Consiste em uma vala circular preenchida com galhos e palhada, onde desemboca a tubulação. Ao redor são plantadas bananeiras e/ou outras plantas que apreciem o solo úmido e rico em nutrientes.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• A construção do círculo de bananeira se inicia com a escavação do solo, que pode ser feita manualmente ou com a ajuda de máquinas. O buraco não deve ser impermeabilizado nem compactado.

• O buraco deve ter um formato de um prato fundo, com profundidade de aproximadamente 0,5 a 1,0 m e um diâmetro interno de 1,4 a 2,0 m.

• O buraco deve ter seu fundo preenchido com pequenos galhos e palhada na parte superior (capim seco, folhas secas de bananeira) criando um ambiente arejado e espaçoso para receber a água cinza que precisa ser tratada.

• Para a entrada da água cinza no buraco, pode-se fixar um joelho na ponta da tubulação, conduzindo o líquido a entrar no meio da camada de palha seca, evitando que a água cinza fique exposta.

• A água e os nutrientes do esgoto serão consumidos pelas bananeiras, enquanto que os restos orgânicos (restos de alimentos, sabão etc.) serão degradados pelos micro-organismos presentes no solo da vala.

• Alguns autores recomendam a instalação de uma caixa de gordura para o pré-tratamento do esgoto da cozinha. Apesar de a caixa de gordura reter restos de comida e grande parte da gordura, as águas cinzas saem dela com cheiro desagradável e por isso é preciso avaliar

Página 292
Pág. 66 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

a sua instalação em locais próximos à casa.

Tipo de esgoto tratado: Águas cinzas ou esgoto pré-tratado

Tipo de sistema: Unifamiliar

Necessita de unidade de pré-tratamento?: para águas cinzas. Sim para esgoto doméstico. Não

Área necessária para até 5 pessoas: 3 a 5 m2

Remoção de matéria orgânica: Não se aplica

Frequência de manutenção: Média

O lodo terá que ser removido?: Não

Dimensionamento e detalhes de projeto

Figueiredo, Tonetti e Silva, 2018

FUNASA, 2018

FUNASA, 2015

Vieira, 2006

Casos bem sucedidos

Figueiredo, no prelo

Martinetti, Teixeira e Shimbo, 2009

Paes, 2014

Outras referências

Vídeo Projeto Saneamento Rural Unicamp: http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/index.php/galeria/videos/

Ludwig, 2012

Mollison, 1988

Considerações e recomendações

• Durante a escavação do buraco do círculo de bananeiras, a terra retirada pode ser aproveitada para a construção de sua borda, criando um “morrinho” em torno do buraco. Se o terreno for inclinado, ao invés de um círculo, recomenda-se a escavação de meio círculo (“meia lua”).

• No monte em volta do buraco devem ser plantadas bananeiras com espaços de aproximadamente 60 cm entre elas. Nesse espaço, podem ser plantadas outras espécies menores que gostem de umidade, como mamoeiros, lírio do brejo e taioba.

• O buraco do círculo de bananeiras não deve ser maior do que o padrão apresentado. Essas dimensões garantem um volume interno de aproximadamente 1.000 L, suficiente para atender uma casa com 3 a 5 moradores. Contudo, o consumo de água em cada casa

Página 293
Pág. 67 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

pode variar dependendo dos hábitos dos moradores. Além disso, o tipo de solo e as condições climáticas são distintos para cada local. Portanto, se for observado que o volume de água cinza produzida extrapola a capacidade de recebimento do círculo de bananeiras, deve-se construir um segundo círculo em seguida ou dividir o fluxo em dois ou três sistemas paralelos.

• O círculo de bananeiras é uma alternativa de tratamento e também de disposição final. Recomenda-se, portanto, que o local seja afastado do lençol freático e de nascentes. Deve-se também evitar seu uso em locais com solo arenoso. Para esse último caso, pode-se adicionar uma camada de argila nas paredes e no fundo do buraco, dificultando a infiltração da água.

• Existe uma alternativa semelhante ao círculo de bananeiras, chamada de Bacia de Mulch. Esse sistema de tratamento e infiltração de água cinza também consiste em um buraco circular na forma de prato fundo. Contudo, o monte de terra é posicionado no meio do círculo, onde são plantadas árvores frutíferas, e o restante da vala, circundando o centro, deve ser preenchido com galhos e palha seca.

T06 REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE (RAFA) COMPACTO

Unidade de tratamento para águas de vaso sanitário ou esgoto doméstico. O esgoto entra pela parte de baixo do reator, percorrendo internamente a unidade até a saída no topo. Esse fluxo ascendente faz com que o reator sempre esteja cheio de esgoto. Em seu interior há a formação de uma “manta de lodo” constituída por micro-organismos soltos ou em pequenos grupos. Esse lodo decompõe a matéria orgânica sem a presença de oxigênio (degradação anaeróbia). No topo do reator, são colocados defletores (placas) que separam o líquido dos materiais sólidos e do biogás formado naturalmente pelo processo.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• O Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente- RAFA também é conhecido pela sigla UASB, do inglês Upflow Anaerobic Sludge Blanket.

• O RAFA compacto pode ser construído com tubos plásticos, anéis de concreto (zimbras), alvenaria ou qualquer outro material que garanta a sua impermeabilização e que tenha o tamanho adequado. Modelos econômicos têm sido desenvolvidos, mas existem também modelos comerciais de reatores unifamiliares.

• O principal parâmetro de dimensionamento do reator é a estimativa do volume de esgoto a ser tratado por dia. Desse modo, o volume interno do reator deve garantir que o esgoto demore em torno de 9 horas para percorrer toda a unidade e sair pelo topo. Isso permitirá

Pág. 68 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

que o esgoto tenha contato com a manta de lodo em suspensão por tempo suficiente para que o tratamento ocorra.

Tipo de esgoto tratado: Águas de vaso sanitário ou esgoto doméstico

Tipo de sistema: Unifamiliar ou semicoletivo

Necessita de unidade de pré-tratamento?: Não

Área necessária para até 5 pessoas: 1,5 a 4 m2

Remoção de matéria orgânica: Média

Frequência de manutenção: Média

O lodo terá que ser removido?: Sim

Dimensionamento e detalhes de projeto

ABNT - NBR 12209/2011

Freitas, 2012

Jordão e Pessôa, 2011

Casos bem sucedidos

Franceschini, no prelo

Souza e Vieira, 1986

Outras referências

Gasi, 1988

Lima et al., 2012

Madureira, 2013

Considerações e recomendações

• O reator anaeróbio de fluxo ascendente deve ser precedido de caixa de gordura em casos de contribuições com grande concentração de óleos, conforme a NBR 8160/1999 da ABNT.

• Por se tratar de um sistema anaeróbio (decomposição da matéria orgânica na ausência de oxigênio), pode haver a liberação de gases que provocam mau cheiro. Para evitar essa situação, recomenda-se instalar sistema de ventilação nas tubulações, conforme NBR 8160/1999 da ABNT.

• É recomendável uma limpeza interna anual do reator, que pode ser realizada com auxílio de caminhão limpa fossa. Em alguns casos é possível instalar uma tubulação com registro para a remoção do lodo estabilizado que se acumula no fundo do reator.

• O lodo removido do reator é considerado estabilizado, necessitando apenas ser desaguado.

• RAFAs compactos pré-fabricados são comercializados em diferentes materiais, como

Pág. 69 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

polietileno e plástico reforçado com fibra de vidro. Alguns já possuem uma configuração que permite a extração de lodo estabilizado por diferença de pressão interna, contendo uma válvula manual de coleta.

• O esgoto após tratamento pelo RAFA compacto pode ser infiltrado no solo. Quando necessário tratamento complementar para melhorar a remoção de nutrientes e de matéria orgânica, o sistema pode ser seguido por outras tecnologias (Ex: Filtro anaeróbio, Filtro de areia, Sistemas alagados construídos).

• O destino do esgoto após tratamento pelo RAFA deverá ser avaliado de acordo com a sua qualidade, sempre observando os limites estipulados pela legislação ambiental e as formas corretas de disposição final, de acordo com as características ambientais locais.

T07 FOSSA VERDE

A Fossa verde ou Bacia de evapotranspiração (BET) é um sistema de tratamento para águas de vaso sanitário que faz o aproveitamento da água e dos nutrientes presentes no esgoto. A BET pode ser dividida em três partes: um compartimento central para o recebimento e digestão inicial do esgoto, uma camada filtrante e uma área plantada com bananeiras. Outros nomes para o mesmo sistema são: tanque de evapotranspiração (Tevap), ecofossa, fossa biosséptica, biorremediação vegetal, fossa de bananeira, canteiro biosséptico.

Considerações e recomendações

• Recomenda-se a instalação de pelo menos dois tubos para a inspeção do sistema e eventual remoção de lodo por caminhão limpa-fossa, o que raramente é necessário. A tubulação de 100 mm deve chegar até a câmara central (de pneus).

• Para evitar o encharcamento do solo e do sistema, a água de enxurrada não deve entrar, construindo-se para tanto um pequeno muro de contenção ao redor da Fossa verde. Além disso, a camada de terra não deve ficar exposta, devendo estar sempre coberta por palhada e/ou folhas secas. Ele deve ser instalada preferencialmente em locais com muita insolação e ventos.

• A Fossa verde trata apenas o esgoto gerado pelo uso do vaso sanitário. Ela é um sistema versátil, pois pode ser usado em locais com solo muito arenoso ou muito argiloso, e até mesmo com lençol freático baixo (locais onde brota água com muita facilidade ao escavar o solo).

• Na maioria dos casos não há a saída do esgoto tratado deste sistema, ou seja, todo o esgoto que entra fica um tempo dentro da Fossa Verde e é consumido pelas bananeiras.

Pág. 70 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

No entanto, por precaução, recomenda-se a instalação de uma tubulação de drenagem, que direcione o excedente já tratado para um círculo de bananeiras. Essa medida é importante em locais com muitas chuvas ou quando muitas pessoas usarem o sistema no mesmo dia (ex: festa).

• Estudos mostram que os alimentos e folhas que crescem na BET (bananas e taioba) não ficam contaminados por bactérias e outros micro-organismos e, portanto, são seguros para o consumo humano. No entanto não é recomendado o consumo de raízes (ex: inhame ou gengibre) ou frutos colhidos do chão.

Tipo de esgoto tratado: Águas de vaso sanitário
Tipo de sistema: Unifamiliar
Necessita de unidade de pré-tratamento?: Não
Área necessária para até 5 pessoas: 7 a 10 m2
Remoção de matéria orgânica: Alta
Frequência de manutenção: Baixa
O lodo terá que ser removido?: Talvez
Dimensionamento e detalhes de projeto
Figueiredo , Tonetti e Silva, 2018
FUNASA, 2018
FUNASA, 2015
Vieira, 2006
Casos bem sucedidos
Benjamin, 2013
Figueiredo, no prelo
Galbiati, 2009
Pires, 2012
Outras referências
Vídeo Projeto Saneamento Rural Unicamp:
http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/
index.php/galeria/videos/
http://otss.org.br/saneamento-ecologico/
https://vimeo.com/176809993

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 71 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

• A construção da Fossa Verde ou BET se inicia com a escavação do solo, que pode ser feita manualmente ou com a ajuda de máquinas.

• O segundo passo é a construção de uma grande “caixa” ou “reservatório” que ficará enterrado, local onde o tratamento do esgoto acontece. A caixa precisa ser totalmente impermeabilizada e não pode haver vazamentos no sistema e nem entrada de água subterrânea. A caixa pode ser construída com alvenaria convencional ou técnicas alternativas, como o ferro-cimento e ou superadobe. Mantas de PVC ou lonas também podem ser utilizadas.

• A entrada de esgoto no sistema é realizada através de uma tubulação de 100 mm que desemboca dentro da câmara central, localizada no fundo da caixa. A câmara é a primeira etapa do tratamento, onde ocorre a sedimentação dos sólidos e também o início da digestão do esgoto. Ela pode ser feita com muitos materiais diferentes, mas os mais comuns são pneus velhos ou blocos cerâmicos vazados.

• O esgoto sobe então pelas camadas filtrantes compostas de entulho, brita e areia. Nesses materiais crescem e se desenvolvem micro-organismos que degradam o esgoto de forma anaeróbica. Acima da camada filtrante, fica uma camada de terra onde são plantadas bananeiras e outras plantas como taioba e lírio do brejo. Os nutrientes presentes no esgoto são utilizados pelas plantas na produção de novas folhas e frutos, atuando como adubos naturais. Parte da água que entra no sistema evapora pelo solo.

T08 TANQUE SÉPTICO

Unidade de tratamento para águas de vaso sanitário ou esgoto doméstico. O tanque séptico é formado por uma câmara que armazena o esgoto por um determinado período de tempo, proporcionando a sedimentação de material sólido e a flutuação de óleos e gorduras. Esses sólidos retidos no fundo formam o lodo do tanque séptico, que aloja os micro-organismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica do esgoto.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• O tanque séptico pode ser construído com anéis de concreto (zimbras), alvenaria, ou qualquer outro material que garanta a impermeabilização das paredes e fundo, com uma profundidade interna de pelo menos 1,50 m. Há modelos comerciais de diversos materiais, prontos para a instalação.

• O esgoto entra pela parte superior do tanque séptico e fica retido em seu interior por um período de 12 a 24 horas. Esse tempo é definido principalmente em função das

Página 298
Pág. 72 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

características e do volume diário do esgoto de entrada.

• Durante o período que o esgoto fica retido no tanque séptico ocorre a sedimentação de até 70% de suas partículas em suspensão, formando o lodo. Os sólidos não sedimentáveis, principalmente óleos e gorduras, também ficam retidos no interior do tanque, porém na superfície do líquido, recebendo o nome de escuma.

• A matéria orgânica do esgoto é degradada pelos micro-organismos presentes no lodo depositado no fundo do tanque séptico. Desse modo, a tubulação de entrada na unidade deve ter um Tê que permita a condução do esgoto direto para o fundo para que ele entre em contato com esse lodo.

Tipo de esgoto tratado: Águas de vaso sanitário, águas cinzas ou esgoto doméstico

Tipo de sistema: Unifamiliar ou semicoletivo

Necessita de unidade de pré-tratamento?: Não

Área necessária para até 5 pessoas: 1,5 a 4 m2

Remoção de matéria orgânica: Média

Frequência de manutenção: Baixa

O lodo terá que ser removido?: Sim

Dimensionamento e detalhes de projeto

ABNT NBR 7229, 1993

Figueiredo, Tonetti e Magalhães, 2018

FUNASA, 2015

Casos bem sucedidos

Borges, 2005

Cruz, 2009

Figueiredo, no prelo

Gomes, 2015

Vicq e Leite, 2014

Outras referências

Vídeo Projeto Saneamento Rural Unicamp:

http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/

index.php/galeria/videos/

Carvalho e Andreoli, 2015

Chernicharo, 1997

Tonetti et al., 2018

Página 299
Pág. 73 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Considerações e recomendações

• O tanque séptico pode receber diversos tipos de esgotos, mas não deve receber águas pluviais (chuva) e despejos capazes de causar interferência negativa no tratamento (ex: água de piscinas e de lavagem de reservatórios de água).

• O esgoto tratado que sai do tanque séptico necessita de um tratamento complementar. Sugestões de tecnologias: Sistemas Alagados Construídos, Filtro Anaeróbio, Filtro de Areia, Vermifiltros.

• O lodo e a escuma acumulados no tanque séptico devem ser removidos a intervalos de tempo definidos no projeto e devem ser dispostos em local adequado. Mais informações sobre o manejo do lodo.

• O destino do esgoto após tratamento pelo tanque séptico biodigestor deverá ser avaliado de acordo com a sua qualidade, sempre observando os limites estipulados pela legislação ambiental e as formas corretas de disposição final, de acordo com as características ambientais locais.

T09 FILTRO ANAERÓBIO

Unidade de pós-tratamento para esgoto doméstico. O filtro anaeróbio é formado por uma câmara preenchida com material filtrante, que permite a fixação de micro-organismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica dissolvida. O filtro pode apresentar um compartimento inferior sem recheio (fundo falso), com a função de reter o lodo produzido, que também possui micro-organismos responsáveis pelo tratamento. Geralmente seu fluxo é ascendente (de baixo para cima). É recomendável que seja precedido de um tanque séptico, Biodigestor ou Reator Anaeróbio compartimentado.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• O filtro anaeróbio pode ser construído com anéis de concreto (zimbras), em alvenaria, ou qualquer outro material que garanta a impermeabilização das paredes e do fundo. Há modelos pré-fabricados em diversos materiais e que estão disponíveis comercialmente.

• Normalmente, a entrada de esgoto é realizada na parte inferior do filtro. Assim, o esgoto passa pelo fundo falso e em seguida pela câmara com o material filtrante. Por fim, a saída do esgoto tratado ocorre na parte superior do filtro anaeróbio.

• O filtro anaeróbio deve possuir um tubo de limpeza (de pelo menos 100 mm de diâmetro) a partir da tampa até o fundo, permitindo assim a inserção de um mangote de sucção para a extração periódica do excesso de lodo por caminhão tipo “limpa-fossa”.

• A matéria orgânica do esgoto é degradada pelos micro-organismos aderidos no material

Página 300
Pág. 74 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

filtrante e presentes no lodo do fundo falso.

Tipo de esgoto tratado: Esgoto pré-tratado
Tipo de sistema: Unifamiliar ou semicoletiva
Necessita de unidade de pré-tratamento?: Sim
Área necessária para até 5 pessoas: 1,5 a 4 m²
Remoção de matéria orgânica: Média
Frequência de manutenção: Baixa
O lodo terá que ser removido?: Sim
Dimensionamento e detalhes de projeto
ABNT NBR 13969, 1997
Figueiredo, Tonetti e Magalhães, 2018
FUNASA, 2015
Casos bem sucedidos
Cruz, 2009
Figueiredo, no prelo
Gomes, 2015
Oliveira, 2014
Zerwis, 2013
Outras referências
Vídeo Projeto Saneamento Rural Unicamp:
http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/index.php/galeria/videos/
Chernicharo, 1997

Considerações e recomendações

• No tratamento de esgotos domésticos, um tanque séptico deve ser instalado antes do filtro anaeróbio, evitando o entupimento do material filtrante.

• Todo o material filtrante deve ser mantido afogado, isto é, totalmente preenchido com esgoto para evitar a oxigenação do meio. Para o preenchimento do filtro anaeróbio, deve-se escolher um material filtrante que não apresente alterações em sua composição a longo prazo, sendo recomendado um material leve, resistente e com um tamanho uniforme (Ex: brita, seixo, conduíte picado, anéis de plástico, cacos de tijolos ou telhas). Alguns filtros anaeróbios preenchidos com materiais alternativos, como bambu e cascas de coco, estão em operação há mais de 10 anos sem apresentar degradação do meio-suporte e com boa

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 75 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

eficiência.

• Após passar pelo filtro anaeróbio, o esgoto ainda pode passar por um tratamento complementar para melhorar a remoção de matéria orgânica e nutrientes (Ex: nitrogênio). Sugestões de tecnologias: sistemas alagados construídos e filtro de areia.

• A limpeza do filtro não tem uma frequência estabelecida. O excesso de lodo deve ser removido através da tubulação de limpeza, quando for observada o entupimento do material filtrante. As alternativas para o tratamento e destinação final do lodo.

• O destino do esgoto após tratamento pelo filtro anaeróbio deverá ser avaliado de acordo com a sua qualidade, sempre observando os limites estipulados pela legislação ambiental e as formas corretas de disposição final, de acordo com as características ambientais locais.

T10 FILTRO DE AREIA

Unidades de tratamento de esgoto doméstico após passar por tanque séptico ou filtro anaeróbio. Os filtros de areia e valas de filtração são formados por uma camada superior de areia seguida de camadas de outros materiais filtrantes com partículas de maior tamanho (exemplos: pedrisco, brita ou seixo rolado). O tratamento ocorre pela filtração de partículas do esgoto e pela degradação da matéria orgânica por micro-organismos presentes na areia e demais materiais filtrantes.

Tipo de esgoto tratado: Esgoto pré-tratado

Tipo de sistema: Unifamiliar ou semicoletivo

Necessita de unidade de pré-tratamento?: Sim

Área necessária para até 5 pessoas: 2 a 5 m²

Remoção de matéria orgânica: Alta

Frequência de manutenção: Alta

O lodo terá que ser removido?: Não

Dimensionamento e detalhes de projeto

ABNT - NBR 11799/90

ABNT - NBR 13969/97

Casos bem sucedidos

Bueno, 2017

Cruz, 2009

Gomes, 2015

Tonetti et al., 2012

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 76 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Tonon et al., 2015

Outras referências

Bahgat et al., 1999

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• O filtro de areia pode ser construído com anéis de concreto, alvenaria, bombonas plásticas, caixas d'água, ou qualquer outro material que garanta a impermeabilização das paredes e do fundo, com uma profundidade interna de pelo cerca de 1,0 m.

• A vala de filtração é um filtro de areia longitudinal. Ele é construído no próprio solo, e tem o seu fundo e paredes impermeabilizados. Seu funcionamento é semelhante ao do filtro de areia, porém sua superfície não fica exposta (solo cobre o filtro) e a vala tem um formato retangular, similar à vala de infiltração. Para mais detalhes, ver NBR 13.969/1997.

• O esgoto doméstico, previamente tratado, é aplicado sobre a superfície de areia de modo intermitente, isto é, com intervalos entre aplicações. O esgoto escoa pela areia e, em seguida, pelas demais camadas de materiais filtrantes. Depois disso, o esgoto tratado é coletado por uma tubulação com pequenos orifícios na parte inferior.

• O sistema pode ser duplicado, composto de dois filtros de areia (ou duas valas de filtração) para uso alternado. Isso garante a degradação do material retido na superfície de areia durante o repouso.

• Para os filtros de areia, o uso continuado pode gerar entupimento (colmatação) da camada superior de areia. A manutenção desse sistema consiste então na raspagem da camada superficial de areia (primeiros 5 cm de profundidade), seguida da sua reposição por areia limpa.

Considerações e recomendações

• O filtro de areia e a vala de filtração são unidades complementares de tratamento de esgoto. Portanto, devem ser precedidos de tanque séptico e filtro anaeróbio. Caso contrário, a superfície de areia pode entupir em poucas semanas.

• A entrada de esgoto deve ser realizada em intervalos ao longo do dia. Para sistemas unifamiliares, não há a necessidade de controle da aplicação, já que a geração de esgoto é naturalmente intermitente. Já para sistemas semicoletivos, é recomendável a instalação de um sistema de controle de dosagem (Ex: Caixa sifonada). A aplicação intermitente do esgoto garante a aeração natural da camada filtrante, sendo essencial para a manutenção dos micro-organismos aeróbios que degradam o esgoto.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 77 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

• A alternância da operação de filtros de areia e de valas de filtração deve ser feita a cada três meses. Toda manutenção deve ser feita com uso de EPI. A areia removida deve ser armazenada em recipiente aberto, ao sol, até que a coloração escura desapareça. Após esse procedimento, a areia pode ser reutilizada no filtro.

• O esgoto deve ser aplicado sobre toda a área superficial de areia, da maneira mais homogênea possível. Para isso, recomenda-se a colocação de uma placa de madeira ou concreto próximo ao local de aplicação do esgoto.

• A NBR 13.969/ 1997 recomenda uma taxa de aplicação diária de esgoto de no máximo 200 L/m². Já para a vala de filtração, a mesma norma recomenda uma taxa de aplicação diária de no máximo 100 L/m².

• O destino do esgoto após tratamento pelo filtro de areia deverá ser avaliado de acordo com a sua qualidade, sempre observando os limites estipulados pela legislação ambiental e as formas corretas de disposição final, de acordo com as características ambientais locais.

T11 VERMIFILTRO

Unidade de tratamento para águas de vaso sanitário, águas cinzas, esgoto doméstico ou esgoto pré-tratado. O vermifiltro é dividido em duas partes. A parte de cima é composta por serragem, húmus e minhocas. A de baixo é composta por materiais filtrantes (ex: brita ou seixo rolado) divididos em camadas de diferentes granulometrias (tamanho das partículas). As minhocas fazem a degradação inicial da matéria orgânica, enquanto a decomposição mais refinada fica por conta dos micro-organismos que habitam todo o material de recheio do filtro. O vermifiltro possui a vantagem de acumular húmus de minhoca (vermicomposto) na camada superior, que pode ser retirado manualmente e usado como fonte de nutrientes para adubação.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• O vermifiltro pode ser construído com anéis de concreto, alvenaria, bombonas plásticas, caixas d'água, ou qualquer outro material que garanta a sua impermeabilização, com uma profundidade interna de cerca de 0,8 m.

• O esgoto é aplicado na parte superior do vermifiltro de modo intermitente, isto é, com intervalos entre aplicações. Desse modo, o líquido escoa pela camada de serragem e minhocas e, em seguida, pelos materiais filtrantes que estão abaixo dessa camada.

• Após passar pelas camadas de serragem e de material filtrante, o esgoto tratado é

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 78 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

coletado por uma tubulação interna com pequenos orifícios, localizada no fundo do vermifiltro.

• As minhocas mais comumente utilizadas na vermicompostagem são as californianas, das espécies Eisenia andrei e Eisienia fetida. Essas minhocas se alimentam de restos orgânicos e proporcionam uma aeração natural do meio. Além disso, auxiliam na formação da comunidade de micro-organismos, que são os principais responsáveis pela decomposição da matéria orgânica.

Tipo de esgoto tratado: Aguas de vaso sanitário, águas cinzas, esgoto doméstico ou esgoto pré-tratado
Tipo de sistema: Unifamiliar ou semicoletivo
Necessita de unidade de pré-tratamento?: Sim
Área necessária para até 5 pessoas: 2 a 4 m²
Remoção de matéria orgânica: Média
Frequência de manutenção: Alta
O lodo terá que ser removido?: Sim, na forma de húmus de minhoca

Dimensionamento e detalhes de projeto
ATOS, 2015
Pureza e Castagna, 2015
Casos bem sucedidos
ATOS, 2015
Sartori, 2010
Outras referências
Madrid, 2016
Nie et al., 2014

Considerações e recomendações

• No tratamento de esgotos domésticos, um tanque séptico pode ser instalado antes do vermifiltro para amenizar possíveis danos causados por variações de temperatura do esgoto e lançamentos de produtos de limpeza que poderiam comprometer as minhocas.

• A entrada de esgoto no vermifiltro deve ser realizada em intervalos ao longo do dia. Para sistemas unifamiliares, não há a necessidade de controle da aplicação, já que a geração de esgoto é naturalmente intermitente. Já para sistemas semicoletivos, é recomendável a

Página 305
Pág. 79 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

instalação de um sistema de controle de dosagem (Caixa sifonada. A águas de vaso sanitário, águas cinzas ou esgoto doméstico devem ser aplicadas sobre toda a área superficial da serragem, da maneira mais homogênea possível.

• Pelo menos uma vez a cada seis meses, deve-se remover o excesso de húmus de minhoca da camada superficial e repor serragem até a altura inicial dessa camada. Para isso, é importante usar EPI, especialmente luvas. O húmus removido pode ser disposto em uma área com sol, para secagem. O material seco pode ser utilizado como adubo mas não é recomendável o uso desse material em hortas.

• Ainda não há normas ou padrões de dimensionamento estabelecidos para vermifiltros. Com base em pesquisas científicas, o vermifiltro pode ser construído com uma taxa de aplicação superficial diária de esgoto entre 400 e 1.000 L/m²; b) com uma camada de serragem + minhocas de pelo menos 40 cm de profundidade; c) com camadas de materiais filtrantes de diferentes tamanhos totalizando pelo menos 40 cm.

• O destino do esgoto após tratamento pelo vermifiltro deverá ser avaliado de acordo com a sua qualidade, sempre observando os limites estipulados pela legislação ambiental e as formas corretas de disposição final, de acordo com as características ambientais locais.

T12 BIODIGESTOR

Unidade de tratamento para águas de vaso sanitário, esgoto doméstico, esterco fresco, restos de alimentos ou ainda a combinação de todos esses dejetos. O biodigestor é formado por uma câmara fechada onde acontece a digestão anaeróbia da matéria orgânica (na ausência de oxigênio) e por um gasômetro que armazena o biogás produzido. O biogás pode ser aproveitado como gás de cozinha, utilizando-se uma tubulação instalada na parte superior do gasômetro.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• Existem diversos modelos de biodigestores. O modelo denominado “chinês”, muito utilizado no Brasil, pode ser construído em alvenaria de tijolos, incluindo o gasômetro em forma de domo (parte superior em forma côncava). A impermeabilização deste modelo é a parte mais complicada da sua construção, pois demanda várias camadas de nata de cimento e areia fina. Esse modelo conta ainda com uma caixa de compensação hidráulica que permite o confinamento do biogás com uma boa pressão.

• Para o tratamento de esgoto doméstico com o biodigestor chinês, o esgoto entra pela parede lateral do biodigestor e é conduzido até o seu fundo. Resíduos orgânicos triturados e esterco fresco podem ser adicionados por uma câmara adjacente que possui uma

Página 306
Pág. 80 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

tubulação também conectada ao fundo do biodigestor.

• Dentro do biodigestor ocorre a degradação anaeróbia da matéria orgânica presente no esgoto e nos restos orgânicos, o que leva à produção de biogás. Esse biogás é formado por uma mistura de gases, principalmente o metano, que é um gás combustível.

• O biogás fica retido no gasômetro do biodigestor. Assim, uma tubulação instalada no ponto mais alto se encarrega de transportar o gás para o seu aproveitamento energético (exemplo: gás de cozinha, iluminação e aquecimento de água).

Tipo de esgoto tratado: Águas de vaso sanitário ou esgoto doméstico

Tipo de sistema: Unifamiliar ou semicoletivo

Necessita de unidade de pré-tratamento?: Não

Área necessária para até 5 pessoas: 5 m²

Remoção de matéria orgânica: Média

Frequência de manutenção: Alta

O lodo terá que ser removido?: Sim

Dimensionamento e detalhes de projeto

FBB, 2003

Tilley et al., 2014

Casos bem sucedidos

Adler et al., 2017

Lermontov e Gomes, 2009

Outras referências

Mattos e Farias Júnior, 2011

Considerações e recomendações

• Existem diversos modelos de biodigestor em uso no Brasil. O biodigestor sertanejo é uma adaptação que utiliza placas de concreto. O biodigestor canadense consiste em uma lagoa coberta com uma lona. Há também modelos pré-fabricados (“biodigestores bags”) e modelos experimentais construídos com containers IBC e anéis de concreto.

• Apesar da tecnologia ter pouca manutenção, a sua operação exige atenção na verificação da vedação da tampa do biodigestor e de sua válvula de controle de vazão, e de vazamento de biogás pela tubulação de coleta. A principal vantagem do biodigestor em relação às outras alternativas de tratamento é o aproveitamento do biogás. Contudo, esse aspecto deve ser ponderado devido às maiores dificuldades de construção e cuidados na operação.

• O tempo mínimo que o esgoto deve passar dentro do biodigestor é de um dia. Após o

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 81 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

tratamento pelo biodigestor, o esgoto ainda necessita de um tratamento complementar. Sugestões de tecnologias: Filtro Anaeróbio, Sistemas Alagados Construídos e Biossistemas Integrados que integram os biodigestores em um sistema ecológico mais amplo.

• O excesso de lodo do biodigestor deve ser removido a cada 2 a 4 anos através da caixa de compensação ou pela tampa na cúpula, dependendo do modelo adotado. A remoção pode ser manual ou por caminhão limpa fossa.

• O destino do esgoto após tratamento pelo biodigestor deverá ser avaliado de acordo com a sua qualidade, sempre observando os limites estipulados pela legislação ambiental e as formas corretas de disposição final, de acordo com as características ambientais locais.

T13 REATOR ANAERÓBIO COMPARTIMENTADO
(RAC)

Unidade de tratamento para águas de vaso sanitário ou esgoto doméstico. O reator anaeróbio compartimentado (RAC) é muito semelhante a um tanque séptico, porém possui múltiplas câmaras em série. Em cada câmara, o esgoto que entra é direcionado para o fundo do compartimento e a saída é feita sempre pela parte superior. Isso permite que o esgoto tenha um maior contato com o lodo que se acumula no fundo de cada câmara. É justamente nesse lodo que se encontram os micro-organismos que degradam a matéria orgânica e purificam o esgoto.

Tipo de esgoto tratado: Águas de vaso sanitário ou esgoto doméstico
Tipo de sistema: Unifamiliar ou semicoletivo
Necessita de unidade de pré-tratamento?: Não
Área necessária para até 5 pessoas: 3 a 8 m²
Remoção de matéria orgânica: Média
Frequência de manutenção: Baixa
O lodo terá que ser removido?: Sim

Dimensionamento e detalhes de projeto
Gonçalves, 2006
Casos bem sucedidos
Franceschini, no prelo
Javarez Júnior et al., 2007
Postigo et al., 2017

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 82 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Outras referências

Chernicharo, 2016

Considerações e recomendações

• O RAC é destinado para o tratamento de água de vaso sanitário ou esgoto doméstico. Não pode haver a entrada de água de chuva ou qualquer outro tipo de despejo que possa diluir o esgoto.

• Há experiências sendo desenvolvidas com o uso de materiais alternativos como bombonas plásticas e em dimensões menores do que as normalmente utilizadas. Estes sistemas, apesar de já estarem sendo implantados em muitos locais, ainda estão sendo pesquisados quanto à sua eficiência e manutenção.

• O esgoto após tratamento pelo RAC apresenta qualidade superior ao gerado pelo tanque séptico. No entanto, um pós tratamento ainda é recomendável. Sugestões de tecnologias: Filtro de Areia, Sistemas Alagados Construídos, Biossistemas Integrados.

• O lodo RAC deve ser removido em intervalos de tempo definidos no projeto.

• O destino do esgoto após tratamento pelo biodigestor deverá ser avaliado de acordo com a sua qualidade, sempre observando os limites estipulados pela legislação ambiental e as formas corretas de disposição final, de acordo com as características ambientais locais.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• O RAC pode ser construído com anéis de concreto, alvenaria, bombonas plásticas, caixas d'água, ou qualquer outro material que garanta a sua impermeabilização.

• O esgoto deve ficar retido no RAC entre 10 e 24 horas. Este tempo é estabelecido no seu projeto, devendo-se levar em consideração as características do esgoto e seu volume diário a ser tratado.

• O sistema pode ser divido em câmaras de volumes iguais ou ter a primeira câmara com um volume maior, uma vez que nesta há uma maior retenção de partículas sólidas do esgoto que tendem a se depositar no fundo.

• Durante o período de retenção e passagem do esgoto pelas câmaras, ocorre o depósito de partículas em suspensão presentes no líquido, formando um lodo rico em micro-organismos, responsável pela degradação anaeróbia do esgoto.

T14 BIOSSISTEMA INTEGRADO (BSI)

Sistema integrado baseado nos princípios ecológicos, desenhado para tratamento de águas de vaso sanitário ou esgoto doméstico. O conceito do BSI se baseia no

Pág. 83 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

aproveitamento total do esgoto sanitário através de um ciclo de tratamento integrado às atividades produtivas locais, reciclando o potencial energético (com o uso do biogás), a água e os nutrientes.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

• O sistema é iniciado por um biodigestor, preferencialmente o modelo chinês. O biodigestor pode receber a totalidade do esgoto ou somente as águas de vasos sanitários. Neste reator acontece a digestão anaeróbia do material orgânico. O biogás gerado no processo poderá ser aproveitado.

• Após o biodigestor, o esgoto pode ser enviado para um Filtro Anaeróbio que continua a fazer a digestão anaeróbia da matéria orgânica.

• Após o filtro, o esgoto segue para Sistemas Alagados Construídos-SAC. Nesta etapa, parte dos nutrientes presentes no esgoto é absorvida pelas plantas e parte da água é evaporada para o ambiente através da transpiração das plantas.

• Havendo espaço disponível, o esgoto tratado pelo BSI pode ser integrado a sistemas produtivos como um tanque de algas, peixes e plantas aquáticas (ou macrófitas). A construção destes tanques é opcional, mas eles são responsáveis pela depuração final do esgoto e a produção de peixes e algas/plantas aquáticas.

• O esgoto que sai destas lagoas pode ser utilizado para ferti-irrigação de árvores frutíferas (pomares) ou outras culturas.

Tipo de esgoto tratado: Águas de vaso sanitário ou esgoto doméstico

Tipo de sistema: Unifamiliar ou Semicoletivo

Necessita de unidade de pré-tratamento?: Não

Área necessária para até 5 pessoas: 25 a 100 m²

Remoção de matéria orgânica: Alta

Frequência de manutenção: Alta

O lodo terá que ser removido?: Sim

Dimensionamento e detalhes de projeto

FBB, 2003

Casos bem-sucedidos

Lermontov e Gomes, 2009

Projeto Caxixe-ES, 2018

Outras referências

Fonseca, 2008

Rodrigues, Gomes e Selvan, 2006

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 84 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Considerações e recomendações

• Para tratamento de esgoto doméstico, o tempo mínimo que o esgoto deve passar dentro do biodigestor e da segunda etapa de tratamento (filtro anaeróbio) é de um dia (24 horas) para cada reator. Com a integração destas etapas com lagoas de algas, peixes e/ou macrófitas para depuração final do esgoto tratado, eleva-se a remoção de carga orgânica a mais de 90%.

• Para evitar a entrada de materiais e resíduos não biodegradáveis (exemplo: fraldas, absorventes, preservativos, entre outros) no biodigestor, este pode ser precedido por um sistema de gradeamento, ideal para sistemas semicoletivos.

• O biodigestor chinês possui um grau de dificuldade de execução/implantação maior em relação a outras unidades de tratamento.

• O excesso de lodo do biodigestor e do filtro anaeróbio deve ser removido de acordo com os respectivos procedimentos de manutenção.

• Normalmente os BSI eram empregados em sistemas semicoletivos. No entanto, é cada vez mais comum a adaptação deste sistema para realidades unifamiliares.

• O destino do esgoto após tratamento pelo biodigestor deverá ser avaliado de acordo com a sua qualidade, sempre observando os limites estipulados pela legislação ambiental e as formas corretas de disposição final, de acordo com as características ambientais locais.

18.2.8. Eventos de emergência e contingência

No quadro a seguir são apresentados os possíveis eventos de emergência e contingência e suas causas referentes ao esgotamento sanitário, classificados em três grandes grupos: operacionais, de gestão/gerenciamento e imprevisíveis.

Quadro 47 – Eventos de emergência e contingência para o Sistema de Esgotamento Sanitário

Tipo	Ocorrência	Causas
Operacional	**Paralisação da estação de tratamento de esgotos**	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações
		Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas
	Extravasamento de esgoto nas estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento
		Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas
	Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários.	Desmoronamento de taludes e ou paredes de canais
		Erosões de fundo de vale

Página 311
Pág. 85 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Tipo	Ocorrência	Causas
		Rompimento de pontos para travessia de veículos
	Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis.	Obstrução em coletores de esgoto
		Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto
Gestão ou Gerenciamento	**Paralisação de estações de elevatória e de tratamento de esgoto**	Paralisação de funcionários nas unidades de bombeamento e tratamento de esgoto
		Falta de recursos financeiros para o sistema operacional e a realização de manutenções
		O mau gerenciamento das compras e do estoque de produtos químicos necessários para ETE
Imprevisíveis	**Paralisação de estações elevatórias e de tratamento de esgoto**	Ocorrência de danos às instalações e equipamentos do sistema devido a desastres naturais
		Ocorrência de incêndios em estabelecimentos e edificações do SES
		Ocorrência de vandalismo
	Extravasamento de esgoto nas estações elevatórias	Ocorrência de vandalismo

Fonte: TCA, 2025.

A análise das ocorrências do SES demonstra que os problemas decorrem de três grandes grupos: operacionais, relacionados a falhas na infraestrutura e interrupções de energia que levam à paralisação de unidades, extravasamentos e rompimentos de tubulações; de gestão, associados à falta de recursos, de pessoal e ao mau gerenciamento de insumos e manutenção; e imprevisíveis, vinculados a desastres naturais, incêndios e atos de vandalismo. Essa sistematização evidencia pontos críticos que devem ser considerados no planejamento de manutenções, na alocação de recursos e na definição de protocolos de contingência para garantir maior eficiência, confiabilidade e segurança sanitária do sistema.

18.3. Prognóstico do Sistema de Resíduos Sólidos

18.3.1. Produção de resíduos

Utilizando a metodologia apresentada pelo Ministério do Meio Ambiente (2013), é possível prever o crescimento da demanda pelos serviços de manejo de resíduos sólidos a partir da projeção populacional, considerando a produção de resíduos urbanos per capita até o ano de 2045. A média da massa de RDO per capita gerada no município de Piracicaba é de 0,826 kg/hab.dia (INDICADORES DO PMGIRS, 2023). O Quadro 48 apresenta a projeção da geração de resíduos sólidos, ano a ano, para o horizonte de planejamento (20 anos), sendo que observando a comparação entre o CENSO de 2010 e o CENSO de 2022, tem-

Pág. 86 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

se que em Piracicaba a taxa geométrica de evolução da população rural foi de 1,34% aproximadamente.

Quadro 48 – Projeção da geração de resíduos sólidos

Ano	População (hab.)	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Toneladas Diárias de Resíduos Sólidos
2025	9.558	0,826	7,89
2026	9.686	0,826	8,00
2027	9.815	0,826	8,11
2028	9.944	0,826	8,21
2029	10.075	0,826	8,32
2030	10.207	0,826	8,43
2031	10.340	0,826	8,54
2032	10.474	0,826	8,65
2033	10.609	0,826	8,76
2034	10.745	0,826	8,88
2035	10.883	0,826	8,99
2036	11.021	0,826	9,10
2037	11.161	0,826	9,22
2038	11.302	0,826	9,34
2039	11.444	0,826	9,45
2040	11.588	0,826	9,57
2041	11.733	0,826	9,69
2042	11.879	0,826	9,81
2043	12.027	0,826	9,93
2044	12.176	0,826	10,06
2045	12.467	0,826	10,30

Fonte: TCA, 2024.

18.3.1.1. Resíduos recicláveis

Para a realização dos estudos de projeção de demanda dos serviços de manejo de resíduos sólidos para resíduos passíveis de reciclagem, foram utilizados a composição gravimétrica apresentada na Avaliação de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do município Piracicaba-SP elaborada pela DSM Consultoria em Qualidade e Serviços Ambientais em 2023, que indica que 27,10% dos resíduos coletados em Piracicaba são recicláveis.

Quadro 49 – Projeção da geração de resíduos recicláveis

Ano	População (hab.)	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Materiais Recicláveis (%)	Toneladas Diárias de Materiais Recicláveis
2025	9.558	0,826	27,10	2,14
2026	9.686	0,826	27,10	2,17
2027	9.815	0,826	27,10	2,20
2028	9.944	0,826	27,10	2,23
2029	10.075	0,826	27,10	2,26
2030	10.207	0,826	27,10	2,28
2031	10.340	0,826	27,10	2,31
2032	10.474	0,826	27,10	2,34
2033	10.609	0,826	27,10	2,37
2034	10.745	0,826	27,10	2,41
2035	10.883	0,826	27,10	2,44
2036	11.021	0,826	27,10	2,47

Página 313
Pág. 87 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Ano	População (hab.)	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Materiais Recicláveis (%)	Toneladas Diárias de Materiais Recicláveis
2037	11.161	0,826	27,10	2,50
2038	11.302	0,826	27,10	2,53
2039	11.444	0,826	27,10	2,56
2040	11.588	0,826	27,10	2,59
2041	11.733	0,826	27,10	2,63
2042	11.879	0,826	27,10	2,66
2043	12.027	0,826	27,10	2,69
2044	12.176	0,826	27,10	2,73
2045	12.467	0,826	27,10	2,79

Fonte: TCA, 2025.

18.3.1.2. Resíduos orgânicos gerados

A matéria orgânica gerada no município é passível de ser destinada a processos de tratamento, podendo ser considerada resíduo úmido reciclável. De acordo com a Avaliação de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do município Piracicaba- SP elaborada pela DSM Consultoria em Qualidade e Serviços Ambientais em 2023, têm-se que aproximadamente 44,70% dos resíduos são orgânicos.

O Quadro 50 apresenta a estimativa dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, seja através da compostagem ou outros.

Quadro 50 – Estimativa de resíduos orgânicos aproveitados

Ano	População (hab.)	Geração per capita (Kg/hab/dia)	Resíduos Orgânicos (%)	Toneladas Diárias de Resíduos Orgânicos
2025	9.558	0,826	44,70	3,53
2026	9.686	0,826	44,70	3,58
2027	9.815	0,826	44,70	3,62
2028	9.944	0,826	44,70	3,67
2029	10.075	0,826	44,70	3,72
2030	10.207	0,826	44,70	3,77
2031	10.340	0,826	44,70	3,82
2032	10.474	0,826	44,70	3,87
2033	10.609	0,826	44,70	3,92
2034	10.745	0,826	44,70	3,97
2035	10.883	0,826	44,70	4,02
2036	11.021	0,826	44,70	4,07
2037	11.161	0,826	44,70	4,12
2038	11.302	0,826	44,70	4,17
2039	11.444	0,826	44,70	4,23
2040	11.588	0,826	44,70	4,28
2041	11.733	0,826	44,70	4,33
2042	11.879	0,826	44,70	4,39
2043	12.027	0,826	44,70	4,44
2044	12.176	0,826	44,70	4,50
2045	12.467	0,826	44,70	4,60

Fonte: TCA, 2025.

Página 314
Pág. 88 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

18.3.1.3. Rejeitos

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

O Quadro 51 apresenta o cenário projetado para Piracicaba em relação aos rejeitos, considerando o cumprimento das metas estabelecidas anteriormente para reaproveitamento dos resíduos recicláveis secos e orgânicos.

Quadro 51 – Cenário projetado para os rejeitos enviados ao aterro sanitário

Ano	População (hab.)	Toneladas Diárias de Resíduos Sólidos	Toneladas Diárias de Materiais Recicláveis	Toneladas Diárias de Resíduos Orgânicos	Toneladas Diárias de Rejeito
2025	9.558	7,89	2,14	3,53	2,23
2026	9.686	8,00	2,17	3,58	2,26
2027	9.815	8,11	2,20	3,62	2,29
2028	9.944	8,21	2,23	3,67	2,32
2029	10.075	8,32	2,26	3,72	2,35
2030	10.207	8,43	2,28	3,77	2,38
2031	10.340	8,54	2,31	3,82	2,41
2032	10.474	8,65	2,34	3,87	2,44
2033	10.609	8,76	2,37	3,92	2,47
2034	10.745	8,88	2,41	3,97	2,50
2035	10.883	8,99	2,44	4,02	2,53
2036	11.021	9,10	2,47	4,07	2,57
2037	11.161	9,22	2,50	4,12	2,60
2038	11.302	9,34	2,53	4,17	2,63
2039	11.444	9,45	2,56	4,23	2,67
2040	11.588	9,57	2,59	4,28	2,70
2041	11.733	9,69	2,63	4,33	2,73
2042	11.879	9,81	2,66	4,39	2,77
2043	12.027	9,93	2,69	4,44	2,80
2044	12.176	10,06	2,73	4,50	2,84
2045	12.467	10,30	2,79	4,60	2,90

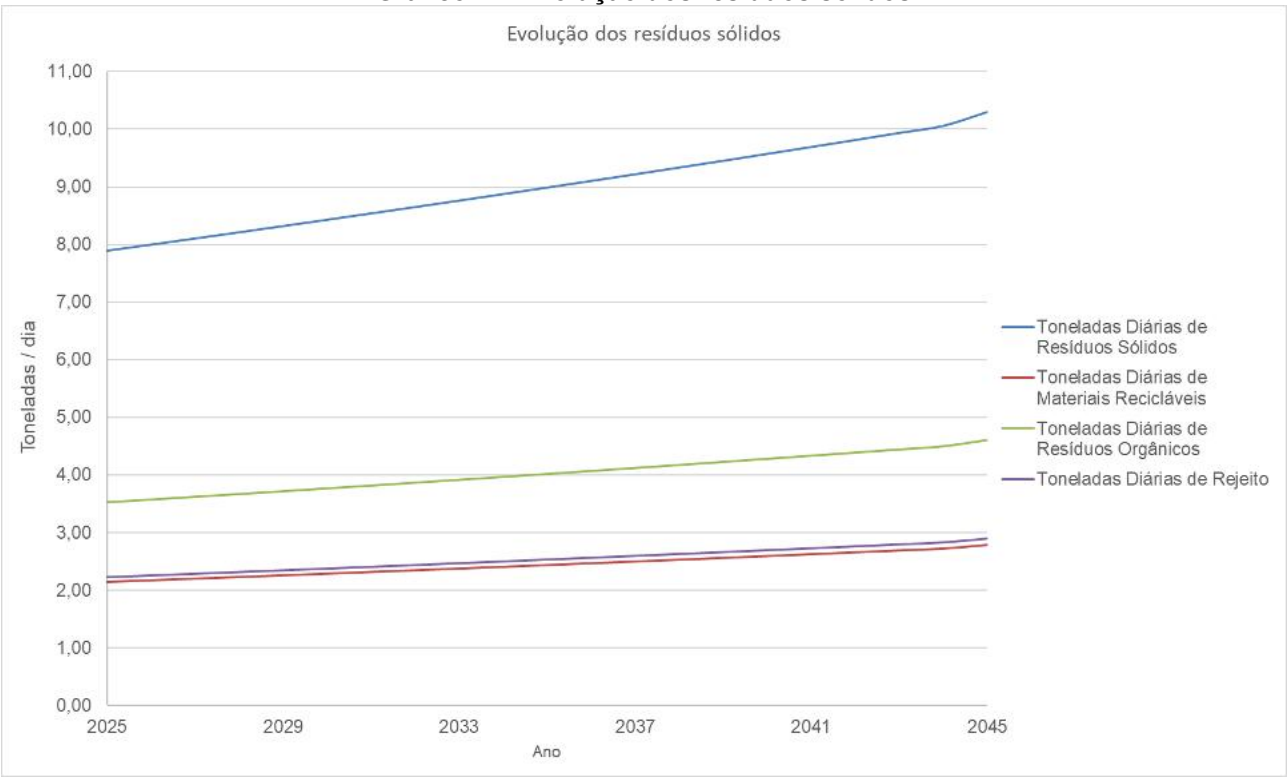
Fonte: TCA, 2025.

A seguir apresenta-se as informações graficamente.

Página 315
Pág. 89 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Gráfico 1 – Evolução dos resíduos sólidos



Fonte: TCA, 2024.

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

18.3.2. Estimativas produção de resíduos sólidos

Conforme o diagnóstico, 30,5% das propriedades rurais realizam a coleta seletiva e apenas 2,9% realizam a compostagem, além disso, a densidade média dos resíduos domiciliares pode variar dependendo do tipo de resíduo e da região. No entanto, em geral, a densidade dos resíduos domiciliares misturados (ou seja, incluindo materiais orgânicos, plásticos, papel, vidro, etc.) fica em torno de 150 a 300 kg/m³, foi adotado 225 kg/m³, e a densidade para a matéria orgânica é 1.200 kg/m³ e 700 kg/m³ para os resíduos recicláveis.

O Quadro 52 a segui apresenta as estimativas referentes ao resíduo total, reciclado, compostado e aterrado.

Página 316
Pág. 90 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 52 – Estimativas dos volumes de produção de resíduos sólidos

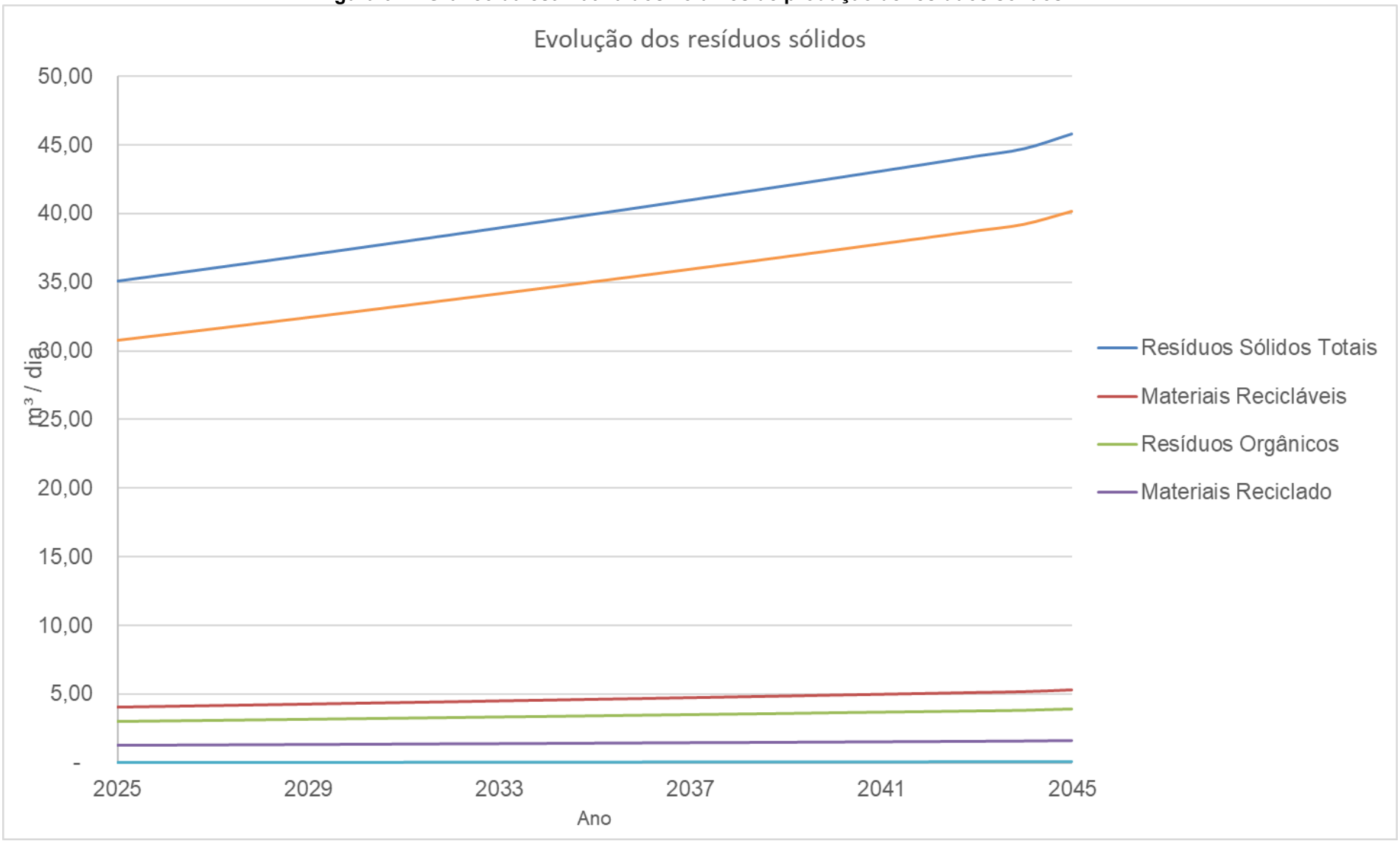
Ano	População (hab.)	Resíduos Sólidos Totais		Materiais Recicláveis		Resíduos Orgânicos		Materiais Reciclado		Resíduos Orgânicos Compostado		Resíduos Aterrados	
		Ton.	m³	Ton.	m³	Ton.	m³	Ton.	m³	Ton.	m³	Ton.	m³
2025	9.558	7,89	35,09	2,14	3,06	3,53	2,94	0,65	0,93	0,10	0,09	7,14	31,73
2026	9.686	8,00	35,56	2,17	3,10	3,58	2,98	0,66	0,94	0,10	0,09	7,24	32,16
2027	9.815	8,11	36,03	2,20	3,14	3,62	3,02	0,67	0,96	0,11	0,09	7,33	32,59
2028	9.944	8,21	36,51	2,23	3,18	3,67	3,06	0,68	0,97	0,11	0,09	7,43	33,01
2029	10.075	8,32	36,99	2,26	3,22	3,72	3,10	0,69	0,98	0,11	0,09	7,53	33,45
2030	10.207	8,43	37,47	2,28	3,26	3,77	3,14	0,70	1,00	0,11	0,09	7,62	33,89
2031	10.340	8,54	37,96	2,31	3,31	3,82	3,18	0,71	1,01	0,11	0,09	7,72	34,33
2032	10.474	8,65	38,45	2,34	3,35	3,87	3,22	0,72	1,02	0,11	0,09	7,82	34,77
2033	10.609	8,76	38,95	2,37	3,39	3,92	3,26	0,72	1,03	0,11	0,09	7,93	35,22
2034	10.745	8,88	39,45	2,41	3,44	3,97	3,31	0,73	1,05	0,12	0,10	8,03	35,67
2035	10.883	8,99	39,95	2,44	3,48	4,02	3,35	0,74	1,06	0,12	0,10	8,13	36,13
2036	11.021	9,10	40,46	2,47	3,52	4,07	3,39	0,75	1,07	0,12	0,10	8,23	36,59
2037	11.161	9,22	40,97	2,50	3,57	4,12	3,43	0,76	1,09	0,12	0,10	8,34	37,06
2038	11.302	9,34	41,49	2,53	3,61	4,17	3,48	0,77	1,10	0,12	0,10	8,44	37,52
2039	11.444	9,45	42,01	2,56	3,66	4,23	3,52	0,78	1,12	0,12	0,10	8,55	38,00
2040	11.588	9,57	42,54	2,59	3,71	4,28	3,57	0,79	1,13	0,12	0,10	8,66	38,47
2041	11.733	9,69	43,07	2,63	3,75	4,33	3,61	0,80	1,14	0,13	0,10	8,76	38,95
2042	11.879	9,81	43,61	2,66	3,80	4,39	3,65	0,81	1,16	0,13	0,11	8,87	39,44
2043	12.027	9,93	44,15	2,69	3,85	4,44	3,70	0,82	1,17	0,13	0,11	8,98	39,93
2044	12.176	10,06	44,70	2,73	3,89	4,50	3,75	0,83	1,19	0,13	0,11	9,10	40,43
2045	12.467	10,30	45,77	2,79	3,99	4,60	3,84	0,85	1,22	0,13	0,11	9,31	41,39

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 91 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 61 – Gráfico da estimativa dos volumes de produção de resíduos sólidos



Pág. 92 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

18.3.3. Formas de coleta e transporte dos resíduos

A minimização dos resíduos na fonte é o primeiro passo para garantir que menos materiais cheguem aos pontos de coleta e disposição final. Isso pode ser feito por meio de várias ações:

- Campanhas educativas e conscientização ambiental: A educação é uma ferramenta essencial. Realizar campanhas e oficinas em escolas e comunidades rurais sobre práticas sustentáveis como a compostagem de resíduos orgânicos, a separação de recicláveis (papel, plástico, vidro, metal), e a importância de reduzir o desperdício de alimentos e materiais. Além disso, incentivar a compra de produtos com menos embalagens descartáveis e embalagens recicláveis.
- Compostagem doméstica e comunitária: Incentivar práticas de compostagem nas propriedades rurais, fornecendo informações e, se possível, apoio (como equipamentos simples ou treinamento) para a compostagem de resíduos orgânicos. Nas áreas de maior concentração de habitantes, podem ser implementadas compostagens comunitárias para evitar o acúmulo de resíduos orgânicos e gerar adubo para uso local.
- Uso de tecnologias de coleta seletiva: As residências podem ser incentivadas a adotar sistemas de coleta seletiva no local de origem, o que facilita a separação de materiais recicláveis (como papel, plástico, vidro e metais) dos resíduos orgânicos e rejeitos. Isso pode ser feito por meio da entrega de sacos ou bins diferenciados para cada tipo de resíduo.
- Incentivo ao consumo sustentável: Colaborar com comerciantes e fornecedores locais para diminuir a dependência de produtos descartáveis e incentivar a utilização de embalagens reutilizáveis, como potes de vidro, sacolas retornáveis e utensílios compostáveis. O incentivo a compras a granel pode ajudar a diminuir embalagens plásticas.

O sistema de coleta deve ser adaptado às características da área rural, levando em consideração as dificuldades de acesso e as distâncias. Algumas abordagens incluem:

- Coleta porta a porta: Em áreas de baixa densidade populacional, a coleta porta a porta pode ser realizada em dias específicos para garantir que todos os resíduos sejam coletados adequadamente. É importante também diferenciar os tipos de

Página 319
Pág. 93 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

resíduos durante essa coleta para evitar contaminação de materiais recicláveis ou orgânicos com os rejeitos.

- Pontos de entrega voluntária (PEVs): Para áreas mais remotas, onde a coleta regular porta a porta seria muito cara ou logisticamente inviável, o sistema de PEVs pode ser muito eficiente. Nesses pontos, os moradores podem deixar seus resíduos separados, e esses pontos devem ser convenientemente localizados e identificados para garantir fácil acesso.
- Coleta mecanizada: Em áreas maiores e com mais propriedades, é possível adotar a coleta com veículos adaptados, como caminhões com compactadores e compartimentos diferenciados para resíduos recicláveis e orgânicos. A utilização de tecnologias de compactação nos veículos pode otimizar o transporte e reduzir os custos com o número de viagens necessárias.
- Transporte compartilhado: Em áreas rurais, onde as distâncias podem ser grandes e o número de residências é pequeno, uma solução viável seria estabelecer um sistema de transporte compartilhado, onde os resíduos de várias propriedades ou pequenos núcleos de comunidades são coletados de maneira agrupada, reduzindo os custos logísticos.
- Uso de tecnologias alternativas no transporte: A utilização de veículos de transporte que utilizem fontes de energia mais limpas, como veículos elétricos ou movidos a biocombustíveis (como o etanol), pode reduzir a emissão de gases de efeito estufa e poluentes. Além disso, é importante considerar a utilização de tecnologias como sensores nos caminhões para monitoramento da quantidade de resíduos e otimização das rotas.

A destinação final deve ser pensada de forma sustentável, minimizando impactos ambientais e sociais, ao mesmo tempo que se respeita as regulamentações. Aterros sanitários, este deve ser planejado de forma a minimizar o impacto no meio ambiente, com sistemas de controle de lixiviação e gás metano. Alternativamente, considerar soluções como a gaseificação ou compostagem, dependendo da quantidade e do tipo de resíduos gerados.

18.3.4. Critérios de escolha de área para disposição final

A escolha da área para a disposição final de resíduos é uma das etapas mais críticas, pois

Página 320
Pág. 94 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

envolve impactos ambientais, sociais e econômicos. A seguir estão os critérios a serem considerados:

- **Critérios Ambientais:**
  - Distância das fontes hídricas: A localização dos locais de disposição deve considerar a proximidade com rios, córregos, lagos e áreas de recarga de aquíferos. O objetivo é evitar qualquer possibilidade de contaminação dos recursos hídricos, um fator essencial para a saúde pública e a preservação ambiental. As áreas de disposição não devem estar localizadas em áreas de várzea ou zonas de inundação, que possam gerar contaminação de corpos d'água.
  - Tipo de solo e geologia: O tipo de solo é fundamental para a escolha do local. Solos permeáveis podem ser inadequados, pois facilitam a percolação de líquidos contaminantes (lixiviados) para o lençol freático. Solos argilosos e áreas geologicamente estáveis são preferíveis, pois oferecem maior segurança no processo de contenção e isolamento dos resíduos.
  - Vegetação e fauna locais: A escolha deve considerar a presença de áreas naturais protegidas ou habitats de espécies ameaçadas. Além disso, a instalação de um local de disposição final de resíduos não deve interferir negativamente na biodiversidade local.
  - Análise do impacto ambiental: Realizar estudos de impacto ambiental (EIA/RIMA) para garantir que o local não afete negativamente o ecossistema local e que medidas de mitigação sejam implementadas para reduzir os impactos.
  - Sempre que possível, as áreas devem estar situadas em terrenos de alto conteúdo de argila, em face da baixa permeabilidade e da elevada capacidade de adsorção de tais solos.
  - E ainda, os aterros deverão ser construídos fora de áreas de interesse ambiental.
  - Os aterros sanitários devem ser idealmente localizados em áreas isoladas, de baixo valor comercial e de baixo potencial de contaminação do aquífero;
- **Critérios Sociais:**
  - Distância das áreas habitadas: O local de disposição deve estar suficientemente distante das áreas residenciais e de áreas de lazer para evitar incômodos causados por odores, tráfego de veículos pesados e o risco de

Página 321
Pág. 95 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

doenças associadas a resíduos.

- Consulta à comunidade local: A escolha da área deve ser discutida com a população local, por meio de consultas públicas e audiências, para garantir que as preocupações dos moradores sejam ouvidas e consideradas. Isso também facilita o entendimento sobre as soluções adotadas e aumenta a aceitação do projeto.

- **Critérios Técnicos:**
  - Capacidade de expansão: A área escolhida deve ser capaz de comportar a expansão necessária para os próximos 20 anos, considerando o aumento da população e o crescimento da geração de resíduos. A capacidade de expansão também deve considerar o uso de tecnologias mais eficientes e a possibilidade de reciclagem e compostagem como parte do sistema de gerenciamento.
  - Acessibilidade e infraestrutura de transporte: As vias de acesso ao local devem ser adequadas para suportar o tráfego de caminhões pesados e facilitar a logística do sistema de gestão de resíduos. Além disso, a proximidade de rodovias principais pode facilitar o transporte eficiente de resíduos. Os aterros devem ser localizados em áreas e regiões de fácil acesso e abundante disponibilidade de material de cobertura.
  - Viabilidade econômica: A análise de custos é fundamental para a viabilidade do projeto. Deve-se considerar o custo de aquisição de terrenos, construção de infraestrutura, transporte de resíduos e a manutenção das instalações ao longo do tempo.
  - Monitoramento e fiscalização: A área escolhida deve permitir a instalação de sistemas de monitoramento contínuo, tanto para a qualidade do ar quanto para a presença de contaminantes nos corpos hídricos e no solo, garantindo a segurança ambiental a longo prazo.

- **Legislação e normas:**
  - Os aterros devem respeitar distâncias da ordem de 500 metros de núcleos habitacionais e 200 metros de qualquer coleção hídrica (NBR 13896/97e NBR 15849/10);
  - Deverá ser considerada uma área que propicie uma vida útil mínima de 20

DIÁRIO OFICIAL

Página 322
Pág. 96 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

anos ao aterro (IBAM - SEDU, 2001);

- A área deve estar localizada em terreno com solo de baixa permeabilidade e com declividade média inferior a 30% e deverão ser evitadas várzeas sujeitas à inundação (NBR 13896/97 e NBR 15849/10);
- A localização da área não poderá ocorrer, em nenhuma hipótese, em áreas erodidas, em especial em voçorocas, em áreas cársticas ou em Áreas de Preservação Permanente – APP (CONAMA Nº404, NBR15849/97);
- É desejável que o percurso de ida (ou de volta) que os veículos de coleta fazem até o aterro, através das ruas e estradas existentes, seja o menor possível, com vistas a reduzir o seu desgaste e o custo de transporte do lixo (IBAM - SEDU, 2001);
- Não devem ser escolhidas áreas que tenham recorrência de inundação, em períodos de recorrência de 100 anos (NBR 13896/97 e NBR 15849/10).

A combinação desses critérios ajudará a garantir que as áreas de disposição final de resíduos rurais no município de Piracicaba atendam às necessidades de crescimento e sustentabilidade nos próximos 20 anos.

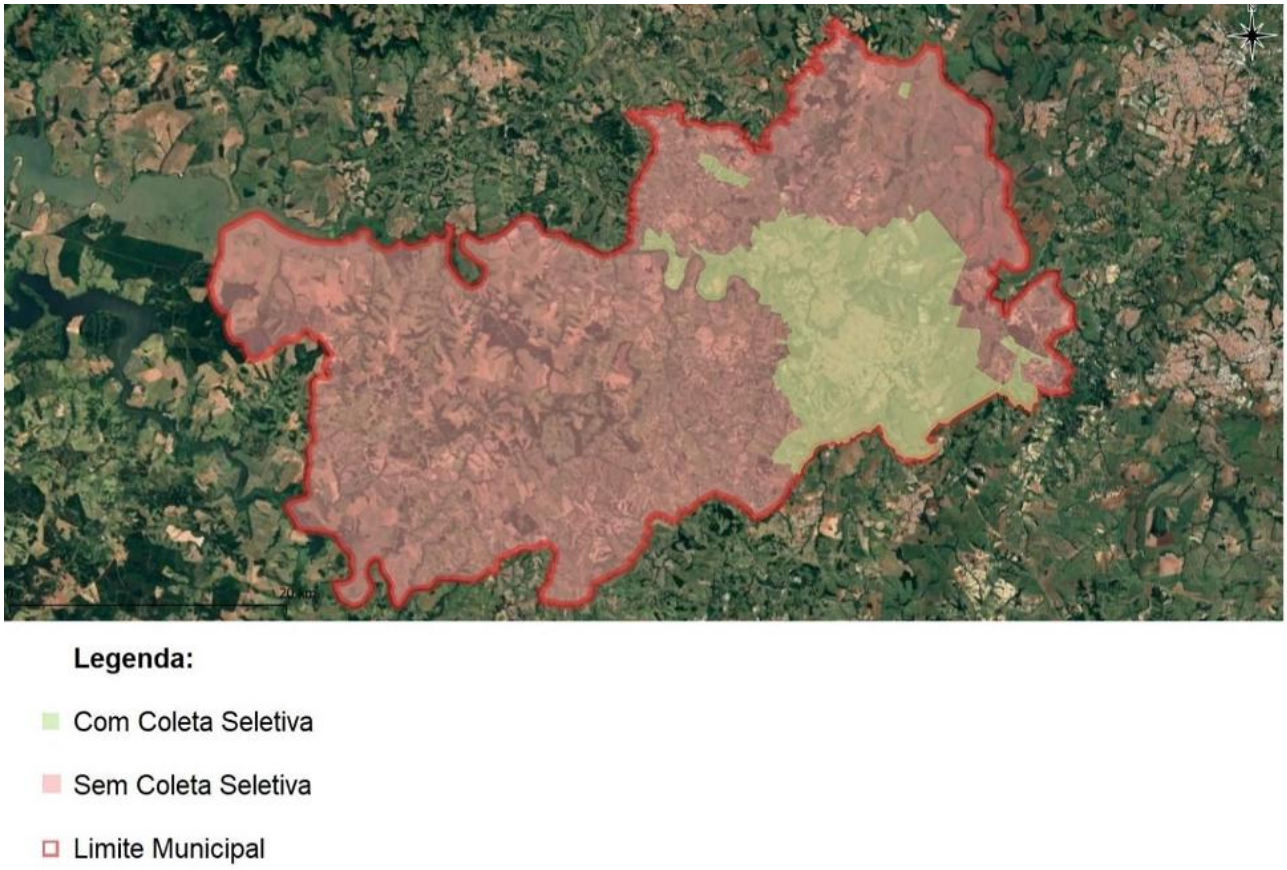
18.3.5. Planta de situação dos resíduos sólidos

Responsáveis pela limpeza urbana do município informou que o serviço de coleta de resíduos domiciliares abrange todo o território municipal e forneceu um mapa interativo para visualizar a divisão do município em regiões e legenda indicativa do período (diurno ou noturno) e os dias da semana que coleta-se na região (https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1PD-rvobzkPnjzQw31MxFWyL2mjFSpBc&femb=1&ll=-22.72287250491044%2C-47.86425651904298&z=10). Eventuais localidades não atendidas podem ser incluídas mediante solicitação formal dos usuários, no caso. Em contra partida, a coleta seletiva tem atendimento apenas na área urbana e núcleos urbanos na área rural, logo não há coleta seletiva para o restante da área rural do município, conforme ilustra a Figura 62.

Figura 62 – Mapa Temático de demanda por Coleta Seletiva

Pág. 97 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



Fonte: TCA, 2025

18.3.6. Ações Complementares de Sustentabilidade na Gestão de Resíduos Sólidos Rurais: Pagamento por Serviços Ambientais - PSA

Nas bacias contempladas pelo PSA, as propriedades rurais recebem remuneração por adotarem práticas sustentáveis que contribuem diretamente para a conservação dos recursos naturais e a melhoria da qualidade ambiental. Entre essas práticas, destaca-se a gestão adequada dos resíduos sólidos gerados nas atividades agrícolas, como embalagens de agroquímicos, resíduos orgânicos e materiais diversos utilizados na produção rural.

A coleta, armazenamento e destinação correta desses resíduos são fundamentais para evitar a contaminação do solo e da água, reduzir riscos à saúde humana e animal, e promover a salubridade das áreas rurais. O PSA contempla e incentiva essas ações como serviços ambientais, reconhecendo seu papel na proteção dos mananciais e na sustentabilidade da produção agrícola.

A parceria entre a Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente e a Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Serviços Públicos é essencial para ampliar os resultados do PSA por meio de estratégias de mobilização e comunicação que

Pág. 98 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

promovam a adesão de mais propriedades e a conservação sustentável das áreas com potencial hídrico, fortalecendo o compromisso do município com o desenvolvimento rural ambientalmente responsável. Ademais, ações conjuntas entre as secretarias podem viabilizar soluções técnicas e operacionais que promovam a efetividade dessas práticas, como a implantação de sistemas de compostagem, pontos de coleta de embalagens e infraestrutura para manejo seguro dos resíduos.

18.3.7. Matriz tecnológica de soluções individuais para o manejo de resíduos sólidos – PNSR (2019)

1. Domicílios com localização inviável para transporte de resíduos sólidos

Esse item representa residências localizadas em áreas rurais, isoladas ou de difícil acesso, onde o serviço convencional de coleta pública de lixo não consegue atuar de maneira eficiente. Nessas situações, os próprios moradores precisam realizar formas alternativas de gerenciamento dos resíduos produzidos diariamente.

O objetivo principal é evitar o descarte inadequado no meio ambiente, como em terrenos baldios, rios, queimadas ou áreas abertas.

2. Separação em recicláveis, orgânicos e rejeitos

Essa etapa corresponde à segregação dos resíduos conforme suas características.

A separação adequada permite:

- reaproveitamento de materiais;
- redução do volume destinado aos aterros;
- diminuição da poluição ambiental;
- melhoria das condições sanitárias.

Os resíduos são divididos em três grupos:

a) Orgânicos

São resíduos biodegradáveis, geralmente provenientes de alimentos e materiais naturais.

Exemplos:

- restos de comida;
- cascas de frutas;
- verduras;
- folhas secas;
- borra de café.

Pág. 99 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Compostagem domiciliar

A compostagem domiciliar é o tratamento aplicado aos resíduos orgânicos. Nesse processo ocorre a decomposição natural da matéria orgânica por ação de microrganismos.

O resultado é a produção de composto orgânico, utilizado como adubo natural.

Benefícios da compostagem:

- redução do volume de lixo;
- diminuição da emissão de gases poluentes;
- aproveitamento dos resíduos orgânicos;
- melhoria da fertilidade do solo.

A compostagem pode ser feita:

- em composteiras;
- em leiras;
- diretamente no solo.

b) Recicláveis

São materiais que podem retornar ao processo produtivo por meio da reciclagem.

Exemplos:

- papel;
- plástico;
- vidro;
- metais;
- embalagens.

Acumulação temporária no domicílio e encaminhamento espontâneo

Nesse item, os resíduos recicláveis ficam armazenados temporariamente nas residências até que possam ser transportados voluntariamente pelos moradores para pontos de coleta seletiva.

Essa prática evita descarte inadequado e facilita o encaminhamento correto dos materiais.

Reutilização

Quando não existe coleta seletiva próxima, os resíduos recicláveis podem ser reutilizados diretamente pelos moradores.

Exemplos:

- garrafas transformadas em recipientes;
- pneus usados como vasos;
- potes reutilizados para armazenamento;

Página 326
Pág. 100 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- reaproveitamento de embalagens.

A reutilização aumenta a vida útil dos materiais e reduz a geração de resíduos.

Há coleta seletiva ponto a ponto próximo?

Essa etapa funciona como uma verificação da existência de sistemas de coleta seletiva nas proximidades da comunidade.

A coleta seletiva é importante porque permite:

- encaminhamento correto dos recicláveis;
- reaproveitamento dos materiais;
- geração de renda;
- redução dos impactos ambientais.

Unidade de triagem da sede ou aglomeração próxima

A unidade de triagem é o local onde os materiais recicláveis são separados, organizados e preparados para comercialização.

Nessa etapa ocorre:

- separação por tipo de material;
- prensagem;
- armazenamento;
- encaminhamento para reciclagem.

As unidades de triagem possuem importante papel econômico e ambiental.

Comercialização

Após a triagem, os materiais recicláveis são vendidos para empresas recicladoras.

Essa etapa:

- gera renda;
- fortalece a economia circular;
- reduz extração de recursos naturais;
- incentiva práticas sustentáveis.

c) Rejeitos

São resíduos que não podem ser reutilizados nem reciclados.

Exemplos:

- papel higiênico usado;

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 101 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- fraldas;
- absorventes;
- resíduos contaminados.

Aterro manual domiciliar

O aterro manual domiciliar é utilizado para disposição final dos rejeitos quando não existe sistema público de coleta.

Consiste em pequenas valas ou áreas preparadas no próprio terreno para enterramento controlado dos resíduos.

Objetivos:

- evitar contaminação do ambiente;
- reduzir presença de vetores de doenças;
- minimizar odores e proliferação de insetos.

Esse método exige cuidados técnicos para evitar contaminação do solo e da água subterrânea.

Aterro sanitário local ou regional

Os resíduos que não podem ser reciclados ou reutilizados são encaminhados ao aterro sanitário.

O aterro sanitário é uma obra de engenharia preparada para receber resíduos sólidos de maneira ambientalmente segura.

Características:

- impermeabilização do solo;
- controle de chorume;
- drenagem de gases;
- monitoramento ambiental.

Seu objetivo é minimizar impactos ambientais e proteger a saúde pública.

Considerações finais

A matriz tecnológica demonstra que o manejo adequado dos resíduos sólidos depende principalmente:

- da separação correta dos resíduos;
- da participação da população;
- da coleta seletiva;
- da reutilização e reciclagem;

Pág. 102 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- da destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

18.3.8. Eventos de emergência e contingência.

A seguir são apresentados os possíveis eventos de emergência e contingência e suas causas referentes ao manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 53 – Eventos de emergência e contingência para o Sistema de Resíduos Sólidos

Ocorrência	Causas
Tombamento de árvores em massa	Tempestades e ventos atípicos
Paralisação do serviço de coleta de resíduos especiais e volumosos	Greve geral da empresa operadora do serviço ou funcionários do setor da prefeitura responsável
	Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta
	Obstrução do sistema viário
	Inoperância do local de disposição
Paralisação do sistema de Coleta Convencional	Greve geral da empresa operadora do serviço ou funcionários do setor da prefeitura responsável
	Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta
	Obstrução do sistema viário
	Inoperância do local de disposição
Paralisação do sistema de Coleta Seletiva	Greve geral da empresa operadora do serviço ou funcionários do setor da prefeitura responsável ou encerramento de cooperativa
	Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta
	Obstrução do sistema viário
	Inoperância dos galpões ou PEVs
Paralisação da operação do Transbordo	Greve geral da empresa operadora do serviço ou funcionários do setor da prefeitura responsável
	Avaria/Falha mecânica nos veículos/equipamentos de coleta
	Obstrução do sistema viário
	Embargo pela CETESB
	Inoperância do local de disposição
Paralisação parcial da operação do Aterro Sanitário	Greve geral da empresa operadora do serviço ou funcionários do setor da prefeitura responsável
	Avaria/Falha mecânica nos veículos/equipamentos de coleta ou compactadores
	Obstrução do sistema viário
	Vazamento de chorume
	Ruptura de taludes
Paralisação total da operação do Aterro Sanitário	Greve geral da empresa operadora do serviço ou funcionários do setor da prefeitura responsável
	Avaria/Falha mecânica nos veículos/equipamentos de coleta ou compactadores
	Obstrução do sistema viário
Paralisação total da operação do Aterro Sanitário	Vazamento Tóxico
	Embargo pela CETESB
	Esgotamento da área de disposição
	Explosão/Incêndio
Inoperância do Centro de Triagem	Greve geral da empresa operadora do serviço ou funcionários do setor da prefeitura responsável ou encerramento de cooperativa
	Avaria/Falha mecânica nos veículos/equipamentos de coleta
	Escassez de materiais
	Falta de mercado para comercialização de agregados reciclados;
	Alto custo de transporte à destinação dos resíduos

Pág. 103 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Ocorrência	Causas
	Explosão/Incêndio
Inoperância dos PEVs	Greve geral da empresa operadora do serviço ou funcionários do setor da prefeitura responsável ou encerramento de cooperativa
	Avaria/Falha mecânica nos equipamentos
	Insuficiência de informação à população
	Ações de vandalismo
	Explosão/Incêndio
Destinação inadequada dos resíduos	Inoperância do sistema de gestão
	Falta de fiscalização
	Insuficiência de informação à população
	Ações de vandalismo;
	Avaria/Falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos
Acidente de trabalho	Acidente de trânsito
	Acidente com equipamentos de poda e capina
	Acidente com animais peçonhentos
	Acidente de queda em altura
	Acidente de cortes e furos com resíduos pontiagudos ou lâminas
	Acidente de queimaduras por resíduos químicos
	Acidente de contaminação por resíduos com risco biológico
	Acidente por queda de objetos

Fonte: TCA, 2025

18.4. Prognóstico do Sistema de Drenagem Pluvial

O Mapa de Suscetibilidade a Inundações e Movimentos Gravitacionais de Massa, apresentado no

ANEXO XIII, foi elaborado a partir da base cartográfica disponibilizada pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2020), no âmbito do Projeto de Mapeamento de Áreas Suscetíveis a Deslizamentos e Inundações na Macrometrópole Paulista. Esse mapeamento permitiu identificar zonas com maior potencial de ocorrência de eventos hidrológicos extremos e instabilidades de terreno no território rural do município.

A análise espacial indica que a maior parte das manchas de suscetibilidade à inundação e às ocorrências de movimentos de massa não está sobreposta às áreas efetivamente ocupadas por residências ou outras infraestruturas humanas na zona rural. Isso sugere uma condição de risco relativamente reduzida para as populações atualmente residentes nessas regiões. No entanto, a presença dessas áreas de suscetibilidade ainda exige atenção quanto ao planejamento de novos assentamentos e intervenções que envolvam supressão vegetal, movimentação de solo ou impermeabilização do solo.

Pág. 104 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

O mapa também se configura como instrumento auxiliar ao ordenamento territorial e à definição de diretrizes para prevenção e mitigação de riscos associados a eventos geodinâmicos e hidrológicos, especialmente no contexto das mudanças climáticas e da crescente pressão por uso do solo.

18.4.1. Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte

O controle de escoamentos pluviais é vital para a sustentabilidade das áreas rurais e a preservação do meio ambiente. Aqui estão os principais desafios enfrentados nessas áreas e a importância de controlar o escoamento:

- **Desafios nas Áreas Rurais**
    - Erosão do Solo: A água da chuva, quando não gerenciada, pode levar à erosão do solo, removendo a camada superficial rica em nutrientes e diminuindo a fertilidade da terra.
    - Assoreamento de Corpos Hídricos: Sedimentos resultantes da erosão acabam depositados em rios, lagos e represas, reduzindo a capacidade de armazenamento de água e afetando a qualidade da água.
    - Enchentes: A falta de controle adequado do escoamento pluvial pode levar ao acúmulo de água em áreas baixas, causando enchentes que danificam infraestrutura e terras agrícolas.
    - Perda de Solo Fértil: Além da erosão, o escoamento superficial pode carregar nutrientes e matéria orgânica essenciais para a produção agrícola.

- **Estratégias de Controle**
    - O controle de escoamento pluvial pode ser feito em dois pontos principais:
    - Na Fonte (local de geração do escoamento)
        - Práticas de Conservação do Solo: Uso de técnicas como plantio direto, terraceamento e cobertura do solo para reduzir a erosão.
        - Sistemas de Drenagem: Instalação de valas e bacias de infiltração que captam e armazenam água da chuva, permitindo sua infiltração no solo.
        - Paisagismo Funcional: Plantio de vegetação adequada para absorver a água da chuva e estabilizar o solo.
    - A Jusante (onde a água já se acumulou)

Página 331
Pág. 105 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Construção de Reservatórios: Criação de represas e reservatórios para armazenar a água excedente e controlar o fluxo de água.
- Reflorestamento de Matas Ciliares: Plantio de árvores ao longo dos corpos hídricos para reduzir o assoreamento e melhorar a infiltração de água.
- Canais de Drenagem: Implementação de canais que direcionam a água acumulada para áreas seguras, evitando enchentes.

O gerenciamento efetivo do escoamento pluvial é essencial para proteger as áreas rurais e garantir a sustentabilidade ambiental e agrícola a longo prazo.

18.4.1.1. Diretrizes para Controle na Fonte

Caixas Secas

As caixas secas são estruturas hidráulicas simples, utilizadas para controle da erosão e retenção de sedimentos em áreas rurais e de bacias hidrográficas. Elas fazem parte de práticas conservacionistas de solo e água, sendo especialmente úteis em terrenos com declividades acentuadas e expostos ao escoamento superficial.

O principal objetivo das caixas secas é reduzir a velocidade da água da chuva e reter partículas sólidas (sedimentos) transportadas pelo escoamento superficial. Elas funcionam como pequenos reservatórios temporários, onde a água se acumula, perde energia e permite a deposição do material em suspensão antes de continuar seu curso natural.

- **Principais Benefícios**
  - Controle da erosão: Reduz o impacto da água sobre o solo, minimizando a formação de ravinas e voçorocas.
  - Melhoria da infiltração da água no solo: A retenção temporária permite que parte da água infiltre, ajudando na recarga do lençol freático.
  - Redução do assoreamento de cursos d'água: Evita que sedimentos sejam carreados para rios, córregos e represas.
  - Diminuição da turbidez da água: A remoção de sedimentos melhora a qualidade da água nos corpos hídricos.

As caixas secas são instaladas em pontos estratégicos das propriedades rurais ou em áreas degradadas, como:

Página 332
Pág. 106 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Beiras de estradas rurais e caminhos vicinais;
- Áreas de pastagem ou lavouras com risco de erosão;
- Proximidades de nascentes e cursos d'água;
- Regiões com solo exposto ou sujeito ao desmatamento.

A construção de uma caixa seca é simples e de baixo custo. Ela pode ser feita com materiais disponíveis localmente, como solo compactado, pedras ou até concreto, dependendo da durabilidade desejada. Para sua manutenção, é necessário:

- Remover periodicamente o material sedimentado;
- Garantir que a estrutura não esteja assoreada;
- Adaptar a profundidade conforme a necessidade da área.

Embora semelhantes, as barraginhas são reservatórios maiores e voltados para a infiltração da água no solo, enquanto as caixas secas têm a função principal de retenção de sedimentos e controle do escoamento.

As caixas secas são soluções simples, mas eficazes para a conservação do solo e da água, sendo amplamente utilizadas em projetos de recuperação ambiental e manejo sustentável. Seu uso adequado pode trazer benefícios para a agricultura, a disponibilidade hídrica e a mitigação dos impactos ambientais causados pela erosão.

Curvas de Nível e Terraceamento

Curvas de Nível e Terraceamento são duas práticas agronômicas eficazes para o controle de escoamentos pluviais na fonte, especialmente em áreas rurais e terrenos inclinados.

As curvas de nível são linhas imaginárias traçadas ao longo do terreno que seguem a mesma altitude. Essas linhas ajudam a organizar a disposição das plantações e sistemas de controle de erosão. Suas principais funções são:

- Redução da Velocidade de Escoamento: Ao seguir as curvas de nível, a água da chuva é forçada a percorrer um caminho mais longo e tortuoso, diminuindo sua velocidade e reduzindo o potencial de erosão.
- Infiltração de Água: As curvas de nível promovem a infiltração da água no solo, aumentando a disponibilidade de água para as plantas e recarregando os lençóis freáticos.
- Conservação do Solo: Com a redução da erosão, a camada fértil do solo é preservada, mantendo sua produtividade.

Terraceamento

Página 333
Pág. 107 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

O terraceamento envolve a construção de terraços (plataformas em degraus) ao longo das curvas de nível. Essa prática é especialmente útil em áreas de encostas íngremes. Os benefícios do terraceamento incluem:

- Controle da Erosão: Os terraços reduzem a inclinação do terreno, diminuindo a velocidade da água e prevenindo a erosão do solo.
- Armazenamento de Água: Os terraços podem ser projetados para reter temporariamente a água da chuva, permitindo sua infiltração gradual no solo.
- Melhoria da Qualidade do Solo: O terraceamento ajuda a manter os nutrientes e a matéria orgânica no solo, melhorando sua estrutura e fertilidade.

Ao adotar essas práticas, algumas diretrizes devem ser seguidas:

- Análise do Terreno: Realizar um levantamento topográfico para identificar as curvas de nível e a inclinação do terreno.
- Planejamento e Design: Desenvolver um plano detalhado para a disposição das curvas de nível e dos terraços, considerando fatores como a quantidade de chuva, tipo de solo e culturas plantadas.
- Manutenção: Monitorar regularmente as curvas de nível e os terraços, realizando reparos e ajustes conforme necessário para garantir sua eficácia contínua.

Essas práticas são essenciais para um manejo sustentável dos recursos hídricos e do solo, contribuindo para a longevidade e produtividade das áreas agrícolas.

Cobertura Vegetal Permanente

A manutenção de cobertura vegetal permanente reduz a erosão, aumenta a infiltração da água no solo e melhora a retenção hídrica. A revegetação com espécies nativas é essencial para a conservação dos recursos hídricos.

O Novo Código Florestal determina que a APP tem a “função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”.

De acordo com a Proesp (2005) produção de água pode ser definida como a aplicação de diferentes técnicas que visem aumentar o tempo de concentração da água nas unidades hidrográficas, através do incremento da infiltração da água precipitada nestas unidades, aumentando a interação entre as águas superficiais e subterrâneas. Dentre essas técnicas estão a conservação e recuperação de Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e de

Pág. 108 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

áreas alagadas (por definição, áreas alagadas ou terras úmidas são terras onde a superfície da água está perto da superfície do solo, por período suficiente para manter condições de solo saturado, ao longo do ano e com vegetação característica associada.), por estas terem um papel importante na manutenção e no incremento da infiltração de água no solo, e nos aquíferos de forma a possibilitar uma maior disponibilidade de água nos poços e um aumento do fluxo de água nos corpos d'água superficiais presentes na bacia. (CAMPOS, 1999).

Recomenda-se, portanto, que se implementem planos de recomposição dessas áreas, o que certamente resultaria em um incremento do controle na fonte.

A recuperação ou a regeneração natural de uma APP é um processo dinâmico, envolvendo diversos fatores, que se processam de médio a longos prazos. A recuperação é determinada pela adaptação de espécies às condições da fitogeografia de uma dada região. Feita esta avaliação de natureza contextual, pode-se pensar em traçar um programa de recuperação florestal já com a indicação das espécies a serem utilizadas e dos modelos específicos de recomposição (Uberaba, 2013).

Bacias de Infiltração

As Bacias de Infiltração são áreas especialmente projetadas para capturar e armazenar a água da chuva, permitindo que ela infiltre lentamente no solo. Essa técnica é utilizada para controlar o escoamento pluvial na fonte e trazer diversos benefícios para a gestão hídrica e conservação do solo. Principais Benefícios

- Redução do Escoamento Superficial: As bacias de infiltração ajudam a diminuir a quantidade de água que escorre pela superfície do solo, reduzindo a erosão e o transporte de sedimentos.
- Recarga dos Lençóis Freáticos: Ao permitir que a água da chuva infiltre no solo, as bacias contribuem para a recarga dos lençóis freáticos, mantendo a disponibilidade de água subterrânea.
- Controle de Enchentes: Com a captação e armazenamento da água da chuva, as bacias de infiltração ajudam a prevenir enchentes em áreas suscetíveis.
- Melhoria da Qualidade da Água: A infiltração da água pelo solo atua como um filtro natural, removendo poluentes e melhorando a qualidade da água que chega aos lençóis freáticos.

Página 335
Pág. 109 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

As bacias de infiltração são geralmente localizadas em áreas baixas do terreno onde a água da chuva tende a se acumular. Seu dimensionamento deve ser feito com base na quantidade de precipitação esperada e na capacidade de infiltração do solo.

As bacias são cavidades ou depressões no solo, que podem ser revestidas com material permeável para facilitar a infiltração. Em alguns casos, são plantadas com vegetação que ajuda a absorver a água e estabilizar o solo.

É importante monitorar e manter as bacias de infiltração para garantir que não fiquem obstruídas por sedimentos ou detritos. A limpeza periódica e o controle da vegetação são essenciais para seu bom funcionamento.

Em áreas agrícolas, as bacias de infiltração podem ser utilizadas para coletar e armazenar a água da chuva, garantindo um suprimento constante de água para as culturas e reduzindo a necessidade de irrigação artificial.

Em áreas mais “urbanizadas”, as bacias de infiltração podem ser incorporadas em projetos de desenvolvimento sustentável para gerenciar a água da chuva e reduzir o risco de enchentes.

As bacias de infiltração são uma solução eficaz e sustentável para o controle de escoamentos pluviais, contribuindo para a conservação do solo e a gestão eficiente dos recursos hídricos.

18.4.1.2. Diretrizes para Controle a Jusante

Bacias de Detenção

As Bacias de Detenção são estruturas projetadas para armazenar temporariamente o escoamento pluvial, liberando a água acumulada de forma controlada e gradual. Elas desempenham um papel crucial no gerenciamento do escoamento superficial, especialmente em áreas sujeitas a enchentes e problemas de drenagem. Função e Benefícios

- Controle de Enchentes: As bacias de detenção ajudam a controlar o volume de água da chuva que escoa rapidamente para os corpos d'água, reduzindo o risco de enchentes em áreas urbanas e rurais.
- Redução do Pico de Escoamento: Armazenando a água durante os eventos de chuva intensa, as bacias de detenção diminuem o pico de escoamento, aliviando a pressão sobre os sistemas de drenagem.
- Proteção da Qualidade da Água: A retenção temporária da água permite a

Página 336
Pág. 110 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

sedimentação de partículas e poluentes, melhorando a qualidade da água antes de sua liberação.

- Integração Paisagística: As bacias de detenção podem ser projetadas para se integrarem ao paisagismo, proporcionando áreas de lazer e habitats para a vida selvagem.

As bacias de detenção são localizadas em pontos estratégicos do sistema de drenagem, como em terrenos baixios ou adjacentes a corpos d'água. O dimensionamento depende da área de contribuição e da intensidade da precipitação.

As bacias são cavidades construídas com um controle de saída que regula o fluxo de água. A saída pode ser ajustável para controlar a taxa de liberação da água armazenada.

É essencial realizar a manutenção regular das bacias de detenção para garantir que não fiquem obstruídas por sedimentos ou detritos. Inspeções periódicas e limpeza são necessárias para manter sua eficácia.

As bacias de detenção são frequentemente incorporadas ao sistema de drenagem pluvial para prevenir enchentes e melhorar a gestão da água da chuva e em propriedades agrícolas, as bacias de detenção podem ser usadas para controlar o escoamento de água e reduzir a erosão do solo, além de melhorar a qualidade da água.

Barraginhas

As barraginhas são pequenas bacias de contenção escavadas no solo, projetadas para capturar e armazenar a água da chuva, permitindo sua infiltração gradual no solo. Elas são especialmente úteis em áreas rurais para combater a erosão, aumentar a recarga de lençóis freáticos e melhorar a disponibilidade de água para a agricultura. Benefícios das Barraginhas:

- Recarga de Lençóis Freáticos: As barraginhas ajudam a reabastecer os aquíferos subterrâneos, garantindo um suprimento contínuo de água durante os períodos de seca.
- Redução da Erosão: Ao capturar a água da chuva, as barraginhas evitam que ela escorra pela superfície do solo, reduzindo a erosão e a perda de nutrientes.
- Conservação da Água: A infiltração gradual da água armazenada aumenta a disponibilidade de água para plantas e animais, promovendo a sustentabilidade agrícola.

Página 337
Pág. 111 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

As barraginhas são geralmente escavadas em locais estratégicos ao longo do terreno, onde a água da chuva tende a se acumular. O tamanho das barraginhas varia de acordo com a quantidade de chuva e a capacidade de infiltração do solo. Elas podem ser feitas manualmente ou com o uso de máquinas. A limpeza periódica e o controle da vegetação são essenciais para manter a eficiência das barraginhas.

Canalizações Sustentáveis

As canalizações sustentáveis são sistemas de drenagem projetados para controlar o escoamento da água da chuva de maneira ecológica, minimizando impactos ambientais e promovendo a infiltração da água no solo. Benefícios das Canalizações Sustentáveis:

- Controle de Enchentes: Essas canalizações ajudam a direcionar o escoamento da água da chuva para áreas de infiltração ou retenção, prevenindo enchentes.
- Proteção da Qualidade da Água: Ao promover a infiltração da água no solo, as canalizações sustentáveis ajudam a filtrar poluentes, melhorando a qualidade da água que chega aos lençóis freáticos.
- Preservação do Solo: A redução da velocidade e volume do escoamento superficial minimiza a erosão do solo.

Tipos de Canalizações Sustentáveis:

- Valetas de Infiltração: Canais escavados no solo para direcionar a água da chuva para áreas de infiltração, onde ela pode ser absorvida pelo solo.
- Canais de Bioretensão: Áreas vegetadas que capturam e filtram a água da chuva, permitindo sua infiltração e promovendo a evapotranspiração.
- Canais de Drenagem Natural: Sistemas que utilizam a topografia natural do terreno para direcionar o escoamento da água da chuva para áreas de retenção ou infiltração.

18.4.2. Soluções de armazenamento de água pluvial

O armazenamento da água da chuva desempenha um papel fundamental no contexto rural, especialmente considerando os desafios ambientais e climáticos enfrentados pelas comunidades agrícolas.

Em muitas regiões rurais, as chuvas são esporádicas e imprevisíveis. Armazenar a água da chuva durante os períodos de abundância garante um suprimento contínuo para os

Página 338
Pág. 112 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

momentos de escassez.

As secas são um problema frequente em muitas áreas rurais, impactando negativamente as colheitas e o abastecimento de água. Reservar água da chuva pode mitigar os efeitos das estiagens e assegurar a continuidade das atividades agrícolas.

O armazenamento eficiente da água pluvial permite seu uso otimizado, reduzindo desperdícios e maximizando a disponibilidade de água para as necessidades diárias e sazonais.

A dependência excessiva de rios, lagos e aquíferos pode levar à superexploração e degradação dessas fontes. Capturar e armazenar a água da chuva alivia a pressão sobre esses recursos naturais.

Ao captar e armazenar a água da chuva, as comunidades rurais diminuem a dependência de mananciais naturais, contribuindo para a preservação dos rios, lagos e aquíferos e ter um sistema de armazenamento de água da chuva proporciona uma reserva estratégica de água, aumentando a resiliência das comunidades rurais frente às variações climáticas e períodos de seca.

A água armazenada pode ser utilizada para diversas atividades, como irrigação de culturas, dessedentação de animais, aquicultura e até mesmo para uso doméstico após tratamento. Isso garante a continuidade das atividades agrícolas e pecuárias, promovendo a sustentabilidade econômica e social das comunidades.

Com a água da chuva armazenada, os agricultores podem irrigar suas plantações de forma eficiente, melhorando a produtividade e a qualidade das colheitas, garantem que os animais de criação tenham acesso a água limpa e fresca, essencial para sua saúde e bem-estar e em áreas onde o acesso à água potável é limitado, a água da chuva pode ser tratada e utilizada para consumo humano, lavagem de roupas, limpeza de utensílios e outras necessidades domésticas.

A implementação de sistemas de armazenamento de água da chuva é uma estratégia vital para a gestão sustentável dos recursos hídricos em áreas rurais. Além de reduzir a pressão sobre os mananciais naturais, essa prática melhora a segurança hídrica e apoia uma ampla gama de atividades agrícolas e pecuárias, garantindo a resiliência e a prosperidade das comunidades rurais. A escolha das soluções deve considerar aspectos como topografia, tipo de solo, demanda hídrica e viabilidade econômica.

Pág. 113 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código J99T0E19.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Assinaturas do documento

"Anexos complementares"

Código para verificação:**J99T0E19**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatáriosnas datas indicadas:

RONALD PEREIRA DA SILVA (CPF: ***.609.138-**)em15/07/2026 às 15:52:09 (GMT-03:00)
Emitido por"SolarBPM",emitido em16/07/2025 - 09:14:41e válido até16/07/2028 - 09:14:41.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo **SEMAE 2026/009776** e o código **J99T0E19** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

18.4.2.1. Cisternas rurais

Cisternas Rurais são soluções eficazes e sustentáveis para o armazenamento de água pluvial, proporcionando uma fonte de água valiosa para diversas atividades rurais. A seguir, detalho a importância e as vantagens das cisternas rurais, bem como a sua implementação e manutenção:

Em áreas rurais, onde o acesso a fontes de água potável pode ser limitado, as cisternas oferecem uma maneira confiável de capturar e armazenar a água da chuva para uso futuro. Permitem que as comunidades rurais sejam menos dependentes de fontes externas de água, como caminhões-pipa ou redes de abastecimento, que podem ser inconsistentes.

Ao capturar e armazenar a água da chuva, as cisternas ajudam a conservar os recursos hídricos naturais e reduzem a pressão sobre as fontes de água subterrânea e de superfície.

- **Vantagens das Cisternas Rurais:**
    - Versatilidade de Uso: A água armazenada nas cisternas pode ser utilizada para diversas atividades rurais, incluindo irrigação de cultivos, consumo animal, limpeza de equipamentos, e até para consumo humano após tratamento adequado.
    - Economia de Recursos: Reduz os custos associados à compra e transporte de água, proporcionando uma solução econômica e sustentável para as comunidades rurais.
    - Resiliência Climática: As cisternas ajudam a mitigar os impactos das secas e mudanças climáticas, fornecendo uma fonte de água estável durante períodos de escassez.

É essencial avaliar a quantidade de precipitação na região e determinar a capacidade adequada da cisterna com base na demanda de água. O projeto deve incluir sistemas de captação de água do telhado, calhas e filtros para remover detritos.

As cisternas podem ser feitas de diversos materiais, como concreto, polietileno ou alvenaria. A escolha do material dependerá do orçamento, disponibilidade de recursos e condições climáticas locais. Cisternas de placas (mais comuns e de baixo custo), Cisternas de polietileno (prontas para instalação, mas mais caras) e Cisternas subterrâneas (protegem contra evaporação, mas exigem escavação).

Página 340
Pág. 1 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

A manutenção regular das cisternas é crucial para garantir sua eficácia. Isso inclui a limpeza periódica dos sistemas de captação e filtros, bem como a inspeção das cisternas para identificar e reparar possíveis vazamentos.

As cisternas fornecem uma fonte de água confiável para irrigar plantações, especialmente durante a estação seca, melhorando a produtividade agrícola, podem ser usadas para fornecer água aos animais de criação, garantindo o bem-estar e a saúde dos rebanhos e, com tratamento adequado, a água das cisternas pode ser utilizada para consumo humano e outras atividades domésticas, como lavar roupas e limpar utensílios.

18.4.2.2. Barraginhas

As barraginhas são uma técnica complementar às cisternas rurais no âmbito do armazenamento e gestão de água pluvial para diversas atividades rurais. Enquanto as cisternas são projetadas para armazenar grandes volumes de água para uso específico, as barraginhas desempenham um papel crucial na retenção e infiltração da água diretamente no solo.

As barraginhas capturam a água da chuva e permitem que ela infiltre gradualmente no solo, ajudando a recarregar os lençóis freáticos e garantindo a disponibilidade de água subterrânea. Ao capturar a água da chuva, as barraginhas evitam que ela escorra pela superfície do solo, reduzindo a erosão e o transporte de sedimentos para corpos d'água.

Em conjunto com outras soluções de armazenamento, como as cisternas, as barraginhas ajudam a distribuir o escoamento pluvial, prevenindo o acúmulo excessivo de água em áreas específicas e reduzindo o risco de enchentes.

As barraginhas podem ser instaladas em áreas estratégicas do terreno para capturar o escoamento superficial, enquanto as cisternas coletam a água da chuva diretamente de superfícies como telhados. Juntas, essas técnicas garantem uma gestão eficiente do escoamento pluvial.

Enquanto a água das cisternas pode ser utilizada para irrigação, consumo animal e outras atividades específicas, a água infiltrada pelas barraginhas melhora a umidade do solo e sustenta a vegetação local, criando um ciclo de conservação hídrica.

18.4.2.3. Tanques escavados (açudes)

Os Tanques Escavados (Açudes) são uma solução eficaz e tradicional para a captação e armazenamento de água pluvial em áreas rurais. Eles desempenham um papel importante

Pág. 2 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

na gestão dos recursos hídricos e no apoio às atividades agrícolas e pecuárias. Vamos ver como os tanques escavados se encaixam nessa linha de soluções:

Os açudes permitem o armazenamento de grandes volumes de água da chuva, garantindo uma fonte de água durante os períodos de seca. A água armazenada nos açudes pode ser utilizada para irrigação, consumo animal, aquicultura, e até mesmo para consumo humano após tratamento adequado.

- Benefícios dos Açudes
    - Controle de Enchentes: Os açudes ajudam a regular o escoamento da água da chuva, diminuindo o risco de enchentes em áreas baixas.
    - Sustentabilidade Hídrica: Ao armazenar água da chuva, os açudes contribuem para a sustentabilidade dos recursos hídricos, reduzindo a dependência de fontes externas.
    - Flexibilidade de Uso: Os açudes são versáteis e podem ser utilizados para várias finalidades, atendendo às necessidades de diferentes atividades rurais.
    - Conservação do Solo e da Água: Ao controlar o escoamento superficial, os açudes ajudam a prevenir a erosão do solo e a perda de nutrientes.

A construção de açudes requer um planejamento cuidadoso, incluindo a escolha do local adequado, análise da topografia e características do solo, e dimensionamento da capacidade de armazenamento.

Os açudes são escavados no solo e podem ser revestidos com materiais impermeabilizantes para evitar infiltrações excessivas. Barreiras de contenção e canais de entrada e saída também são importantes para gerenciar o fluxo de água.

A manutenção regular dos açudes é essencial para garantir seu funcionamento eficiente. Isso inclui a remoção de sedimentos, controle da vegetação nas margens e reparo de eventuais danos.

Os açudes fornecem uma fonte de água confiável para irrigação de culturas, especialmente em regiões com chuvas irregulares. A água armazenada nos açudes pode ser utilizada para dessedentação de animais, garantindo a saúde e bem-estar do rebanho. Podem ser utilizados para a criação de peixes e outras espécies aquáticas, diversificando a produção rural.

Os tanques escavados, junto com as cisternas rurais e barraginhas, formam uma abordagem integrada e eficaz para o gerenciamento sustentável da água pluvial em áreas rurais, promovendo a resiliência e a produtividade das atividades agrícolas e pecuárias.

Página 342
Pág. 3 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

18.4.2.4. Aproveitamento da água de chuva

As águas provenientes das chuvas podem representar um elemento importante para o manejo e uso da água, podendo ser utilizadas para substituir as fontes tradicionais de captações superficiais e subterrâneas. Além disso, a captação das águas pluviais auxilia na redução do escoamento superficial, minimizando problemas, como enchentes e erosões.

A captação da água de chuva pode ser feita por meio de coleta de superfícies, como telhados ou lajes de imóveis de todos os tipos, e até mesmo através da superfície do solo (PONZO, 2005).

Dentre os usos mais comuns para aplicação de sistemas de captação de água de chuva, pode-se citar:

- Uso rural: para irrigação, lavagem de criatórios de animais e abastecimento de bebedouros de animais;
- Uso residencial: para descarga de vasos sanitários em banheiros, regas de hortas e jardins, lavagem de pisos, quintais e automóveis;

O sistema de captação de água de chuva é uma tecnologia para aproveitamento da água pluvial instalado a partir da cobertura de telhados ou lajes de imóveis de todos os tipos. Tal sistema consiste em coletar, filtrar, armazenar e tratar, no mínimo, preliminarmente, a água de chuva, deixando-a própria para uso em áreas internas e externas, atendendo às disposições da Norma NBR 15527 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Há duas maneiras conhecidas de se captar água de chuva: a primeira é aproveitando o teto de residências e estufas agrícolas, e o segundo é revestindo o subsolo de uma área de encosta com plástico e canalizando a água, pré-filtrada pelo solo, até uma caixa ou reservatório. A armazenagem poderá ser feita em uma caixa separada ou diretamente na cisterna, caixa central do estabelecimento (casas na cidade, fazenda, sítios, chácaras etc.) ou ainda em cisternas secas e abandonadas, reaproveitando-as. O Quadro 54 mostrado a seguir exemplifica as formas de captação de água de chuva para os respectivos usos dados à água captada.

Pág. 4 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 54 – Classificação das técnicas de captação de água de chuva

	Tipo de Captação				
	Captação de água de chuva (fonte local)			Captação por inundação (fluxo em canal)	
	Captação em telhado	Captação do escoamento (fluxo na superfície do solo)			
Armazenamento	Cisterna	Açudes, Barragens	Perfil do solo	Açudes	Barragens subterrâneas (solo)
Uso	Abastecimento de água para consumo humano	Dessedentação animal e uso agrícola (irrigação)	Produção agrícola	Dessedentação animal e agrícola	Produção agrícola
Classificação para produção agrícola		*Runnoff farming* - Captação para agricultura por escoamento		*Floodwater harvesting* - Captação de água de cheias	
Sub-Divisão		Micro áreas (captação em pequenas áreas)	Macro áreas (captação em vertentes exstensas)	Plantio em planícies de inundação	

Fonte: BERNAL, 2007.

Para o correto dimensionamento de um sistema de captação de água de chuva, deve-se atentar primeiramente a algumas questões relacionadas ao uso a ser dado para a água captada. Caso o objetivo seja o abastecimento de água potável para consumo humano durante o período de seca, o volume da caixa a ser construída deverá ser determinado em função de alguns fatores:

A Figura 63 mostra outro desenho esquemático dos dispositivos que devem ser instalados para a captação da água de chuva, desta vez, apresentando um modelo mais propício às propriedades rurais.

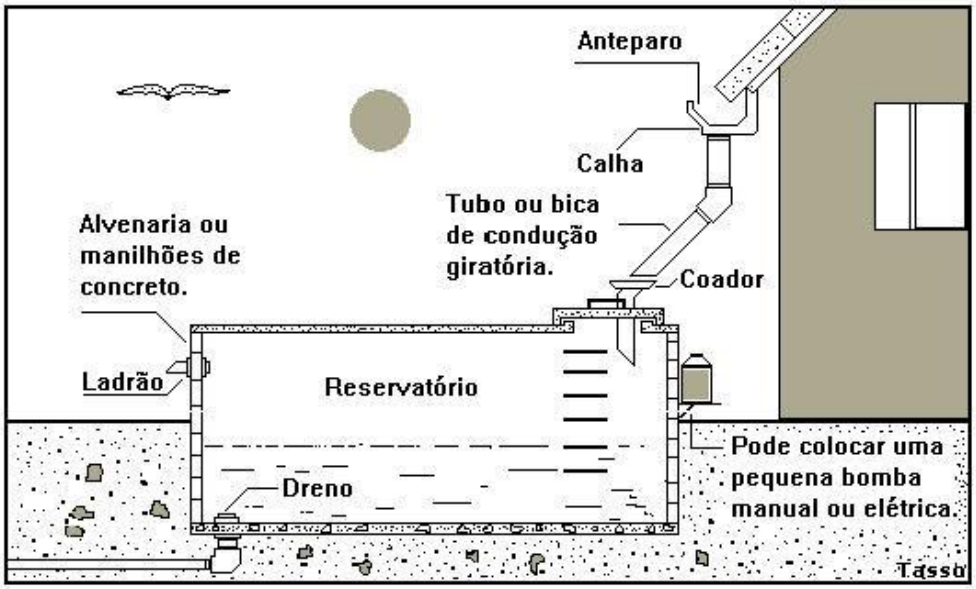
Para conservar água de boa qualidade deve-se realizar a limpeza no interior da caixa uma vez por ano, assim como nas tubulações ou bicas de condução.

Além disso, uma inspeção interna e externa periódica na caixa é recomendada para verificar a existência de trincas ou rachaduras evitando a perda de água ou a infiltração de impurezas.

Pág. 5 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 63 – Esquema simplificado de um projeto de captação de água de chuva.



Fonte: Portal Metalica <http://www.metalica.com.br/images/stories/Id2898/captacao-de-agua-de-chuva.jpg>

Previamente à instalação dos tanques de armazenamento de água de chuva, é importante escolher adequadamente o local para construção do mesmo, observando-se para tal alguns aspectos do meio físico:

- O reservatório deve ser instalado em locais mais baixos, podendo receber por gravidade a água escoada de todos os lados do teto das estufas;
- Deve-se dar preferência a solos arenosos ou com poucas pedras grandes. O tipo de terreno definirá a profundidade possível para a escavação, que pode levar o reservatório a ter um volume reduzido. Por outro lado, a presença de solo maciço torna o reservatório mais seguro;
- Deve-se procurar um local afastado de árvores ou arbustos cujas raízes possam provocar rachaduras e consequente vazamento na parede da caixa;
- Para prevenir risco de contaminação da água armazenada, o reservatório deve ser implantado entre 10 a 15 metros de distância de fossas, latrinas, currais e depósitos de lixo.

Por sim, ressalta-se a importância de incentivar a adoção dessas soluções por meio de programas de fomento e assistência técnica. Estimular a integração de diferentes soluções, combinando armazenamento e infiltração para melhor aproveitamento da água. Priorizar técnicas que reduzam a evaporação e a contaminação da água armazenada. Promover capacitação dos agricultores para a correta instalação e manutenção dos sistemas.

Pág. 6 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

18.4.3. Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados

As áreas rurais são frequentemente impactadas por processos naturais e antrópicos que comprometem a qualidade ambiental, especialmente no que se refere ao escoamento superficial, erosão, assoreamento e deposição de resíduos sólidos nos corpos d'água. O manejo inadequado do solo e da água pode levar à degradação dos recursos hídricos e comprometer a segurança das infraestruturas rurais. Dessa forma, é essencial a implementação de medidas preventivas e corretivas que visem minimizar esses impactos e promover a sustentabilidade ambiental.

18.4.3.1. Impactos Ambientais Comuns em Áreas Rurais

Escoamento Superficial e Erosão

O escoamento superficial ocorre quando a água da chuva não infiltra no solo e escoa superficialmente, transportando sedimentos e nutrientes. Esse processo pode ser agravado pela remoção da vegetação nativa, compactação do solo e práticas inadequadas de uso da terra. A erosão, por sua vez, é o desgaste do solo provocado pelo impacto das gotas de chuva e pela força do escoamento, podendo resultar em ravinamentos e voçorocas, além da perda de fertilidade do solo.

Assoreamento de Corpos Hídricos

O assoreamento é um processo resultante da deposição de sedimentos carreados pelo escoamento superficial nos leitos dos rios, lagos e reservatórios. Esse impacto reduz a capacidade de armazenamento de água, altera ecossistemas aquáticos e pode intensificar inundações. A remoção da cobertura vegetal nas áreas marginais e o manejo inadequado do solo são fatores que potencializam esse problema.

Deposição de Resíduos Sólidos nos Corpos d'Água

A destinação inadequada de resíduos sólidos, como embalagens plásticas, restos de agrotóxicos e dejetos orgânicos, compromete a qualidade da água e a biodiversidade aquática. Além de afetar diretamente a fauna e flora dos rios e lagos, a presença de resíduos pode dificultar o uso da água para consumo humano e irrigação.

18.4.3.2. Medidas Preventivas e Corretivas

Conservação do Solo e Controle do Escoamento

A implantação de práticas conservacionistas é fundamental para reduzir os impactos ambientais. Algumas medidas incluem:

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 7 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Plantio em curvas de nível e terraceamento: Reduzem a velocidade do escoamento superficial, promovendo maior infiltração da água.
- Cobertura vegetal permanente: Protege o solo contra o impacto da chuva e melhora sua estrutura, favorecendo a infiltração.
- Caixas secas e bacias de infiltração: Estruturas simples que ajudam a reter a água da chuva e evitam a erosão.

Redução do Assoreamento

Para minimizar o assoreamento, algumas ações podem ser adotadas:

- Reflorestamento de matas ciliares: As árvores nas margens dos rios reduzem a entrada de sedimentos nos corpos hídricos.
- Barreiras filtrantes e contenção de sedimentos: Barreiras de pedra, biomantas e trincheiras drenantes podem ajudar a conter sedimentos.
- Manejo sustentável do solo: Práticas como rotação de culturas e plantio direto ajudam a manter a qualidade do solo e reduzem sua degradação.

Controle da Poluição Hídrica por Resíduos Sólidos

O descarte adequado dos resíduos sólidos é essencial para evitar a contaminação dos corpos d’água. Medidas recomendadas incluem:

- Implantação de sistemas de coleta e reciclagem: Evita que materiais plásticos e outros detritos cheguem aos rios.
- Educação ambiental: Incentiva boas práticas de descarte e reutilização dos materiais.
- Controle do uso de agroquímicos: Minimiza a contaminação dos recursos hídricos por pesticidas e fertilizantes.

Soluções Baseadas na Natureza (SbN)

As Soluções Baseadas na Natureza (SbN) são abordagens sustentáveis que utilizam processos ecológicos naturais para enfrentar desafios ambientais. Algumas SbN aplicáveis ao controle do escoamento e prevenção da erosão incluem:

- Zonas alagadas construídas (wetlands): Atuam como filtros naturais, removendo poluentes antes que alcancem os corpos d’água.
- Uso de sistemas agroflorestais: A integração de árvores e cultivos melhora a retenção de água no solo e reduz a erosão.
- Engenharia natural para estabilização de encostas: O uso de vegetação e materiais

Pág. 8 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

naturais para contenção de taludes reduz o risco de deslizamentos.

A adoção de medidas preventivas e corretivas é essencial para reduzir os impactos ambientais em áreas rurais, garantindo a conservação dos recursos hídricos e a segurança das infraestruturas. O uso de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) representa uma alternativa sustentável e eficaz para minimizar a erosão, conter o assoreamento e melhorar a qualidade da água. Dessa forma, a gestão integrada dos recursos naturais é um caminho fundamental para a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida das populações rurais.
Os resíduos sólidos quando não são dispostos de forma adequada comumente atingem os dispositivos de drenagem e, assim como, os sedimentos resultantes do processo de erosão, obstruem as estruturas hidráulicas, diminuindo sua capacidade de escoamento.
As medidas operacionais e de manutenção podem ser divididas em medidas preventivas e corretivas, conforme indicado a seguir:

- Medidas preventivas:
    - Medidas de controle de erosão e assoreamento.
    - Medidas para a redução da disposição de resíduos sólidos nos corpos d’água.
- Medidas corretivas:
    - Desassoreamento e limpeza de canais e estruturas de drenagem.
    - Substituição ou reparo de estruturas danificadas.

18.4.3.3. Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de detenção

As medidas de controle e prevenção de erosão e assoreamento são fundamentais, pois as erosões ocasionam perdas de solo, danos em diversas estruturas, como vias, em especial as não pavimentadas, e encostas dos cursos d’água. Além disso, podem causar ou agravar o assoreamento dos cursos d’água. A ocorrência de escorregamentos de solos pode colocar em risco a segurança da população, bem como causar perdas materiais e até mesmo de vidas.
Neste sentido, é recomendado o planejamento adequado do uso e ocupação do solo, a preservação de áreas com vegetação, especialmente de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Proteção Ambiental (APAs), a adoção de técnicas para diminuição do escoamento superficial, aumentando a infiltração no solo, e a diminuição da força erosiva das águas pluviais, com a instalação de dissipadores de energia, principalmente nos pontos

Pág. 9 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

de lançamento de drenagem.

Para o controle da erosão é importante a recuperação das áreas degradadas por erosões e/ou escorregamentos através de medidas mecânicas, como o retaludamento; estruturais, como o aterramento com obras hidráulicas; ecológicas, como a revegetação; ou ainda medidas de bioengenharia, que envolvem a utilização sinérgica de materiais inertes como concreto, madeira, aço e fibras sintéticas com elementos biológicos, como algumas espécies de vegetais.

Existem diversas técnicas para prevenção, controle, mitigação e recuperação de erosões, tanto urbanas quanto rurais. O Quadro 55 agrupa as técnicas mais utilizadas segundo Rotta (2012).

Quadro 55 – Medidas para prevenção, controle, mitigação e/ou recuperação que podem ser utilizadas em áreas degradadas por processos erosivos

		Objetivo das medidas			
	Medidas	**Prevenção**	**Controle**	**Mitigação**	**Recuperação**
Ecológicas	Revegetação	x	x	X	x
	Pastagem	x	x	X	x
	Faixa ripariana	x	x	X	x
	Zonas de *buffer*	x	x	X	x
	Barreira de galhos (*brush barrier*)	x	x	X	
Agrícolas	Plantas de cobertura	x	x	X	
	Culturas em faixa	x	x	X	
	Cordões de vegetação permanente	x	x	X	
	Faixas de bordadura	x	x	X	
	Alternância de capinas	x	x	X	
	Ceifa do mato	x	x	X	
	Cobertura morta	x	x	X	
	Controle do fogo	x			
	Adubação (verde, química e orgânica)	x	x	X	
	Plantio direto	x	x	X	
	Rotação de culturas	x	x	X	
	Calagem			X	
	Plantio em contorno	x	x	X	x
Mecânicas	Terraceamento	x	x	X	x
	Sulcos e camalhões em contorno	x			
	Canais escoadouros	x	x	X	
	Barragens	x	x	x	
	Adequação e conservação de estradas vicinais e carreadores	x	x	x	
	Caixas de infiltração	x	x	x	
	Aterramento		x	x	x
	Rip Rap	x	x	x	x
	Cordões de nível	x	x	x	x
	Aterramento com resíduos		x	x	x

Página 349
Pág. 10 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

			Objetivo das medidas			
		Medidas	**Prevenção**	**Controle**	**Mitigação**	**Recuperação**
		Retaludamento	x	x	x	x
		Bermas	x	x	x	x
		Barragem de sedimento	x	x	x	
Estruturais		Muro de contenção	x	x	x	
		Dique de proteção	x	x	x	
	Microdrenagem	Meios-fios/Guias	x	x	x	x
		Sarjetas	x	x	x	x
		Bocas de lobo/Bocas coletoras	x	x	x	x
		Galerias	x	x	x	x
		Poços de visita	x	x	x	x
		Tubos de ligações	x	x	x	x
		Caixas de ligação	x	x	x	x
	Macrodrenagem	Canais: naturais ou artificiais	x	x	x	x
		Dissipadores de energia	x	x	x	x
		Ressalto hidráulico: canais abertos		x	x	x
		Tipo SAF para nº Froude 1,7 a 17		x	x	x
		Tipo USBR II para nº Froude ≥ 4,5		x	x	x
		Tipo USBR III para nº Froude ≤ 4,5		x	x	x
		Tipo USBR IV para nº Froude 2,5 a 4,5		x	x	x
		Barragens	x	x	x	x
		Vertedores: Queda, Calha e Degrau "Cacimbo"		x	x	x
		Bacia de acumulação			x	x
		Bacias dissipadoras		x	x	x
		Proteção de taludes	x	x	x	x
		Aterramento com obras hidráulicas		x	x	x
		Obras de pavimentação	x	x	x	x
		Drenos		x	x	x
Bioengenharia		Gabião vegetado	x	x	x	x
		Geogrelha vegetada	x	x	x	x
		Mantas de gramíneas	x	x	x	x
		Sistemas de celas de confinamento	x	x	x	x
		Tapete biodegradável	x	x	x	

Fonte: Adaptado de Rotta, 2012.

Como consequência dos processos erosivos, ocorrem os assoreamentos em áreas baixas e planas.

Barraginhas

As “barraginhas” são, como o próprio nome sugere, mini-açudes criados artificialmente com a finalidade de reter a água da chuva que escorre superficialmente auxiliando na sua infiltração e na permanência desta na bacia. A Figura 64 ilustra uma barraginha efetuada pela Embrapa - Unidade Milho e Sorgo, localizada no município de Sete Lagoas-MG.

Figura 64 – Barraginha: dispositivo para retenção de água de chuva

Pág. 11 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Fonte: Embrapa Milho e Sorgo

Podem ser criados sistemas de barraginhas, com duas ou mais unidades, onde cada uma verte suas águas para outra, quando seu limite é extrapolado, até chegar a um curso d'água, auxiliando no barramento do transporte de sedimentos e poluentes, e diminuir erosão. Sendo assim, proporciona a filtragem da água retida e sua posterior liberação para os córregos e rios, de maneira lenta ao longo do ano, estabilizando e perenizando os cursos de água, as nascentes e os mananciais (BARROS, 1998).

18.4.3.4. Medidas para a redução da disposição de resíduos sólidos nos corpos d'água

Os resíduos sólidos quando dispostos de maneira inadequada podem atingir os cursos d'água e as estruturas de drenagem, causando a diminuição da capacidade de escoamento desses e condições ambientais insalubres. Esse problema somente é minimizado com a eficiência do Sistema de Resíduos Sólidos, educação ambiental da população e normatização.

Entre as características do resíduos sólidos que influenciam na drenagem tem-se: frequência e cobertura da coleta de resíduos sólidos, reutilização, reciclagem e forma de disposição final dos resíduos.

De acordo com Tucci e Neves (2009), a gestão dos resíduos sólidos na drenagem urbana envolve ações de minimização da quantidade de resíduos que atingem a drenagem. Essa

Pág. 12 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

redução, por sua vez, pode ser feita através de dois tipos de medidas: estruturais, com a implantação das armadilhas ou estruturas de retenção; e não estruturais, envolvendo mudanças de atitude da comunidade (incluindo o comércio, a indústria e os residentes).
As medidas não estruturais mais utilizadas estão descritas a seguir:

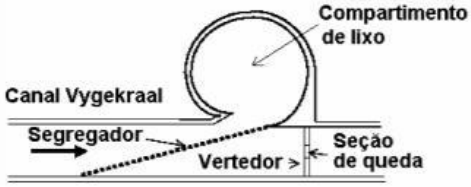
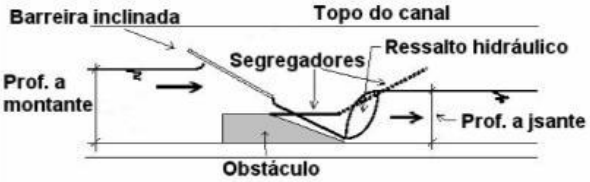
- Regulamentação para áreas em construção, incluindo a obrigatoriedade da adoção das medidas de controle da produção de sedimentos, diminuindo a erosão local.
- Criação de mecanismos para redução da produção de resíduos.
- Implementação e/ou ampliação dos programas de reciclagem visando recuperar o valor econômico agregado dos resíduos.
- Implementação de ações de educação, conscientização e de incentivos à separação seletiva, entre outros (Tucci & Neves, 2009).
- Implantação de áreas verdes que reduzem as vazões e os volumes escoados superficialmente, assim como as cargas de sedimentos.
- Controle da coleta e disposição final dos resíduos.
- Instalação de placas de advertência para a não disposição de resíduos sólidos em local indevido, principalmente próximo aos corpos d’água.

As medidas estruturais consistem na utilização de dispositivos de retenção, com destaque para os autolimpantes (Tucci & Neves, 2009). Armitage et al. (1998, apud Tucci e Neves, 2009) fazem uma compilação dessas medidas, conforme apresentado no Quadro 56.

Pág. 13 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 56 – Evolução das estruturas de retenção de resíduos sólidos — autolimpantes

Técnica	Esquema	Observações
Visage (1994): desvio do lixo para um reservatório com hastes inclinadas a 11°, fluxo para o centro e para baixo a jusante		Aderência às hastes em vazões baixas ou em altas com lixo inicial. Em grandes concentrações, acúmulo nas hastes ou entre a extremidade de jusante destas e a parede do canal.
Watson (1996) e Compion (1997): rampa inclinada a jusante e segregador horizontal na direção do fluxo. Largura do canal após a rampa duas vezes a inicial. Continuação do segregador inclinada		Efetiva em vazões altas ou com o nível de jusante alto. Problemas em longos períodos de vazões baixas por causa da deposição a montante. Observou-se aumento da presença de vórtices a jusante, ajudando a acomodação do lixo.
Beecham e Sablatnig (1994): modelaram 23 estruturas. As de melhores resultados são ilustradas ao lado, sendo o arranjo 23 considerado o mais efetivo		Maior potencial com barras horizontais; a inclusão de uma queda vertical dentro do arranjo reduz bastante a probabilidade de refluxo; e o armazenamento *off-line* do lixo disponibiliza área de armazenamento muito maior, cria menos perturbações no escoamento e possibilita um acesso muito melhor de limpeza e manutenção

Fonte: Armitage et al.,1998 apud Tucci e Neves, 2009.

As medidas estruturais exigem recursos altos, que podem inviabilizar sua utilização (Tucci & Neves, 2009). Dessa maneira, o município com pouco recurso financeiro deve direcionar o seu foco para as medidas não estruturais, as quais demandam menores gastos e apresentam, de modo geral, bons resultados para a redução da disposição de resíduos sólidos na drenagem.

A instalação de Ecopontos Rurais em pontos estratégicos é uma medida fundamental para promover a gestão adequada dos resíduos sólidos no meio rural, facilitando a coleta seletiva, minimizando impactos ambientais e incentivando a participação da comunidade.

Pág. 14 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Em áreas rurais, a logística da coleta de resíduos enfrenta desafios como grandes distâncias entre propriedades, baixa densidade populacional e dificuldade de acesso. Isso pode resultar em descarte irregular, como queima de resíduos, disposição em corpos d'água ou em terrenos baldios. Os Ecopontos Rurais oferecem uma solução acessível para o armazenamento temporário dos materiais recicláveis, promovendo a responsabilidade ambiental e a inclusão social de catadores e cooperativas de reciclagem.

A localização dos Ecopontos deve ser definida com base em:

- Proximidade das comunidades rurais, facilitando o acesso dos moradores.
- Facilidade de transporte para a coleta e destinação final dos recicláveis.
- Disponibilidade de infraestrutura mínima, como área delimitada e coberta.
- Baixo impacto ambiental e social, evitando conflitos de uso do solo.
- Segurança, evitando vandalismo e descarte inadequado de resíduos perigosos.

Os Ecopontos Rurais podem ser simples, compostos por contêineres ou baias separadas para diferentes tipos de resíduos recicláveis, como plástico, vidro, metal e papel. Dependendo da demanda local, também podem receber resíduos eletrônicos e óleo de cozinha usado.

A operação pode ser feita de forma autogerenciada pela comunidade ou sob responsabilidade da prefeitura ou cooperativas. A educação ambiental deve ser contínua, orientando sobre a separação correta dos resíduos e os benefícios da reciclagem.

Benefícios da Implantação:

- Redução do descarte irregular em áreas rurais.
- Facilidade na coleta seletiva, melhorando a logística de reciclagem.
- Preservação de recursos naturais e redução da poluição.
- Geração de renda para cooperativas e catadores.
- Conscientização da comunidade sobre práticas sustentáveis.

18.4.3.5. Desassoreamento e limpeza de canais e estruturas de drenagem

Os sedimentos, resíduos sólidos e esgotos sanitários na rede de drenagem ou cursos d'água podem causar obstruções ou entupimentos e levar à ocorrência de alagamentos e inundações, principalmente quando há falta de manutenção da rede.

O desassoreamento e a limpeza dos sistemas existentes devem ser realizados através da retirada da areia e dos resíduos sólidos periodicamente. Nos locais que permitem o acesso

Pág. 15 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

de máquinas, essas devem ser utilizadas, já nos locais sem acesso, a retirada precisa ser manual.

18.4.3.6. Substituição ou reparo de estruturas danificadas

No caso de chuvas fortes e/ou inundações, podem ocorrer o rompimento de tubulações, o transbordamento ou a ruptura de travessias e pontes, entre outros distúrbios. O desmoronamento de taludes e paredes de canais representa um risco à segurança da população, bem como pode causar ou agravar o assoreamento dos cursos d'água.

A realização de manutenções preventivas e corretivas no sistema de drenagem é extremamente importante para evitar a ocorrência de alagamentos e inundações. Assim, deve-se estabelecer normas e protocolos para que o Departamento ou Divisão responsável pelo Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais na área rural mantenha registros de ações operacionais visando a manutenção, o conserto de equipamentos ou quaisquer reformas ou ampliações na infraestrutura patrimonial.

18.4.3.7. Plano de manutenção

Diante do exposto nos itens anteriores, deve-se elaborar um plano de manutenção sistemática dos sistemas de micro e macrodrenagem do município. Incluir procedimentos de averiguação quanto ao estado de manutenção dos trechos ou setores, que serão previamente identificados e numerados, juntamente com um calendário anual com a ordem dos setores a serem verificados. Recomenda-se manter uma periodicidade mínima de doze meses para a averiguação de cada setor predeterminado. Aumentar a frequência de averiguação nos setores ou trechos críticos.

O plano de manutenção deverá ser composto por um conjunto de atividades que visem a preservação do desempenho, da segurança e da confiabilidade dos componentes do sistema de drenagem, de forma a prolongar sua vida útil e reduzir os custos de manutenção.

O plano de manutenção do sistema de drenagem deve ser configurado pelos seguintes pontos essenciais:

- Organização da manutenção – a manutenção dos componentes do sistema deve ser planejada de acordo com o porte e complexidade do sistema de drenagem na área rural do município.
- Arquivo técnico do sistema de drenagem – composto por documentos de projeto e construção, incluindo memoriais descritivos, memoriais de cálculo, desenhos e

Página 355
Pág. 16 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

especificações técnicas. Esse arquivo deve ser permanentemente atualizado.

- Cadastro dos componentes do sistema de drenagem – composto pelo levantamento de todos os componentes abrangidos pelo plano de manutenção, incluindo identificação, descrição e localização. Esse cadastro deve ser permanentemente atualizado.
- Para o bom funcionamento e efetivação dos serviços de manutenção, o plano deverá prever uma série de elementos, tais como:
    - Central de atendimento - visa atender às necessidades de intervenção, mediante solicitação.
    - Cadastramento do sistema - essencial para a programação e execução da rotina de manutenção.
    - Diagnóstico - essencial para a identificação de pontos críticos.
    - Planejamento operacional - distribuição das atividades ao longo do tempo em função da disponibilidade de recursos.
    - Programação de serviços - consiste na definição de quem irá fazer, como e quando, mediante as necessidades do sistema.
- Execução da manutenção:
    - Inspeção – trata-se do acompanhamento das condições dos equipamentos do sistema de drenagem permitindo, desta forma, prever as necessidades de ajustes ou reparos.
    - Manutenção preventiva – a partir dos dados obtidos nas inspeções, serão planejadas as ações com o objetivo de eliminar os defeitos e as irregularidades constatadas.
    - Manutenção corretiva – visa restabelecer o padrão operacional do sistema de drenagem em virtude de falhas ou necessidades detectadas pela inspeção, manutenção preventiva ou pela própria população.
    - Operação – consiste nas atividades específicas de funcionamento, acompanhamento, leitura de dados, pequenos ajustes e atividades de conservação dos equipamentos do sistema.
- Controle da manutenção - deverá ser realizado através da emissão de relatórios operacionais.

Os procedimentos e rotinas têm como objetivo estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de conservação e manutenção do sistema de drenagem do

Página 356
Pág. 17 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

município.

Os serviços de conservação e manutenção correspondem às atividades de inspeção, limpeza e reparos dos componentes do sistema de drenagem, que deverão ser executadas de acordo com o plano de manutenção, baseado em rotinas e procedimentos periodicamente aplicados nos equipamentos do sistema. Além disso, o plano de manutenção deve conter um capítulo específico para o controle de erosões com rotina de inspeções em áreas de risco.

O Quadro 57 indica as estruturas que devem ser submetidas à inspeção, suas rotinas e respectivas frequências mínimas de execução das atividades.

Quadro 57 – Procedimentos de inspeção para as estruturas do sistema de drenagem

Estrutura	Rotina	Frequência mínima
Sarjetas	Inspecionar os pontos de acesso às sarjetas ou bocas de lobo. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.	A cada 60 dias
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos, sedimentos, vegetação ou acessos às garagens.	
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Inspecionar os pontos de acesso, verificando obstruções no gradeamento.	A cada 60 dias
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos internamente.	
	Inspecionar o gradeamento a fim de verificar a facilidade ao acesso interno.	
Áreas de risco de erosões	Inspecionar os locais com especial atenção para os sistemas de drenagem superficial, estruturas de contenção nos taludes de corte que apresentam condições de estabilidade precária e proteções superficiais, com vegetação.	A cada 60 dias

Fonte: adaptado de SMDU, 2012.

O Quadro 58 indica as estruturas que devem ser submetidas à limpeza, suas rotinas e frequência e o Quadro 59 indica as estruturas que devem ser submetidas à manutenção, suas rotinas e frequência mínima de execução das atividades.

Quadro 58 – Procedimentos de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem

Estrutura	Rotina	Frequência mínima
Sarjetas	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	Diariamente, de forma contínua.
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados.	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	A cada 60 dias, com a devida atenção nos períodos de chuvas.

Fonte: adaptado de SMDU, 2012.

Pág. 18 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 59 – Procedimentos de manutenção para as estruturas do sistema de drenagem e de áreas de risco

Estrutura	Rotina	Frequência mínima
Sarjetas	Reparar / substituir elementos danificados. Refazer revestimento.	Quando verificada a necessidade durante a inspeção.
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados.	Reparar / substituir elementos danificados. Refazer revestimento. Adequar o gradeamento.	Quando verificada a necessidade durante a inspeção.
Áreas de risco de erosões	Reparar os sistemas de drenagem superficial, estruturas de contenção nos taludes de corte e proteções superficiais.	Quando verificada a necessidade durante a inspeção.

Fonte: adaptado de SMDU, 2012.

18.4.3.8. Proteção de margens e nascentes

A recomposição da mata ciliar é uma medida essencial para a proteção dos corpos d'água e a manutenção da qualidade ambiental, sendo regulamentada pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). No contexto do controle da poluição por resíduos sólidos, a recuperação dessas áreas, associada a outras medidas de manejo, contribui para evitar o carreamento de lixo e sedimentos para os cursos d'água, protegendo a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos.

Recomposição da Mata Ciliar – Código Florestal (Lei nº 12.651/2012)

A legislação estabelece que as Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo dos rios, lagos e nascentes devem ser protegidas e recuperadas em casos de degradação. Os limites mínimos de recomposição variam conforme a largura do curso d'água:

- 5 a 30 metros de largura para rios de até 10 metros de largura;
- 30 a 500 metros para rios maiores;
- 50 metros no entorno de nascentes e olhos d'água perenes.

A recomposição pode ser feita por meio de regeneração natural, plantio de espécies nativas ou técnicas de bioengenharia.

Existem diferentes métodos de restauração da vegetação nativa, que devem ser escolhidos de acordo com o histórico de ocupação da área a ser restaurada. Attanasio et al (2006), descreve quatro sistemas de recuperação, são elas:

Formação de uma comunidade florestal (implantação) - esse sistema é normalmente usado em áreas cuja formação florestal original foi substituída por alguma atividade agropastoril altamente tecnificada e a vegetação natural remanescente no entorno da área não é florestal ou foi totalmente destruída. Nesse sistema todas as espécies florestais são introduzidas, segundo a seguinte sequencia cronológica: espécies pioneiras, espécies

Pág. 19 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

secundárias iniciais (oportunistas), espécies secundárias tardias (tolerantes) e/ou clímaces, podendo ser usado para isso sementes (semeadura direta) ou mudas.

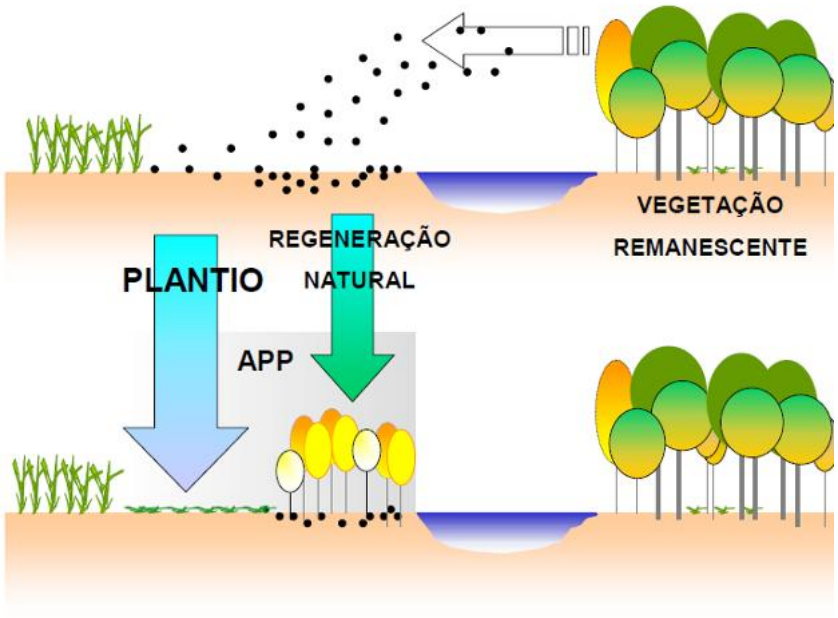
Condução da regeneração - a ser usada nas áreas com menor nível de perturbação, onde os processos ecológicos ainda estão atuantes e capazes de manter a condição de auto-perpetuação da área, caso os fatores de degradação sejam identificados e interrompidos. Essa é a situação de mais fácil restauração, já que consiste apenas no isolamento da área dos fatores de perturbação, e de ações posteriores e sequenciais de manejo que potencializam a auto recuperação dessas áreas, como: controle de competidores, condução da regeneração natural, adensamento de alguns trechos mais degradados, enriquecimento da área para incremento da diversidade, etc.

Adensamento de indivíduos na comunidade – O adensamento é usado em situações onde é constatada a ocorrência de regeneração natural na área a ser restaurada, geralmente de indivíduos de espécies nativas das fases iniciais da sucessão. Essa ocorrência pode ser na forma de indivíduos remanescentes, ou na forma de banco de sementes, que são aproveitados na recuperação. No caso de indivíduos remanescentes deve-se preencher os vazios sem indivíduos remanescentes, através do plantio de espécies iniciais denominando-se esta prática de adensamento. Outra situação é quando estas espécies estão presentes na área, na condição de banco de sementes. Nessa situação o banco de sementes é induzido e conduzido e os vazios, onde não havia sementes no solo ou essas sementes não foram adequadamente induzidas, são preenchidas com o plantio de espécies iniciais também recebendo o nome de adensamento. Em todos os casos de adensamento tanto os indivíduos presentes na área (oriundos do banco de sementes ou do plantio de remanescentes), como os plantados devem ter seu desenvolvimento acompanhado, de forma a serem protegidos de espécies agressivas (gramíneas e lianas) e outras interferências. A Figura 65 exemplifica o caso de uma APP onde a regeneração natural, oriunda da chuva de sementes de um fragmento vizinho, ou do banco de sementes presente no solo, não recobriu totalmente área de 30 m destinada à preservação permanente. Nesse caso, usa-se o sistema de adensamento pelo plantio de indivíduos, fazendo-se o recobrimento da área sem árvores, plantando-se ali, mudas das mesmas espécies que já estão crescendo no local.

Figura 65 – Exemplo Adensamento de indivíduos na comunidade

Página 359
Pág. 20 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



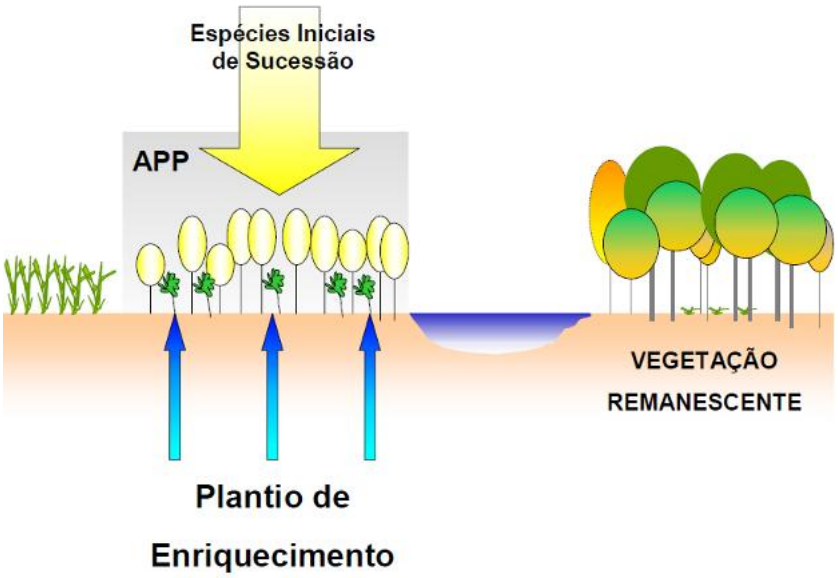
Fonte: Attanasio et al (2006)

Enriquecimento de espécies na comunidade – é o método a ser usado nas áreas com estágio intermediário de degradação, nas situações onde a área a ser recuperada já se encontra ocupada com espécies iniciais da sucessão ou a restauração foi feita apenas com espécies iniciais da sucessão e para garantir a perpetuação dessa restauração é preciso o acréscimo de espécies de diferentes comportamentos e até de diferentes formas de vida, geralmente dos estágios mais finais da sucessão. Essa presença de espécies iniciais pode ser resultado de plantio de indivíduos, germinação do banco de sementes, ou até mesmo a existência de indivíduos remanescentes na área. Independente do modo como ocorreu esta ocupação, geralmente há baixa diversidade de espécies (normalmente espécies iniciais da sucessão), necessitando-se assim de um enriquecimento com espécies mais finais da sucessão, plantados em alta diversidade, com o intuito de garantir a restauração dos processos ecológicos. Esse plantio deve ser realizado sob os indivíduos de espécies iniciais já presentes na área. A Figura 66 exemplifica uma APP onde a regeneração natural, oriunda da chuva de sementes de um fragmento vizinho, ou do banco de sementes presente no solo, recobriu totalmente a área de preservação permanente, apenas com espécies pioneiras (Capoeirinha). Nesse caso, usa-se o sistema de enriquecimento, plantando-se ali, mudas de árvores de espécies secundárias iniciais e tardias típicas dessa formação florestal, mas que inexistem no local em recuperação, visando garantir a continuidade do processo de sucessão.

Figura 66 – Exemplo de Enriquecimento de espécies na comunidade

Página 360
Pág. 21 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



Fonte: Attanasio et al (2006)

A escolha do sistema a ser implantado dependerá das características de cada situação encontrada quanto à:

- Cobertura vegetal (atual e pretérita) da área a ser revegetada
- O histórico de uso e ocupação
- Existência ou não de propágulos (banco de sementes, chuva de sementes, propagação vegetativa) de espécies lenhosas
- Proximidade dessas com áreas de remanescentes florestais bem conservados que podem atuar como possíveis fornecedores de propágulos

É importante salientar que independentemente do sistema a ser adotado, as áreas passíveis de restauração sempre devem ser isoladas dos fatores de degradação (fogo, gado, águas pluviais, etc.), de modo a reduzir maciçamente os custos de recuperação, já que o potencial de auto recuperação pode ser preservado ou até restabelecido no tempo, dependendo do histórico de uso e do entorno da situação.

Técnicas de Bioengenharia para Estabilização e Proteção de Margens

A bioengenharia combina técnicas vegetativas e estruturais para reduzir processos erosivos e restaurar áreas degradadas. Algumas abordagens eficazes incluem:

- Uso de Estacas Vivas
    - Consiste na inserção de ramos de espécies arbóreas ou arbustivas diretamente no solo das margens.

Página 361
Pág. 22 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- As estacas criam uma barreira contra erosão, promovem a retenção de sedimentos e favorecem a revegetação.
- Espécies comuns: salgueiro (Salix sp.), ingá (Inga sp.) e aroeira (Schinus sp.).

- Biomantas e Geomantas
  - Feitas de materiais orgânicos (fibras de coco, palha) ou sintéticos, são aplicadas nas margens para controlar a erosão e estimular o crescimento da vegetação.
  - Evitam a lixiviação do solo e a deposição de resíduos nos cursos d'água.
- Enrocamento Vegetal
  - Utiliza pedras associadas a vegetação nativa para reforçar as margens, reduzindo a velocidade da água e prevenindo erosão.
  - Diferente do enrocamento convencional (que usa apenas pedras), essa técnica favorece a infiltração de água e a recomposição da vegetação.

Isolamento de Nascentes e Margens para Evitar Pisoteio por Gado

O trampeamento de áreas de APPs, especialmente em regiões de pecuária, é fundamental para evitar a compactação do solo, o assoreamento e a contaminação dos cursos d'água por fezes e resíduos orgânicos. Medidas para isolamento e manejo sustentável:

- Cercamento das áreas de nascentes e margens, impedindo o acesso direto do gado.
- Criação de bebedouros alternativos, reduzindo a necessidade do gado beber diretamente nos cursos d'água.
- Recuperação da vegetação ripária, promovendo a filtragem natural de sedimentos e resíduos sólidos.
- Educação ambiental e incentivo ao manejo sustentável com os produtores rurais.

18.4.3.9. Educação ambiental e fiscalização

A poluição dos corpos d'água por resíduos sólidos é um problema ambiental grave, especialmente em áreas urbanas e rurais com deficiência na gestão de resíduos. Para mitigar esse impacto, é essencial a combinação de educação ambiental e fiscalização efetiva, promovendo mudanças de comportamento e garantindo o cumprimento da legislação ambiental.

Educação Ambiental: Conscientização e Participação Social

Pág. 23 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

A educação ambiental desempenha um papel essencial na prevenção do descarte irregular de resíduos e na construção de uma cultura de preservação dos recursos hídricos.

Principais Estratégias de Educação Ambiental:

✅ Programas em escolas e comunidades rurais: Sensibilização sobre os impactos do lixo nos rios e nascentes, incentivando a redução, reutilização e reciclagem.

✅ Capacitação de produtores rurais e trabalhadores: Ensinando práticas sustentáveis de descarte de resíduos e alternativas como compostagem e logística reversa.

✅ Campanhas de comunicação: Uso de rádios comunitárias, redes sociais e palestras para divulgar boas práticas e consequências da poluição hídrica.

✅ Mobilização comunitária para mutirões de limpeza: Incentivo à participação de moradores na coleta de resíduos em margens de rios e nascentes, promovendo o senso de responsabilidade coletiva.

✅ Incentivo ao uso de Ecopontos Rurais: Educação sobre a destinação correta dos materiais recicláveis, evitando o descarte em locais inadequados.

🔹 Impacto esperado: A educação ambiental estimula mudanças culturais duradouras, reduzindo o volume de resíduos lançados nos corpos d'água e promovendo a sustentabilidade a longo prazo.

Fiscalização Ambiental: Garantindo o Cumprimento da Legislação

Além da conscientização, a fiscalização ambiental é essencial para coibir práticas inadequadas e responsabilizar infratores.

Principais Ações de Fiscalização:

🔍 Monitoramento e inspeções periódicas em áreas vulneráveis, como margens de rios e locais de descarte irregular.

🔍 Uso de drones e imagens de satélite para detectar áreas críticas de acúmulo de resíduos e desmatamento de APPs.

🔍 Aplicação de multas e penalidades conforme a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998), responsabilizando quem descarta resíduos de forma ilegal.

🔍 Parcerias com órgãos municipais e estaduais, fortalecendo a atuação integrada entre secretarias do meio ambiente, polícia ambiental e associações locais.

🔍 Denúncias da população e canais de ouvidoria, incentivando a participação cidadã no

Página 363
Pág. 24 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

combate à poluição.

- Impacto esperado: A fiscalização rigorosa desestimula o descarte irregular e garante a proteção efetiva dos recursos hídricos.

Educação Ambiental e Fiscalização: Atuação Integrada

A combinação de educação ambiental e fiscalização cria um ciclo de prevenção, controle e responsabilização, fortalecendo a gestão sustentável dos resíduos sólidos.

Educação ambiental reduz a necessidade de fiscalização punitiva, pois conscientiza a população sobre o impacto da poluição.

Fiscalização rigorosa reforça as mensagens educativas, garantindo que as normas ambientais sejam respeitadas.

A participação comunitária fortalece ambas as estratégias, criando uma rede de colaboração entre sociedade e órgãos fiscalizadores.

18.4.3.10. Medidas estruturais e Soluções baseadas na Natureza (SbN) para pontes e travessias rurais

A construção e manutenção de pontes e travessias rurais são essenciais para garantir a conectividade das comunidades e a fluidez do transporte de pessoas, insumos e produção agropecuária. No entanto, essas estruturas devem ser planejadas de forma sustentável, minimizando os impactos ambientais sobre os cursos d'água e evitando processos erosivos e deposição de sedimentos.

Nesse contexto, a aplicação de medidas estruturais e Soluções Baseadas na Natureza (SbN) surge como uma estratégia eficaz para aumentar a resiliência ambiental e a durabilidade das infraestruturas rurais.

Medidas Estruturais para Proteção de Pontes e Travessias

As medidas estruturais visam garantir a estabilidade das margens e a segurança das estruturas viárias, reduzindo riscos como erosão, assoreamento e colapso estrutural.

a) Estabilização das Margens e Controle de Erosão

- Uso de gabiões (estruturas de pedra envolvidas por malha metálica) para proteger as fundações da ponte contra erosão.
- Enrocamento com pedras para reforço das margens e dissipação da energia da água.

Pág. 25 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

🔹 Concretagem das bases das pontes, garantindo maior resistência contra a ação das águas pluviais.

🔹 Drenagem adequada para evitar acúmulo de água e sobrecarga estrutural.

b) Melhorias na Infraestrutura Viária

🔹 Adoção de pontes de madeira tratada ou concreto pré-moldado, garantindo maior durabilidade.

🔹 Construção de bueiros e passagens elevadas em locais sujeitos a enchentes, evitando que enxurradas arrastem veículos e solo para o leito do rio.

🔹 Manutenção periódica das estruturas para evitar desabamentos e melhorar a segurança viária.

🔹 Impacto esperado: Maior segurança estrutural, redução da erosão e aumento da vida útil das travessias.

Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para Travessias Rurais

As SbN utilizam processos naturais para promover a resiliência ecológica das infraestruturas, melhorando a interação entre as travessias e o meio ambiente.

a) Revegetação de Áreas Degradadas e Margens dos Rios

🌱 Plantio de espécies nativas ripárias, como ingazeiro e embaúba, para estabilizar o solo e reduzir a erosão.

🌱 Uso de estacas vivas e biomantas para proteger as margens contra deslizamentos.

🌱 Criação de zonas úmidas artificiais próximas às pontes para ajudar na filtragem da água e retenção de sedimentos.

b) Travessias Ecológicas e Passagens para Fauna

🦉 Construção de passagens elevadas e corredores ecológicos para permitir o deslocamento seguro da fauna local.

🦡 Túneis subterrâneos ou pontes verdes para evitar atropelamentos de animais silvestres.

c) Uso de Materiais Sustentáveis na Construção

🌿 Adoção de madeira certificada e materiais de baixo impacto ambiental, como estruturas

Página 365
Pág. 26 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

modulares reutilizáveis.

🌿 Técnicas de bioengenharia para reforço das estruturas, reduzindo a necessidade de concreto e minimizando impactos ambientais.

🔹 Impacto esperado: Maior integração entre infraestrutura e ecossistema, redução do assoreamento e preservação da biodiversidade.

Benefícios da Integração entre Medidas Estruturais e SbN

✅ Aumento da durabilidade das pontes e travessias com menor custo de manutenção.

✅ Redução do impacto ambiental por meio da regeneração das margens e do controle da erosão.

✅ Preservação da biodiversidade, garantindo a conectividade dos habitats naturais.

✅ Melhoria da segurança viária e da resiliência climática, reduzindo riscos de inundações e desabamentos.

18.4.4. Ações Complementares de Sustentabilidade no Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Pagamento por Serviços Ambientais - PSA

Nas microbacias atendidas pelo PSA, os produtores rurais são incentivados a implementar práticas que favoreçam o equilíbrio hidrológico e a conservação dos recursos naturais. No contexto da drenagem, essas práticas incluem técnicas que promovem a retenção e infiltração da água das chuvas, como a construção de barraginhas, terraceamento, curvas de nível e sistemas de manejo de águas pluviais. Essas ações contribuem para reduzir o escoamento superficial, controlar processos erosivos e aumentar a recarga dos aquíferos, especialmente em áreas com potencial para abastecimento público.

A adoção dessas medidas é estratégica para a sustentabilidade hídrica das bacias, principalmente diante dos períodos de estiagem e da crescente demanda por água. O PSA reconhece essas intervenções como serviços ambientais e oferece remuneração aos proprietários que colaboram com a manutenção do regime hidrológico local. A articulação entre a Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente e a Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Serviços Públicos é essencial para viabilizar projetos de drenagem rural, integrando ações de engenharia, conservação do solo e educação ambiental. Além disso, ampliar a adesão ao programa por meio de campanhas de mobilização fortalece a resiliência das comunidades rurais e a proteção dos mananciais do

Página 366
Pág. 27 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

município.

18.4.5. Matriz tecnológica de soluções individuais (peridomicílio) para o manejo de águas pluviais – PNRS (2019)

As soluções individuais de manejo de águas pluviais no peridomicílio são alternativas aplicadas em escala de lote, com o objetivo de reduzir o escoamento superficial, aumentar a infiltração no solo e minimizar a sobrecarga do sistema público de drenagem. Essas tecnologias são especialmente importantes em áreas urbanas com alto grau de impermeabilização, onde o volume de água gerado pelas chuvas tende a ser elevado.

Matriz tecnológica de soluções individuais (peridomicílio) para o manejo de águas pluviais

Pavimento permeável

- Revestimento que permite a infiltração da água no solo
- Função: reduzir o escoamento superficial e favorecer a infiltração
- Vantagens: diminui alagamentos e auxilia na recarga do lençol freático
- Limitações: pode entupir com sedimentos e exige manutenção periódica

Jardim de chuva (rain garden)

- Área ajardinada rebaixada projetada para receber água da chuva
- Função: retenção temporária e infiltração da água
- Vantagens: melhora a paisagem urbana e reduz a carga na drenagem
- Limitações: depende de planejamento adequado e tipo de solo

Valas de infiltração

- Canais rasos preenchidos com materiais drenantes (brita, areia)
- Função: conduzir e infiltrar a água no solo
- Vantagens: solução simples e de baixo custo
- Limitações: pode saturar em eventos de chuva intensa

Cisterna residencial

- Reservatório para armazenamento da água da chuva
- Função: reuso da água e redução do escoamento superficial
- Vantagens: economia de água potável e controle de vazão
- Limitações: custo inicial e necessidade de manutenção

Telhados verdes

- Coberturas vegetadas instaladas sobre edificações
- Função: retenção, evapotranspiração e redução do escoamento

Página 367
Pág. 28 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Vantagens: melhora conforto térmico e reduz ilhas de calor
- Limitações: maior custo e necessidade de estrutura reforçada

Essas soluções podem ser adotadas de forma isolada ou combinadas em sistemas individuais de manejo de águas pluviais no peridomicílio, aumentando sua eficiência na redução do escoamento superficial e na promoção da infiltração no solo. A escolha adequada de cada tecnologia deve considerar as características do solo, o regime de chuvas local, a área disponível no lote e os objetivos específicos do projeto.

Além disso, a implementação de práticas sustentáveis em escala individual contribui para a redução dos impactos ambientais, melhora a qualidade da água ao diminuir o transporte de poluentes pelo escoamento superficial e aumenta a resiliência das áreas urbanas frente a eventos de precipitação intensa.

18.4.6. Eventos de emergência e contingência

A seguir são apresentados os possíveis eventos de emergência e contingência e suas causas referentes à drenagem e manejo das águas pluviais.

Página 368
Pág. 29 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 60 – Eventos de emergência e contingência para o Sistema de Drenagem e Manejo de Água Pluviais

Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade)	Ocorrência	Causas
Classificação Natural e Grupo Hidrológico	Inundação e alagamento das áreas planas	Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema
		Mau funcionamento do sistema por presença de resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento
		Ações de vandalismo e/ou sinistros
	Enxurradas nas áreas dos morros	Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema
		Mau funcionamento do sistema por presença de resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento
		Ações de vandalismo e/ou sinistros
Classificação Natural e Grupo Geológico	Deslizamento de encostas e movimento do solo	Precipitação de significativa intensidade em períodos intercalados com precipitações de menor intensidade e prolongados
		Desmoronamento de taludes ou paredes de canais
		Erosões de fundos de vale
		Rompimento de travessias
-	Gestão ou Gerenciamento	Falta de recursos financeiros para o sistema operacional e a realização de manutenções

Fonte: TCA, 2025

19. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS ALTERNATIVOS

Este capítulo apresenta a Avaliação Estratégica, no âmbito do PDSRCI. Utilizou-se da ferramenta da Matriz FOFA ou SWOT, é uma sigla que significa Strenghts (Forças), Weaknesses (Fraquezas), Opportunities (Oportunidades) e Threats (Ameaças). Esses temas são separados entre análise interna (forças e fraquezas) e análise externa (oportunidades e ameaças).

A matriz SWOT foi utilizada para montagem de estratégias, tendo em vista o planejamento do saneamento no município. Foram levantados os itens de maior relevância para cada tema, visando sua discussão e inserção na matriz de avaliação.

A FOFA foi utilizada considerando os seguintes conceitos para cada variável:

- Forças: as forças são elementos internos que trazem benefícios para a área como um todo.
- Fraquezas: as fraquezas são elementos internos que limitam a conservação dos recursos naturais da APA.
- Oportunidades: as oportunidades são as situações externas à APA que podem acontecer e afetá-la positivamente. Estes fenômenos normalmente estão fora do controle do Estado.

Página 369
Pág. 30 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Ameaças: As ameaças são situações externas à APA que podem limitar seu desenvolvimento, sua gestão e seu manejo.

Foram determinados, com base na síntese diagnóstica, os itens mais representativos para a análise estratégica, para as Forças e Fraquezas, ou probabilidade de ocorrer quanto as Oportunidades e Ameaças.

As constatações efetuadas a partir da Análise SWOT possibilitam a elaboração de cenários alternativos, sugeridos pelo “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” do Governo Federal (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006). O guia sugere, de uma maneira resumida, a adoção de dois cenários alternativos:

1. Um cenário, a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considerando para o futuro uma moderada influência dos vetores estratégicos, associados a algumas capacidades de modernização; e
2. Um cenário, a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considerando para o futuro os principais vetores estratégicos, associados a uma mobilização ampla da capacidade de modernização.

Adotou-se a interpretação de Buarque (2003) para os cenários alternativos propostos no “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” da seguinte forma:

- Um cenário previsível constituído a partir de diversos atores setoriais agindo isoladamente, sem considerar a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Ainda assim, esse cenário apresenta avanços ao longo do tempo.
- Um cenário normativo, também constituído a partir de diversos atores setoriais, agindo, porém, de forma mais articulada devido ao embasamento dos setores ou eixos nas disposições do PDSRCI, que funciona como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

A seguir, são apresentadas as Matrizes SWOT para cada um dos sistemas em particular. Na sequência, foram configurados os respectivos cenários e, a partir deles, os objetivos e metas estabelecidos para o município.

Página 370
Pág. 31 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 61 – Matriz SWOT para o SAA

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambiente Interno	**FORÇAS** **1. Atendimento da demanda** - 77,7% das propriedades rurais são atendidas pela rede de abastecimento de água. **2. Perfil institucional** - Gestão do abastecimento do município efetuada pela SEMAE. **3. Sistema Operacional** - Existência de SAA locais. **4. Sistema de Informações** - Existem Relatórios Mensais de Qualidade. **6. Sustentabilidade econômica** - Existe tarifação pelo SAA. - Financiamentos e Subsídios	**1. Atendimento da demanda** **2. Perfil institucional** **3. Sistema Operacional** **4. Sistema de Informações** **5. Legislação e normatização do setor** **6. Sustentabilidade econômica**	**FRAQUEZAS** **1. Atendimento da demanda** - Não há total atendimento da população. **3. Sistema Operacional** - Regiões com intermitência no abastecimento. - Alguns sistemas encontram-se obsoletos. - Mananciais de captação com aspectos qualitativos degradados. - Perdas operacionais consideráveis. **6. Sustentabilidade econômica** - Necessidade de investimentos em novos estudos, projetos e obras para modernização, aprimoramento e viabilidade de novas fontes para captação de água.
Ambiente Externo	**OPORTUNIDADES** **6. Sustentabilidade econômica** - Investimentos através do PCJ		**AMEAÇAS** **5. Legislação e normatização do setor** - Não existe legislação específica para auxiliar a gestão do SAA em área rural.

Fonte: TCA, 2025.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 32 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 62 – Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Manutenção dos atuais índices de atendimento na área rural que apresentam intermitência e dos que não são atendidos pelo SAA, e a não descrição e quantificação de sistemas individuais de abastecimento.	Aumento do atendimento na área rural com a rede de abastecimento de forma contínua e ininterrupta, com o SAA existente ou alternativas coletivas. Assim como a compilação das descrições e quantificação dos sistemas individuais de abastecimento.
Não há um programa que oriente e esclareça os aspectos relacionados a manutenção e garantia da qualidade da água de fontes alternativas individuais, para a população da área rural.	Estruturação de um programa em parceria com a Vigilância Sanitária do Munícipio para orientação e esclarecimentos junto à população das áreas rurais, quanto à manutenção e garantia da qualidade da água consumida de fontes alternativas individuais para a população da área rural.
Gestão eficiente e articulada com sistematização para o armazenamento e recuperação de dados, porém não é transparente em relação à divulgação desses dados.	Gestão eficiente e articulada, com sistematização para o armazenamento e recuperação de dados e intensificação / diversificação na divulgação dos dados.
Não há procedimentos suficientes de manutenção dos equipamentos que compõem o SAA.	Manutenção dos equipamentos que compõem o SAA do município, com a implantação de procedimentos que garantam a efetiva e continua operação dos sistemas.
Altos índices de perdas físicas e financeiras identificados no SAA.	Redução dos índices de perdas, com a execução das obras e adequações necessárias nas áreas urbanas e rurais.

Fonte: TCA, 2025.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 33 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 63 – Matriz SWOT para o SES

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambiente Interno	**FORÇAS** **2. Perfil institucional** - Gestão do esgotamento sanitário do município é responsabilidade da SEMAE. **3. Sistema Operacional** - O município possui rede separadora de esgotos (ou seja, não há mistura com o que é coletado das águas pluviais). - Todo o esgoto coletado pela rede é tratado. **6. Sustentabilidade econômica** - Existe tarifação pelo SES. - Possibilidade de investimentos pelo PSA	**1. Atendimento da demanda** **2. Perfil institucional** **3. Sistema Operacional** **4. Sistema de Informações** **5. Legislação e normatização do setor** **6. Sustentabilidade econômica**	**FRAQUEZAS** **1. Atendimento da demanda** - O município apresenta baixa porcentagem da população rural atendida com a coleta e tratamento dos esgotos sanitários gerados. - Não há tratamento do esgoto coletado em São Mateus de Minas **3. Sistema Operacional** - Sistemas locais de tratamento de esgotos não têm capacidade para atender demanda caso todos os domicílios sejam atendidos pela rede coletora - Existem locais onde os esgotos são lançados incorretamente devido à ausência de rede coletora. - Apenas 61,3% das propriedades possuem fossa séptica, biodigestor ou tem o efluente coletado por rede pública que seriam as situações mais corretas.
Ambiente Externo	**OPORTUNIDADES** **3. Sistema Operacional** - Possibilidade de investimentos em ETEs por empresas responsáveis por novos empreendimentos imobiliários. **6. Sustentabilidade econômica** - Possibilidade de investimentos pelo PCJ		**AMEAÇAS** **3. Sistema Operacional** - Imprevisibilidade quanto ao atendimento da demanda por conta de problemas de viabilidade técnica e econômica.

Fonte: TCA, 2025.

DIÁRIO OFICIAL

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 34 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Quadro 64 – Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Manutenção de baixa parcela da população rural atendida com o sistema de esgotamento sanitário adequado.	Aumento da cobertura do serviço no município, e 100 % de tratamento dos esgotos sanitários gerados.
ETEs do município não possuem capacidade para tratamento dos esgotos gerados de toda a população.	Implantação e operação adequadas de um sistema de tratamento de esgotos adaptado a cada localidade.
Áreas rurais, isoladas e comunidades que não são atendidas com 100 % dos serviços de esgotamento sanitário.	Programa permanente para atendimento individual áreas rurais e comunidades do município.
Fiscalização ineficiente do sistema de esgotamento sanitário.	Processos de fiscalização estruturados e planejados, atendendo a toda a área do município, com definição das responsabilidades e competências.
Aumento da necessidade de investimento para aquisição de projetos, equipamentos, infraestruturas e disponibilidade em quantidade adequada de pessoal especializado.	Aumento de investimentos na infraestrutura de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos.
Programas de educação ambiental realizados de forma desvinculada entre os quatro setores do saneamento, de forma descontínua e não planejada.	Programas de educação ambiental realizados periodicamente, de forma sistemática e integrando os quatro setores do saneamento.

Fonte: TCA, 2025.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 35 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 65 – Matriz SWOT para o Sistema de Resíduos Sólidos

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambient e Interno	**FORÇAS** **2. Gerenciamento de resíduos sólidos** - Há coleta convencional em quase toda da área rural. - A maior parcela dos resíduos sólidos gerados no município recebe destinação final adequada, em aterro sanitário licenciado, com sistema de drenagem e tratamento de chorume. **4. Legislação e normatização do setor** - Existência de planos e leis municipais de gerenciamento de resíduos sólidos. - Existência de leis municipais de proteção ao meio ambiente.	**1. Perfil institucional** **2. Gerenciamento de resíduos sólidos** **3. Sustentabilidade econômica** **4. Legislação e normatização do setor** **5. Canais de comunicação com a população** **6. Educação ambiental e mobilização social** **7. Perfil territorial**	**FRAQUEZAS** **1. Perfil institucional** - Dependência de empresas terceirizadas para realização da maior parte da coleta convencional. **2. Gerenciamento de resíduos sólidos** - Coleta seletiva praticamente inexistente na área rural do município. - Ausência de um sistema de logística reversa para todos os resíduos possíveis. **3. Sustentabilidade econômica** - A taxa de coleta de resíduos sólidos é cobrada uma vez por ano e somente na área urbana (IPTU). **6. Educação ambiental e mobilização social** - As atividades de educação ambiental são pouco frequentes no município. - A falta de informação faz com que uma parcela da população disponha os resíduos sólidos, para coleta, fora dos dias e horários adequados. **7. Perfil territorial** - ´Território da área rural de grandes dimensões, dificultando a operação e com maior gastos operacionais.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 36 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambiente Externo	**OPORTUNIDADES** **2. Gerenciamento de resíduos sólidos** - Possibilidade de adotar soluções compartilhadas para o gerenciamento de resíduos sólidos, com municípios vizinhos.	**1. Perfil cultural** **2. Gerenciamento de resíduos sólidos** **3. Política federal, estadual ou municipal de priorização de investimentos**	**AMEAÇAS** **1. Perfil cultural** - Desinformação da população com relação à necessidade da separação e do descarte adequado de resíduos sólidos no dia a dia. **3. Política federal, estadual ou municipal de priorização de investimentos** - Burocracia no processo de obtenção de recursos financeiros externos (Estado, Governo Federal e agências de fomento). - Risco de não renovação de contratos com terceiros.

Fonte: TCA, 2025.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 37 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 66 – Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Resíduos Sólidos

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Coleta convencional atende a totalidade da população, porém coleta seletiva incipiente na área rural.	Coleta convencional e seletiva universalizada, ou seja, com abrangência em todo o município.
Disposição dos resíduos orgânicos gerados nos domicílios em aterro sanitário.	Estabelecer metas para redução do aporte dos resíduos orgânicos em aterros sanitários, e estimular o seu reaproveitamento/reciclagem, preferencialmente através do processo de compostagem ou aproveitamento energético,
Sem cobrança na área rural e não é suficiente para atingir a sustentabilidade financeira.	Cobrança estabelecida de maneira participativa e suficiente para auxiliar na gestão integrada de resíduos sólidos com sustentabilidade financeira.
Ausência de um plano de gerenciamento de resíduos especiais, fazendo com que não haja a destinação ambientalmente adequada para a maior parcela desses resíduos.	Deve ser implantado um sistema de coleta, transporte e destinação adequada para os resíduos especiais gerados.

Fonte: TCA, 2025.

Quadro 67 – Matriz SWOT para o Sistema de Drenagem

Pág. 38 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambiente interno	**FORÇAS**		**FRAQUEZAS**
	3. Legislação e normatização do setor - Possui Plano Diretor **9. Proteção aos recursos hídricos** - Possui PSA para manutenção dos recursos hídricos	**1. Perfil institucional** **2. Sustentabilidade econômica** **3. Legislação e normatização do setor** **4. Sistema de informações** **5. Planejamento territorial / Uso e ocupação do solo** **6. Parcerias institucionais** **7. Orçamento municipal** **8. Estrutura e sistema de gerenciamento da drenagem** **9. Proteção aos recursos hídricos**	**1. Perfil institucional** - Ausência de atribuições bem definidas para execução das atividades da gestão do sistema de drenagem na área rural e manejo de águas pluviais. - Não há planejamento sistematizado na manutenção preventiva das redes de drenagem. **2. Sustentabilidade econômica** - Não há monitoramento dos gastos públicos com drenagem. - Não há cobrança para os serviços municipais de drenagem **3. Legislação e normatização do setor** - Não possuem diretrizes/ medidas protetivas de fundo de vales. - Existência de Áreas de Preservação Permanente (APPs) não conservadas. - Ocupação de APPs. **4. Sistema de informações** - Ausência de sistematização para armazenamento e recuperação de dados administrativos e operacionais. - Não há monitoramento do sistema de drenagem. **5. Planejamento territorial / Uso e ocupação do solo** - Não há infraestruturas de controle de processos erosivos em locais de risco. - Ocupação de talvegues. - Há processos erosivos na área rural do município. **8. Estrutura e sistema de gerenciamento da drenagem** - O município não possui levantamento cadastral da drenagem na área rural. - Não há estruturas de microdrenagem na maioria das vias. - Não há dissipadores de energia ao fim dos principais lançamentos. **9. Proteção aos recursos hídricos** - Há cursos hídricos assoreados. - Há disposição de resíduos sólidos nos cursos hídricos.

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
A	**OPORTUNIDADES**	**1. Perfil institucional**	**AMEAÇAS**

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 39 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

	3. Legislação e normatização do setor - Possui Plano Diretor. **6. Parcerias institucionais** - PCJ. - Defesa Civil é atuante. **9. Proteção aos recursos hídricos** - Plano de Ação do PCJ	**2. Sustentabilidade econômica** **3. Legislação e normatização do setor** **4. Sistema de informações** **5. Planejamento territorial / Uso e ocupação do solo** **6. Parcerias institucionais** **7. Orçamento municipal** **8. Estrutura e sistema de gerenciamento da drenagem** **9. Proteção aos recursos hídricos**	

Fonte: TCA, 2025.

Quadro 68 – Descrição dos cenários previsível e normativo para o Sistema de Drenagem

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 40 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Equipamentos de drenagem e Sistema de manejo de águas pluviais insuficientes.	Equipamentos de drenagem suficientes, refletindo em baixos problemas com alagamentos, inundações, erosões e escorregamentos.
Planejamento territorial desordenado, ocupação irregular dos talvegues de cursos hídricos intermitentes e efêmeros, das margens dos rios e de APPs, das de áreas propícias à inundação e escorregamento.	Administração Pública realiza o controle eficaz na aprovação de novos loteamentos evitando aprovação de locais que apresentem riscos humanos e ambientais que a ocupação irregular pode acarretar. Segue normatização definida por legislações vigentes com criações de novas normas específicas referente a drenagem para novos parcelamentos de solo.
Inexistência de cadastro do sistema de drenagem rural.	Sistema de informações sobre drenagem rural (cadastro) com dados atualizados anualmente.
Limitação quantitativa de recursos humanos que impossibilita implantação da gestão da drenagem rural e de leis municipais eficientes para Piracicaba.	Revisão e adequação da estrutura de pessoal e qualificação continuada dos quadros, visando ao êxito da implantação da gestão da drenagem rural de Piracicaba.
Programas de educação ambiental realizados de forma desvinculada entre os quatro setores do saneamento, descontínua e não planejada.	Programas de educação ambiental realizados periodicamente, de forma sistemática e integrando os quatro setores do saneamento e, em casos mais específicos, para a conscientização da importância de se preservar as APPs dos cursos hídricos, conscientização da gestão dos recursos hídricos a partir das bacias hidrográficas.

Fonte: TCA, 2025.

Pág. 41 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

20. OBJETIVOS E METAS

20.1. Sistema de Abastecimento de Água

Com base nas características atuais do sistema de abastecimento de água e nas análises realizadas, o PDSRCI de Piracicaba estabelece 3 (três) objetivos estratégicos e 10 (dez) metas específicas a serem incorporados em sua atualização. O Quadro 69 apresenta de forma sistematizada esses objetivos, suas respectivas metas e os prazos previstos para o cumprimento de cada uma delas.

Quadro 69 – Objetivos e metas do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

Objetivo	Metas	Prazo
1. Atender com água potável a 90% dos domicílios rurais próximos ao perímetro urbano de forma contínua e ininterrupta.	1.1. Aumentar o índice de atendimento com água potável em 90% dos domicílios rurais próximos ao perímetro urbano.	Médio
	1.2. Possuir mecanismos de orientação e esclarecimentos quanto vigilância da água consumida de fontes individuais alternativas, em parceria com a vigilância sanitária do município.	Curto
	1.3. Possuir mecanismos para manutenção preventiva e corretiva do SAA.	Médio
	1.4. Possuir uma gestão eficiente e sustentável na prestação dos serviços de abastecimento de água.	Longo
2. Reduzir as perdas de água e promover o uso racional da água.	2.1. Atingir Índice de Perdas menor ou igual a 45%.	Curto
	2.2. Atingir Índice de Perdas menor ou igual a 40%.	Médio
	2.3. Atingir Índice de Perdas menor ou igual a 30%.	Longo
3. Garantir a mobilização social e canais de comunicação com a sociedade e a promoção de educação ambiental.	3.1. Participação popular ativa na gestão do SAA e no processo de tomada de decisão, com a capacitação da população quanto aos aspectos técnicos envolvidos.	Curto
	3.2. População sensibilizada sobre questões de escassez de água.	Curto
	3.3. Possuir canais de comunicação com a população.	Curto

Fonte: TCA, 2025

20.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

A partir do exposto e das atuais características do SES, foram propostos 5 (cinco) objetivos e 14 (quatorze) metas específicos para serem adotados na atualização do PDSRCI. No Quadro 70 estão apresentados os objetivos e respectivas metas, além dos prazos para cada meta.

Quadro 70 – Objetivos e metas do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Página 381
Pág. 42 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Objetivo	Metas	Prazo
1. Planejar o atendimento dos serviços de coleta, afastamento e tratamento do Município na área rural dentro do limite de até 1 km entre o núcleo rural e a rede urbana existente.	1.1. Obter dados técnicos para subsidiar decisões de planejamento e priorização de ligações a rede urbana de esgotamento sanitário.	Curto
	1.2. Avaliar e planejar a ligação das propriedades e aglomerados rurais à rede urbana, considerando aspectos técnicos, econômicos e institucionais.	Curto
2. Planejar o atendimento dos serviços de coleta, afastamento e tratamento do Município na área rural fora do limite de até 1 km entre o núcleo rural e a rede urbana existente	2.1. Obter uma base territorial e populacional precisa para orientar o planejamento das soluções de esgotamento sanitário em propriedades e aglomerados rurais afastados.	Curto
	2.2. Identificar o modelo mais adequado de atendimento para cada situação, considerando as diretrizes técnicas e estratégicas previstas no PNSR.	Curto e médio
	2.3. Propor soluções eficientes, sustentáveis, de baixo custo e fácil operação para atender aglomerados rurais, considerando as diretrizes técnicas e estratégicas previstas no PNSR.	Curto e médio
	2.4. Propor soluções eficientes, sustentáveis, de baixo custo e fácil operação para atender propriedades rurais isoladas, considerando as diretrizes técnicas e estratégicas previstas no PNSR.	Curto e médio
	2.5. Propor soluções adequadas de esgotamento sanitário que conciliem a proteção ambiental, o ordenamento territorial e a qualidade de vida da população da APA Tanquã.	Curto e médio
3. Atender com serviços de coleta, afastamento e tratamento a 100% dos esgotos produzidos nas localidades próximas à área urbana (até 1 km do núcleo rural à rede urbana).	3.1. Ampliar o índice de atendimento com coleta e tratamento de esgoto para 100%.	Médio e longo
	3.2. Gestão eficiente e sustentável na prestação dos serviços de esgotamento sanitário.	Médio e longo
	3.3. Promover a adesão dos usuários do sistema aos mecanismos de regularização de débitos, garantindo transparência na comunicação e incremento da arrecadação.	Médio e longo
4. Erradicar sistemas de tratamento de esgotos inadequados e lançamentos irregulares (fora do limite de 1 km da rede urbana).	4.1. Substituir e/ou adequar sistemas de esgotamento sanitário inadequados e lançamentos irregulares, por soluções eficientes, de fácil gestão, compatíveis com o contexto rural.	Médio e longo
	4.2. Monitorar o desempenho dos sistemas implantados.	Longo
5. Instituir canais de comunicação e promover ações contínuas em educação ambiental.	5.1. Sensibilizar a população sobre os riscos da poluição por efluentes domésticos.	Curto, médio e longo
	5.2. Desenvolver canais de comunicação com a população que facilitem a disseminação de informações educativas, orientações sobre boas práticas de uso do SES.	Médio e longo

Fonte: TCA, 2025

20.3. Sistema de Resíduos Sólidos

A partir das atuais características da gestão dos resíduos sólidos, foram propostos 5 (cinco) objetivos e 10 (dez) metas específicos para serem adotados na atualização do PDSRCI.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 43 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

No Quadro 71 estão apresentados os objetivos e respectivas metas, além dos prazos para cada meta.

Quadro 71 – Objetivos e metas do Sistema de Resíduos Sólidos

Objetivo	Metas	Prazo
1. Atender com coleta convencional e seletiva a 100% do município, de forma ininterrupta.	1.1. Manter a coleta convencional em 100% no município.	Curto
	1.2. Estruturar a coleta seletiva para atendimento de 100% da população rural.	Médio
2. Aumentar o aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânicos passíveis de compostagem ou reaproveitamento energético.	2.1. Instituir campanhas periódicas de sensibilização da população para que seja realizada a separação de resíduos sólidos na fonte, pelo menos a separação binária, em secos (materiais recicláveis) e úmidos (orgânicos).	Curto
	2.2. Estruturar sistema de compostagem ou reaproveitamento energético para reaproveitamento da matéria orgânica gerada nos domicílios e comércios, atendendo a 100% da área rural.	Médio
3. Obter uma gestão eficiente e sustentável dos serviços prestados	3.1. Buscar soluções para a gestão eficiente do manejo dos resíduos sólidos.	Médio
	3.2. Possuir legislação completa e atualizada quanto ao manejo de resíduos sólidos.	Médio
4. Implementar o manejo correto quanto aos tipos de resíduos sólidos.	4.1. Estabelecer o manejo correto para cada tipologia dos resíduos sólidos.	Curto
5. Garantir o controle social e participação da população, através de canais de comunicação com a sociedade e promoção da educação ambiental.	5.1. Incentivar a participação popular na gestão de resíduos sólidos e no processo de tomada de decisões.	Médio
	5.2. Realizar ações para conscientizar a população sobre questões relativas à não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, de acordo com o que está disposto na PNRS.	Curto
	5.3. Desenvolver programas de educação ambiental visando à sensibilização da população referente à destinação correta dos resíduos sólidos, de forma a evitar o descarte irregular.	Curto

Fonte: TCA, 2025

20.4. Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Mediante análise das características do sistema de drenagem de Piracicaba e do exposto, foram propostos 5 (cinco) objetivos e 14 (quatorze) metas específicos para serem adotados na atualização do PDSRCI. No Quadro 72 estão apresentados os objetivos e respectivas metas, além dos prazos para cada meta.

Quadro 72 – Objetivos e metas do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Objetivo	Metas	Prazo
1. Diminuir a frequência de alagamentos e inundações causadas por insuficiências e deficiências nas galerias e	1.1 Reduzir pontos de alagamentos e inundações na área rural.	Médio
	1.2 Estabelecer um planejamento de limpeza sistemática dos canais de drenagem (canais, das calhas, poços de	Curto

Pág. 44 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Objetivo	Metas	Prazo
obras de drenagem.	visita (PVs) e bocas de lobo) e manutenção de estradas rurais.	
	1.3 Erradicar disposição inadequada de resíduos sólidos nas margens dos cursos d'água.	Longo
	1.4 Ter uma área rural no município preparada e resiliente quanto às mudanças climáticas.	Longo
	1.5. Conseguir uma legislação urbanística municipal que obriga o licenciamento dos projetos de novas edificações e de reformas ter previsão quanto sistemas de detenção e retenção e eventual estímulo ao reuso de águas.	Curto
2. Desestimular a ocupação de áreas susceptíveis a processos erosivos e promover a desocupação em áreas de risco.	2.1 Regularizar os loteamentos, desmembramentos e edificações em situação irregular e em risco alto e muito alto.	Médio
	2.2 Recuperar áreas de risco desocupadas.	Longo
3. Promover a recuperação e revitalização de APPs e áreas verdes.	3.1 Recuperar as APPs e áreas verdes da área rural.	Longo
4. Implementar o sistema de drenagem para uma gestão eficiente	4.1 Possuir cadastro completo e atualizado dos sistemas de drenagem da área rural	Médio
	4.2 Obter uma gestão mais eficiente dos serviços prestados na área rural	Curto
	4.3 Possuir o Plano de Macrodrenagem	
5. Garantir canais de comunicação com a sociedade e promover ações em educação ambiental.	5.1 Promover eventos que proporcionem a participação e o controle social na área rural.	Curto
	5.2 Promover ações que visem aprimoramento de sistema de alerta e monitoramento de eventos extremos.	Médio
	5.3. Ter canais de comunicação de alertas de eventos meteorológicos adversos para toda a sociedade.	Longo

Fonte: TCA, 2025

21. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PDSRCI DE PIRACICABA-SP

Nessa etapa o PDSRCI indica os procedimentos necessários para a configuração de uma gestão do saneamento básico municipal que seja bem organizada internamente e bem articulada com outras políticas setoriais adotadas pelo Município, assim como compatível com o seu Plano Plurianual e com outros planos governamentais.

As ações indicadas no PDSRCI deverão ser implantadas dentro do horizonte de planejamento do PDSRCI (20 anos), segundo os prazos pré-definidos para servirem ao alcance de metas, as quais foram definidas como:

- Metas de curto prazo: até 4 anos;
- Metas de médio prazo: de 4 a 8 anos;
- Metas de longo prazo: de 8 a 20 anos.

As metas foram estabelecidas considerando o cenário normativo, que orienta o atendimento progressivo das diretrizes legais de universalização. O cenário tendencial (ou previsível), por não prever alterações significativas nas condições atuais, não foi utilizado para

Pág. 45 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

definição de metas, mas apenas como parâmetro de referência comparativa.

Destaca-se que as ações sempre devem ser implementadas dentro dos prazos estabelecidos para o alcance da meta a que servem, todavia há ações de caráter contínuo, cuja execução deve se manter ao longo de todo o horizonte de planejamento.

As ações propostas no âmbito do PDSRCI contemplam não apenas intervenções estruturais voltadas à ampliação ou adequação da infraestrutura de saneamento rural, mas também ações permanentes relacionadas à gestão operacional, monitoramento contínuo, atualização cadastral, consolidação de informações territoriais e fortalecimento institucional da gestão municipal do saneamento básico.

A inclusão dessas ações decorre do reconhecimento de que o saneamento rural apresenta dinâmica territorial contínua, marcada pela expansão de ocupações dispersas, alterações nas características operacionais dos sistemas existentes, mudanças nos padrões de uso e ocupação do solo e evolução progressiva das demandas associadas à prestação dos serviços.

Nesse contexto, entende-se que a manutenção de instrumentos permanentes de monitoramento e atualização das informações territoriais e operacionais constitui elemento essencial para a efetividade do planejamento de longo prazo e para a adequada gestão das ações previstas no Plano.

Além das intervenções físicas, o fortalecimento da capacidade institucional de monitoramento, controle e atualização das bases técnicas municipais representa condição fundamental para a consolidação progressiva das políticas públicas de saneamento rural, especialmente em territórios caracterizados pela dispersão populacional e pela predominância de soluções descentralizadas.

Dessa forma, determinadas ações relacionadas à consolidação cadastral, monitoramento da qualidade da água, atualização de informações territoriais, acompanhamento das condições operacionais dos sistemas e aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão foram estruturadas como atividades contínuas e permanentes ao longo do horizonte temporal do Plano.

Tal abordagem busca garantir maior capacidade adaptativa ao PDSRCI frente às transformações territoriais futuras, permitindo atualização progressiva das informações técnicas e maior aderência das ações implementadas às condições efetivamente observadas ao longo da execução do planejamento.

Pág. 46 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

As metas, programas e ações estabelecidos no PDSRCI foram estruturados de forma progressiva e integrada, considerando o horizonte temporal de planejamento do Plano, as limitações operacionais atualmente identificadas no território rural e a necessidade de adaptação contínua das estratégias de saneamento às transformações territoriais, institucionais e ambientais do município.

A definição das ações buscou compatibilizar diretrizes de universalização do saneamento básico com as especificidades do meio rural, caracterizado pela heterogeneidade das formas de ocupação, predominância de soluções descentralizadas, elevada dispersão populacional e diferentes níveis de consolidação da infraestrutura existente.

Nesse contexto, parte das ações previstas foi concebida com caráter programático e flexível, permitindo adequações futuras em função da evolução das demandas locais, da disponibilidade orçamentária, da ampliação das bases cadastrais, do aprofundamento técnico das soluções e das alterações nas condições operacionais dos sistemas ao longo do horizonte de planejamento.

A adoção dessa abordagem busca conferir maior aplicabilidade operacional ao Plano, reconhecendo que o saneamento rural demanda processos contínuos de atualização, monitoramento e revisão das estratégias inicialmente estabelecidas.

Além disso, a estruturação programática das ações permite que as intervenções sejam implementadas progressivamente, conforme definição das prioridades institucionais do município, disponibilidade de recursos financeiros e desenvolvimento de estudos técnicos complementares voltados às diferentes áreas rurais e comunidades isoladas.

Dessa forma, o PDSRCI foi concebido como instrumento dinâmico de planejamento, sujeito a revisões periódicas e aperfeiçoamentos contínuos ao longo de sua implementação, em consonância com os princípios de gestão integrada e progressiva do saneamento básico municipal.

21.1. Metodologia de estimativa dos custos das ações

A estimativa dos custos associados às ações propostas no presente Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas foi realizada a partir de metodologia baseada em parâmetros técnicos de referência amplamente utilizados no planejamento de infraestrutura de saneamento básico.

Para a composição dos valores apresentados foram considerados os seguintes critérios metodológicos:

Pág. 47 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Utilização de referências oficiais de custos. Sempre que aplicável, foram utilizados valores referenciais provenientes de bases de dados públicas, tais como:
    - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI;
    - Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO;
    - Estudos e planos setoriais existentes no município, como o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).
- Uso de parâmetros unitários de infraestrutura. Para ações relacionadas à implantação ou ampliação de sistemas de saneamento foram utilizados custos unitários médios por tipo de infraestrutura, tais como:
    - extensão de rede (R$/km);
    - unidades de tratamento;
    - reservatórios;
    - sistemas individuais de saneamento rural;
    - equipamentos e sistemas de monitoramento.

- Estimativas baseadas em experiências técnicas. Para ações de caráter institucional, administrativo ou educativo (ex.: capacitações, campanhas, estudos técnicos), os valores foram estimados com base em contratos similares realizados em outros municípios e em experiências técnicas da equipe executora.
- Separação entre CAPEX e OPEX. Os custos foram classificados em:
    - CAPEX (Capital Expenditure) – investimentos em infraestrutura, obras e equipamentos;
    - OPEX (Operational Expenditure) – despesas operacionais necessárias para manutenção, monitoramento e operação das ações ao longo do tempo.

As fontes utilizadas para a composição de preços apresentada neste capítulo do PDSRCI são as seguintes:

- Aparelhos eletrônicos e utilidades de escritório: sites de compras (Shoptime, Submarino, Americanas).
- Projetos estruturais:
    - SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.

Pág. 48 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

  - Orçamento em três empresas existentes no mercado que realizam projetos estruturais de estações de tratamento de água e esgoto em fibra de vidro.
  - Projetos executivos já realizados pela TCA para sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, dispositivos de drenagem e manejo de recursos hídricos.
  - Planos Municipais de Saneamento Básico realizados pela TCA.
  - Projetos de saneamento rural desenvolvidos pela Embrapa.
- Cursos de capacitação: FEPESP – Federação dos Professores do Estado de São Paulo.
- Análises químicas: laboratório de saneamento da USP (Campus São Carlos laboratório acreditado pelo INMETRO, seguindo os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC nº 17.025).
- Salários e honorários:
  - Sine - Site Nacional de Empregos.
- Veículos motorizados: Site Webmotors.

Os cálculos detalhados utilizados para a estimativa dos investimentos encontram-se apresentados no ANEXO XIV.

As estimativas financeiras apresentadas no âmbito do PDSRCI possuem caráter referencial, orientativo e estratégico, sendo compatíveis com o nível de detalhamento inerente aos instrumentos de planejamento setorial de longo prazo voltados ao saneamento básico.

A metodologia adotada para estimativa dos investimentos buscou compatibilizar a abrangência territorial do Plano, o horizonte temporal de 20 anos e as limitações associadas à inexistência, nesta etapa de planejamento, de projetos executivos detalhados para a totalidade das intervenções propostas.

Os valores estimados foram elaborados a partir da utilização de referências paramétricas, custos médios de empreendimentos similares, bases públicas oficiais, sistemas referenciais de preços, literatura técnica especializada e experiência técnica acumulada em projetos correlatos de saneamento básico e saneamento rural.

Para definição preliminar dos investimentos foram consideradas variáveis relacionadas à população potencialmente beneficiada, características operacionais das soluções previstas, tipologia das intervenções, porte estimado dos sistemas, necessidade de

Pág. 49 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

adequações estruturais, complexidade territorial das áreas atendidas e natureza descentralizada das soluções predominantes no meio rural.

Ressalta-se que, em função das especificidades do saneamento rural, determinadas ações dependem de aprofundamentos técnicos posteriores relacionados à definição tecnológica das soluções, levantamentos topográficos, investigações geotécnicas, detalhamento hidráulico, regularização fundiária, estudos ambientais complementares e definição precisa das áreas de implantação.

Dessa forma, as estimativas apresentadas no PDSRCI não possuem caráter de orçamento executivo definitivo, devendo ser progressivamente refinadas ao longo das etapas futuras de elaboração de projetos básicos e executivos específicos, conforme priorização das intervenções pelo poder público municipal e evolução das condições institucionais, operacionais e financeiras do setor.

21.2. Sistema de Abastecimento de Água

A seguir são apresentadas as propostas do PDSRCI de Piracicaba, a partir das características atuais do sistema de abastecimento de água e do exposto, no Quadro 73 são apresentadas as ações propostas para adequar o sistema de abastecimento de água, seus respectivos prazos de execução, o custo estimado e o responsável de cada ação. Ao todo são 27 ações e para a implantação de todas as ações previstas específicas para esse setor, ao longo de vinte anos, serão necessários R$ 184.191.900,00 (cento e oitenta e quatro milhões e cento e noventa e um mil e novecentos reais), sendo divididos em **R$ 58.989.900,00 de CAPEX** (Capital Expenditure) são investimentos de longo prazo em ativos de capital, como máquinas, imóveis ou tecnologia, que aumentam o valor ou a capacidade de uma empresa e são registrados como ativos no balanço patrimonial e **R$ 125.202.000,00 de OPEX** (Operational Expenditure) são as despesas operacionais do dia a dia, como salários, aluguel e contas de serviços públicos, que são necessárias para manter a empresa funcionando.

Pág. 50 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 73 – Plano de ações proposto para o setor de abastecimento de água

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
Objetivo 1	Meta 1.1	Ação 1.1.1 Atualizar cadastro técnico do sistema de abastecimento de água.	Curto		R$ 200.000,00	SEMAE
		Ação 1.1.2 Realizar as ampliações necessárias nas captações para atender a totalidade da população das comunidades próximas aos sistemas, em conformidade com as ações da revisão do PMSB 2025	Curto e Médio	Recursos previstos no PMSB		SEMAE
		Ação 1.1.3 Realizar a ampliação da capacidade de tramento para atender às demandas no horizonte do Plano, em conformidade com as ações do da revisão do PMSB 2025	Curto e Médio			SEMAE
		Ação 1.1.4 Realizar a ampliação da capacidade de reservação para atender às demandas no horizonte do Plano, em conformidade com as ações da revisão do PMSB 2025	Curto e Médio			SEMAE
		Ação 1.1.5 Realizar as ampliações necessárias na rede para atender a totalidade da população das comunidades próximas aos sistemas, em conformidade com as ações do PMSB 2025	Curto e Médio			SEMAE
		Ação 1.1.6 Avaliar continuamente a necessidade de novas ampliações em todos os sistemas do município, incluindo as possibilidades de captações alternativas e ampliação de ETAs e realizar as obras.	Longo		R$ 10.000.000,00	SEMAE
	Meta 1.2	Ação 1.2.1 Cadastrar as propriedades isoladas de acordo com o tipo de captação, tipo de tratamento, infraestrutura instalada e demanda da propriedade.	Médio		R$ 300.000,00	Prefeitura / SEMAE
		Ação 1.2.2 Realizar melhorias necessárias aos sistemas isolados (captação, tratamento e reservação).	Longo	R$ 58.989.900,00		Prefeitura / SEMAE
		Ação 1.2.3 Controlar a qualidade da água por meio de análises físico-químicas e bacteriológicas.	Longo		R$ 31.602.000,00	Prefeitura / SEMAE
	Meta 1.3	Ação 1.3.1 Elaborar Plano de Manutenção preventiva para o sistema de abastecimento de água do município, contendo mecanismos sistemáticos para substituição de tubulações antigas, equipamentos eletrônicos e mecânicos, entre outros.	Médio		R$ 200.000,00	SEMAE
		Ação 1.3.2 Implantar as ações do Plano de Manutenção preventiva.	Longo		R$ 20.000.000,00	SEMAE

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 51 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
	Meta1.4	Ação 1.4.1 Criar e atualizar anualmente o levantamento cadastral dos sistemas de abastecimento de água de todo o município.	Longo		R$ 100.000,00	SEMAE
		Ação 1.4.2 Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos), conforme as novas instalações dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, substituições e novas práticas.	Longo		R$ 100.000,00	SEMAE
		Ação 1.4.3 Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	Longo		R$ -	SEMAE
		Ação 1.4.4 Avaliar continuamente cortes de gastos com energia elétrica do sistema, realizando substituição de equipamentos que tenham maior consumo energético por equipamentos de menor consumo.	Longo		R$ 10.000.000,00	SEMAE
		Ação 1.4.5 Avaliar continuamente cortes de gastos com produtos químicos utilizados nos sistemas, realizando substituição de equipamentos que tenham melhor eficiência na aplicação automatizada dos produtos, redução do desperdício no armazenamento, transporte e manejo do estoque.	Longo		R$ 10.000.000,00	SEMAE
		Ação 1.4.6 Implantar programa de recuperação de receitas vinculado ao custeio dos serviços de abastecimento de água.	Longo		R$ 100.000,00	SEMAE
		Ação 1.4.7 Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Longo		R$ 100.000,00	SEMAE
Objetivo 2	Meta 2.1	Ação 2.1.1 Avaliar a situação atual dos sistemas de macromedição e micromedição do município quanto à sua funcionalidade, necessidade de substituições e novas instalações.	Curto		R$ 100.000,00	SEMAE
		Ação 2.1.2 Realizar novas instalações, substituições e ampliações dos sistemas de macro e micromedição.	Médio		R$ 20.000.000,00	SEMAE
	Meta 2.2	Ação 2.2.1 Implementar melhorias contínuas no sistema de macro e micromedição, contemplando principalmente as necessidades de substituições e novas instalações advindas da evolução tecnológica.	Longo		R$ 20.000.000,00	SEMAE

Pág. 52 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
		Ação 2.2.2 Implantar campanhas contínuas de monitoramento e fiscalização de ligações clandestinas e residências não interligadas à rede.	Longo		R$ 2.000.000,00	SEMAE
	Meta 2.3	Ação 2.3.1 Reavaliar a setorização dos sistemas do município para equalização das pressões, com delimitação de bairros e setores, a fim de reduzir problemas na distribuição e diminuir as perdas e paralisações.	Curto		R$ 100.000,00	SEMAE
		Ação 2.3.2 Regulamentar o uso da água distribuída à população, a fim de possibilitar a penalização do desperdício e/ou bonificação de boas práticas, conforme for avaliado.	Curto		-	Prefeitura / Câmara / SEMAE
Objetivo 3	Meta 3.1	Ação 3.1.1 Realizar periodicamente eventos públicos (como audiências), com o intuito de informar a população sobre a situação dos SAAs no município e receber sugestões/reclamações.	Longo		R$ 100.000,00	SEMAE
	Meta 3.2	Ação 3.2.1 Realizar eventos e oficinas sobre Educação Ambiental para a conscientização da população sobre o uso racional da água e conservação dos recursos hídricos, principalmente a conservação das nascentes e cursos d'água que são utilizados para abastecimento. Organizar visitas educativas aos equipamentos do SAA do munícipio.	Longo		R$ 100.000,00	SEMAE
	Meta 3.3	Ação 3.3.1 Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	Longo		R$ 100.000,00	SEMAE

Fonte: TCA, 2025

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 53 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

21.2.1. Ações de infraestrutura

As Ações 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 e 1.1.5 são ações referentes à infraestrutura de distribuição e reservação do sistema de abastecimento de água, conforme com a revisão do PMSB:

> O levantamento prevê um gasto total de cerca de R$ 149,4 milhões em valores nominais, sendo subdividido em:
>
> - **Curto Prazo: Orçado no valor total de R$ 112,91 milhões.**
>
> Estas ações têm um foco tanto em novas ações previstas como nas ações já previstas e indicadas no PMAA 2010, com o objetivo da implantação da Setorização e consequente combate às perdas. As ações tratam de melhorias nas áreas de captação, ETAs, adutoras, conjuntos motobombas e perdas.
>
> Dentre as áreas citadas, a área que despende o maior investimento é a de ETA (R$ 77,5 milhões). A maioria das ações são previstas do PMAA 2010, sendo a de maior gasto a obra nos ETAs I e II, com o objetivo de adequação para o rio Piracicaba. O segundo maior investimento é a área de perdas, com cerca de R$ 29,7 milhões, com maiores gastos em obras para a substituição de rede de água
>
> - **Médio Prazo: Orçado no valor total de R$ 36,45 milhões**
>
> Estas ações têm um foco em novas ações. As ações tratam de melhorias nas áreas de captação, ETAs, conjuntos motobombas, perdas e reservatórios.
>
> Dentre as áreas citadas, a área que despende o maior investimento é a de Adutoras (R$ 26,1 milhões), com maior gasto na contratação de obras para a substituição de adutoras. O segundo maior investimento é a área de perdas, com cerca de R$ 7,3 milhões em gastos na subdivisão dos setores.

21.2.2. Qualidade da Água

O principal objetivo do PDSRCI em relação aos serviços de saneamento básico é a universalização do acesso, assegurando que todos os cidadãos, independentemente de sua localização, tenham atendimento adequado. Esse princípio está alinhado ao disposto na Lei nº 11.445/2007 e em sua atualização pela Lei nº 14.026/2020, que estabelecem como diretriz fundamental a prestação universal e contínua dos serviços de abastecimento de água potável.

No entanto, em áreas rurais dispersas, as redes coletivas de distribuição apresentam limitações operacionais e econômicas, decorrentes principalmente da baixa densidade populacional, da distância entre os domicílios e do custo elevado de implantação e

Pág. 54 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

manutenção das infraestruturas lineares. Nessas condições, torna-se necessária a adoção de soluções alternativas de abastecimento individual ou coletivo simplificado, tais como poços rasos e profundos, captações em nascentes ou sistemas comunitários de pequeno porte.

No município de Piracicaba, a proporção de domicílios que dependem dessas soluções descentralizadas é relativamente pequena. Ainda assim, cabe ao titular dos serviços (quando o abastecimento se dá por meio da ampliação da rede de distribuição ou por unidades de captação e tratamento coletivos de responsabilidade da autarquia) garantir que a água consumida atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria GM/MS nº 888/2021, mediante a implementação de ações de monitoramento, controle e vigilância da qualidade. Nesse contexto, a Meta 1.2 – *Possuir mecanismos de controle e vigilância da qualidade da água* busca contemplar essa demanda, promovendo maior segurança sanitária e equidade no acesso ao abastecimento em áreas rurais.

Sugere-se, portanto, o estabelecimento de uma parceria entre a Prefeitura Municipal e a SEMAE para efetuarem mutirões nas propriedades isoladas do município a fim de orientar e esclarecer as dúvidas relacionadas a qualidade da água que abastece as propriedades isoladas por sistemas individuais, de responsabilidade dos proprietários. Como resultado, tem-se o cadastramento das propriedades de acordo com o tipo de captação, tipo de tratamento, infraestrutura instalada, qualidade da água consumida e demandas.

As informações levantadas no presente PDSRCI constituem a base atualizada de referência para subsidiar o planejamento setorial, bem como para a captação de recursos destinados ao atendimento das demandas locais e à implementação de ações voltadas à garantia da saúde da população, referente aos aspectos relacionados a qualidade da água consumida nas áreas rurais do município. Além disso, reforçam a necessidade de manter atualizado o diagnóstico do sistema de abastecimento, assegurando maior eficiência na tomada de decisão e na definição de prioridades.

Para garantir a efetividade desse processo, recomenda-se a atualização periódica do cadastro por meio de mutirões de campo, com periodicidade bianual, de modo a assegurar o acompanhamento contínuo das condições de infraestrutura e a confiabilidade dos dados utilizados no planejamento municipal de saneamento rural.

Pág. 55 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

21.3. Sistema de Esgotamento Sanitário

A partir do exposto e das atuais características do SES, o Quadro 74 apresenta as ações propostas para adequar o sistema de esgotamento sanitário, seus respectivos prazos de execução, o custo estimado e o responsável de cada ação. Para a implantação de todas as ações previstas específicas para esse setor, ao longo de vinte anos, serão necessários **R$ 73.672.196,81 (setenta e três milhões, seiscentos e setenta e dois mil, cento e noventa e seis reais e oitenta e um centavos), sendo divididos em R$ 70.022.196,81 de CAPEX e R$ 3.650.000,00 de OPEX.**

Pág. 56 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 74 – Plano de ações proposto para o setor de esgotamento sanitário

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
Objetivo 1	Meta 1.1	1.1.1. Realizar levantamento detalhado das propriedades e aglomerados rurais, incluindo: mapeamento, número de residências e população; distância entre as propriedades; sistema atual de coleta, afastamento e tratamento de esgoto e situação quanto a regularização das propriedades.	Curto		R$ 200.000,00	SEMAE e Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária
		1.1.2. Atualizar continuamente o levantamento cadastral dos sistemas de esgotamento sanitário da zona rural.	Médio e Longo		R$ 100.000,00	SEMAE e Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária
	Meta 1.2	1.2.1. Avaliar a viabilidade de ligação à rede urbana existente, em articulação com a concessionária responsável pelo esgotamento sanitário. Considerar aspectos técnicos, operacionais e econômicos e necessidade de ampliações nas unidades existentes.	Curto		R$ 200.000,00	SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.
		1.2.2. Realizar uma análise comparativa entre os custos de ligação (CAPEX e OPEX) e os benefícios socioambientais esperados, classificar as propriedades por prioridade de atendimento, com base em critérios como densidade populacional, proximidade da rede, risco ambiental.	Curto		R$ 100.000,00	SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.
Objetivo 2	Meta 2.1.	2.1.1. Realizar o cadastramento e mapeamento das propriedades e aglomerados rurais fora do raio de 1 km da rede urbana: mapeamento, número de residências e população; sistema atual de coleta, afastamento e tratamento de esgoto; identificar situação da regularização fundiária; e consolidar os dados em sistema integrado para apoio à tomada de decisão.	Curto		R$ 200.000,00	SEMAE e Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária
		2.1.2. Atualizar continuamente o levantamento cadastral dos sistemas de esgotamento sanitário da zona rural.	Médio e longo		R$ 100.000,00	SEMAE e Secretaria Municipal de Habitação e Regularização Fundiária
	Meta 2.2.	2.2.1. Classificar as Propriedades por Tipo de Solução: aglomerados rurais com potencial para sistemas coletivos e propriedades isoladas com necessidade de soluções individuais. Utilizar critérios como densidade populacional, distância entre unidades e viabilidade técnica.	Curto e médio		R$ 10.000,00	SEMAE e Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 57 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
	Meta 2.3.	2.3.1. Definir sistemas alternativos coletivos ou propor adequações, com base nas diretrizes do PNSR, considerando tecnologias compatíveis com o contexto rural, a capacidade de gestão local e o atendimento às portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais, priorizando áreas com maior densidade populacional.	Curto e médio		R$ 10.000,00	SEMAE e Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
	Meta 2.4.	2.4.1. Definir Sistemas Alternativos Individuais ou propor adequações, com base nas diretrizes do PNSR, considerando tecnologias compatíveis com o contexto rural, a capacidade de gestão local e o atendimento às portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Curto e médio		R$ 10.000,00	SEMAE e Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
	Meta 2.5.	2.5.1. Elaborar estudos técnicos, conforme diretrizes do PNSR, para definição de sistemas coletivos e individuais de coleta, afastamento e tratamento de esgoto, considerando as especificidades ambientais da APA Tanquã, a capacidade de gestão local e o atendimento às portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Curto e médio		R$ 300.000,00	SEMAE e Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
Objetivo 3	Meta 3.1.	3.1.1. Negociação entre o SEMAE e a Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário, visando formalizar acordos contratuais que assegurem a viabilidade e a execução das interligações planejadas.	Médio		R$ -	SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.
		3.1.2. Realizar as ligações dos sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgoto conforme resultados obtidos na Ação 1.2.2., em conformidade com a legislação ambiental.	Médio	R$ 8.000.000,00	R$ -	SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.
		3.1.3. Acompanhar e fiscalizar a execução, a fim de obter conformidade técnica, ambiental, eficiência operacional e cumprimento dos prazos estabelecidos.	Médio e longo		R$ 100.000,00	SEMAE.
	Meta 3.2.	3.2.1. Implantar indicadores de desempenho, eficência operacional e otimização de recursos.	Médio e longo		R$ 10.000,00	SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.
		3.2.2. Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	Médio e longo		R$ 100.000,00	SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 58 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
	Meta 3.3.	3.2.3. Estabelecer sistema de fiscalização das redes de esgotamento sanitário, visando identificar lançamentos indevidos de águas pluviais e definir procedimentos para sua regularização.	Médio e longo		R$ 100.000,00	SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.
		3.2.4. Realizar capacitações programadas, com o objetivo de manter os colaboradores atualizados sobre mudanças, novas instalações e práticas operacionais nos sistemas de esgotamento sanitário.	Médio e longo		R$ 100.000,00	SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.
		3.3.1. Identificar e segmentar usuários com débitos em aberto e oferecer condições de pagamento facilitadas conforme a legislação vigente.	Médio e longo		R$ 100.000,00	SEMAE
		3.3.2. Desenvolver materiais informativos e disponibilizar canais de atendimento para orientar sobre os mecanismos de regularização e benefícios da adesão.	Médio e longo		R$ 100.000,00	SEMAE
		3.3.3. Acompanhar adesões, valores regularizados e indicadores de arrecadação, ajustando campanhas e estratégias conforme os resultados.	Médio e longo		R$ 100.000,00	SEMAE
Objetivo 4	Meta 4.1.	4.1.1. Com relação aos lançamentos irregulares, notificar os responsáveis e orientar sobre as soluções disponíveis.	Médio e longo		R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal de Piracicaba e SEMAE
		4.1.2. Viabilizar a implementação da ação 2.3.1., em conformidade com a legislação ambiental, priorizando intervenções em áreas com maior risco ambiental ou impacto social.	Médio e longo	R$ 62.022.196,81		Prefeitura Municipal de Piracicaba e SEMAE
		4.1.3. Viabilizar a implementação da ação 2.4.1., em conformidade com a legislação ambiental, priorizando intervenções em áreas com maior risco ambiental ou impacto social.	Médio e longo			Prefeitura Municipal de Piracicaba e SEMAE
		4.1.4. Viabilizar a implementação da ação 2.5.1., em conformidade com a legislação ambiental, priorizando intervenções em áreas com maior risco ambiental ou impacto social.	Médio e longo			Prefeitura Municipal de Piracicaba e SEMAE
	Meta 4.2.	4.2.1. Implantar indicadores de desempenho, eficência, capacitação técnica e otimização de recursos.	Longo		R$ 10.000,00	Prefeitura Municipal de Piracicaba e SEMAE
		4.2.2. Realizar visitas técnicas periódicas para verificação da conformidade, funcionamento dos sistemas de tratamento.	Curto, médio e longo		R$ 1.000.000,00	Prefeitura Municipal de Piracicaba e SEMAE
		4.2.3. Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	Médio e longo		R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal de Piracicaba e SEMAE

Pág. 59 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
		4.2.4. Criar mecanismos de apoio à gestão comunitária ou individual dos sistemas implantados.	Médio e longo		R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal de Piracicaba e SEMAE
		4.2.5. Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Longo		R$ 100.000,00	SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.
Objetivo 5	Meta 5.1.	5.1.1. Promover eventos e oficinas de Educação Ambiental para conscientizar a população sobre o uso adequado e responsável do SES, incluindo visitas educativas às ETEs e às fossas sépticas do município.	Longo		R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal de Piracicaba, SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.
	Meta 5.2.	5.2.1. Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter resposta quanto aos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	Longo		R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal de Piracicaba, SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.
		5.2.2. Criar mecanismos de comunicação com a população que facilitem o acesso a informações educativas sobre o SES e estimulem a participação comunitária.	Longo		R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal de Piracicaba, SEMAE e Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário.

Fonte: TCA, 2025

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 60 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

21.3.1. Sistemas Isolados

O principal objetivo do PDSRCI quanto aos serviços de saneamento é a universalização, ou seja, garantir que todo cidadão tenha acesso ao serviço. De forma análoga ao abastecimento de água, as redes coletoras de esgoto não abrangem a totalidade das residências rurais, sendo necessárias soluções individuais ou descentralizadas e coletivas. Na área rural do município de Piracicaba, a quantidade de residências e habitantes em situação de atendimento inadequado de esgotamento sanitário foi estimada neste plano. Contudo, informações precisas somente poderão ser obtidas a partir do cadastramento das propriedades e aglomerados rurais, o que poderá demandar a contratação de serviços especializados.

Nas regiões situadas a até 1 km de uma rede urbana disponível, a coleta, o afastamento e o tratamento dos efluentes poderão ser realizados mediante análise de viabilidade e posterior negociação com a concessionária responsável pelos serviços na área urbana.

Nas áreas rurais ainda não atendidas por rede pública, o atendimento poderá ser realizado por meio da definição e implementação de soluções adequadas — coletivas ou individuais —, considerando as diretrizes técnicas do Plano Nacional de Saneamento Rural (PNSR), bem como a viabilidade técnica, econômica e ambiental de cada localidade.

Para as propriedades rurais isoladas, o SEMAE poderá atuar, em parceria com a Prefeitura do Município, de maneira orientativa e fiscalizadora, prestando suporte técnico aos moradores na escolha, instalação e manutenção das soluções individuais de tratamento de esgoto — como fossas sépticas, biodigestores ou wetlands —, de modo a assegurar a conformidade com os padrões ambientais e sanitários vigentes.

21.4. Sistema de Resíduos Sólidos

A partir das atuais características da gestão dos resíduos sólidos, o Quadro 75 apresenta as ações propostas para adequar o Sistema de Resíduos Sólidos, seus respectivos prazos de execução, o custo estimado e o responsável de cada ação. Para a implantação de todas as ações previstas neste setor, ao longo de vinte anos, serão necessários **R$ 18.792.365,16 (Vinte e nove milhões e oitocentos e dez mil e setecentos e sessenta e cinco reais e dezesseis centavos), sendo divididos em R$ 5.820.000,00 de CAPEX e R$ 12.972.365,16 de OPEX.**

Pág. 61 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 75 – Plano de ações proposto para o setor de resíduos sólidos

		Descrição	Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
Objetivo 1	Meta 1.1	Ação 1.1.1 Elaborar estudo de densidade, fluxo populacional e trechos e/ou zonas com coleta ineficiente ou superdimensionados a fim de conseguir reduzir a frequência da coleta convencional na área rural.	Curto	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
	Meta 1.2	Ação 1.2.1 Estruturar Programa de Coleta Seletiva para a área rural, incluindo projeto de logística (coleta e destinação), infraestrutura, mão de obra e divulgação.	Curto	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 1.2.2 Iniciar as atividades do Programa de Coleta Seletiva para a área rural.	Médio	R$ 1.720.000,00	R$ 9.872.365,16	Prefeitura Municipal
		Ação 1.2.3 Sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (orgânico, reciclável e rejeito doméstico) na fonte de geração.	Curto	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 1.2.4 Implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) ou Ecopontos de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores, em locais estratégicos na área rural.	Médio	R$ 3.500.000,00	R$ -	Prefeitura Municipal
Objetivo 2	Meta 2.1	Ação 2.1.1 Desenvolver trabalhos de conscientização com a população sobre a importância da compostagem, instruindo, por meio de cartilhas e cursos, como deve ocorrer a separação e acondicionamento do material orgânico.	Curto	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 2.1.2 Desenvolver mecanismos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira para as propriedades rurais.	Curto	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
	Meta 2.2	Ação 2.2.1 Atualizar cadastro e desenvolver programa de inclusão de catadores (cooperativas, associações, organizações) no sistema de coleta seletiva.	Médio	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 62 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

		Descrição	Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
Objetivo 3	Meta 3.1	Ação 3.1.1 Elaborar estudo reavaliar a cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos na área rural	Médio	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 3.1.2 Definir nova cobrança de serviços de coleta e tratamento de resíduos sólidos.	Médio	R$ -	R$ -	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
		Ação 3.1.3 Realizar anualmente o planejamento das receitas e das despesas do setor de resíduos sólidos, especificando os gastos por atividade.	Longo	R$ -	R$ -	Prefeitura Municipal
		Ação 3.1.4 Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos), conforme as novas rotinas, mecanismos, equipamentos e instalações quanto ao manejo dos resíduos sólidos.	Longo	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 3.1.5 Avaliar as possibilidades da escolha de novos prestadores de serviços para o manejo de resíduos sólidos (coleta, destinação final, tratamento, etc.).	Curto	R$ -	R$ -	Prefeitura Municipal
	Meta 3.2	Ação 3.2.1 Revisar, atualizar e unificar as leis promulgadas quanto aos resíduos sólidos a fim de garantir a regulamentação do manejo de todas as tipologias de resíduos sólidos no município.	Curto	R$ -	R$ -	Prefeitura Municipal / Câmara Municipal
Objetivo 4	Meta 4.1	Ação 4.1.1 Elaborar e implementar programas individuais de coleta de óleos lubrificantes, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes na área rural em parceria com comerciantes do município e com fornecedores dos setores correspondentes.	Médio	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 4.1.2 Estabelecer projetos de reaproveitamento e destinação de aparelhos eletrônicos envolvendo a população rural.	Médio	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 63 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
		Ação 4.1.3 Criar um cadastro dos estabelecimentos a receberem os resíduos especiais e medicamentos vencidos e informar a população rural acerca desses.	Médio	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 4.1.4 Contratar empresa para elaborar o Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA n° 307/2002.	Curto	R$ 300.000,00		Prefeitura Municipal
		Ação 4.1.5 Identificar e encerrar pontos de acúmulo de RCC na área rural.	Médio	R$ -	R$ 1.000.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 4.1.6 Realizar um estudo da movimentação dos resíduos na área rural, por tipologia, desde sua geração no território municipal, visando à identificação do trajeto mais curto e mais seguro, até a destinação final.	Curto	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
Objetivo 5	Meta 5.1	Ação 5.1.1 Elaborar e implementar calendário de eventos de cunho ambiental com foco no eixo de resíduos sólidos.	Curto	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 5.1.2 Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do manejo de resíduos sólidos no município e receber sugestões/reclamações.	Longo	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
	Meta 5.2	Ação 5.2.1 Realizar campanhas educativas permanentes tendo em vista a sensibilização e a conscientização popular acerca da importância da separação, acondicionamento e disposição adequada dos resíduos, bem como sobre o princípio dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).	Longo	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal

Pág. 64 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

		Descrição	Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
	Meta 5.3	Ação 5.3.1 Apoiar e incentivar programas de educação ambiental na educação não formal (associações de bairro, igrejas, sindicatos, encontros da terceira idade, entre outros).	Longo	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 5.3.2 Realizar treinamento com os catadores, para que os mesmos possam atuar como agentes multiplicadores das boas práticas ambientais.	Longo	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal

Fonte: TCA, 2025

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 65 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

21.5. Sistema de Drenagem

Mediante análise das características do sistema de drenagem de Piracicaba e do exposto, o Quadro 76 apresenta as ações de curto, médio e longo prazos, visando à implementação de soluções graduais e progressivas de forma a atingir os objetivos e metas propostos, além dos custos estimados e o responsável por cada ação.

Estimou-se que, para a implantação de todas as ações previstas neste setor, ao longo de vinte anos, serão necessários **R$ 205.500.000,00 (duzentos e cinco milhões e quinhentos mil reais), sendo divididos em R$ 100.000.000,00 de CAPEX e R$ 105.500.000,00 de OPEX.**

Pág. 66 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 76 – Plano de ações proposto para o setor de drenagem

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
Objetivo 1	Meta 1.1	Ação 1.1.1 Elaborar mapeamento completo dos pontos de alagamento, enchentes e inundação na área urbana e rural.	Curto	R$ -	R$ 300.000,00	Secretaria de Obras, Infraestrutura e Serviços Públicos; Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
		Ação 1.1.2 Expandir/adequar rede de drenagem (galeria, sarjeta, boca de lobo e dissipador de energia) para os pontos críticos em que esses dispositivos são insuficientes.	Médio	R$ 10.000.000,00	R$ -	Secretaria de Obras, Infraestrutura e Serviços Públicos; Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
		Ação 1.1.3 Expandir/adequar rede de macrodrenagem (galerias/canais, pontes, fundos de vale) para os pontos críticos em que esses dispositivos são insuficientes. Considerando a remoção/equacionamento de eventuais pontos de interferências nas redes de micro e macro drenagem que compõe o sistema de drenagem.	Médio	R$ 10.000.000,00	R$ -	Prefeitura Municipal
		Ação 1.1.4 Fomentar projetos de captação e reuso da água da chuva para propriedades rurais	Longo	R$ -	R$ -	Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
	Meta 1.2	Ação 1.2.1 Elaborar um planejamento de Manutenção do sistema de micro e macrodrenagem e de estradas rurais do município.	Curto	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 1.2.2 Executar ações do planejamento de Manutenção.	Longo	R$ -	R$ 100.000.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 1.2.3 Implementar estruturas de macrodrenagem e microdrenagem para conservação do solo e da água na área rural	Médio	R$ 10.000.000,00	R$ -	Prefeitura Municipal

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 67 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

		Descrição	Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
	Meta 1.3	Ação 1.3.1 Regulamentar a proibição do descarte irregular de resíduos sólidos urbanos próximos aos cursos d'água e sistemas de drenagem (canais, boca de lobo, etc.).	Curto	R$ -	R$ -	Prefeitura Municipal
		Ação 1.3.2 Fiscalizar o descarte irregular próximo aos cursos d'água e sistemas de drenagem (canais, boca de lobo, etc.).	Longo	R$ -	R$ 500.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 1.3.3 Criar canal para denúncia de descarte irregular de resíduos nos corpos d'água do município.	Curto	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 1.3.4 Criar reuniões e seminários dentro do calendário oficial para o esclarecimento quanto à destinação final adequada dos resíduos sólidos.	Longo	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
	Meta	Ação 1.4.1 Aprovar a Política Municipal de Mudanças Climáticas de Piracicaba – PMMCC.	Curto	R$ -	R$ -	Prefeitura Municipal
	Meta 1.5	Ação 1.5.1 Aperfeiçoar a legislação urbanística municipal tornando obrigatório que para o licenciamento dos projetos de novas edificações e de reformas sejam previstos sistemas de detenção e retenção e eventual estímulo ao reuso de águas.	Curto	-	R$ -	Prefeitura / Câmara Municipais
Objetivo 2	Meta 2.1	Ação 2.1.1 Atualizar mapeamento específico das áreas suscetíveis a processos erosivos no município.	Curto	R$ -	R$ 500.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 2.1.2 Elaborar Plano de Desocupação em áreas com risco.	Curto	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 2.1.3 Implementar ações de desapropriação de todas as residências em áreas de risco, conforme Plano de Desocupação elaborado.	Longo	R$ 10.000.000,00	R$ -	Prefeitura Municipal
		Ação 2.1.4 Realizar campanhas de sensibilização da população quanto aos riscos associados à ocupação de áreas suscetíveis aos processos erosivos.	Longo	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 2.1.5 Fiscalizar e desestimular a ocupação de áreas de risco no município.	Longo	R$ -	R$ 500.000,00	Prefeitura Municipal
	Meta 2.2	Ação 2.2.1 Elaborar Plano de recuperação das áreas desapropriadas e com risco.	Curto	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 2.2.2 Recuperação das áreas desapropriadas.	Longo	R$ 10.000.000,00	R$ -	Prefeitura Municipal

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 68 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
Objetivo 3	Meta 3.1	Ação 3.1.1 Realizar mapeamento das nascentes e cursos d'água no município para delimitar APPs, bem como APPs de declividade e topo de morro e Áreas de Uso Restrito.	Curto	R$ -	R$ 200.000,00	Secretaria de Obras, Infraestrutura e Serviços Públicos; Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
		Ação 3.1.2 Elaborar um Plano de recuperação das APPS e áreas verdes municipais.	Curto	R$ -	R$ 200.000,00	Secretaria de Obras, Infraestrutura e Serviços Públicos; Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
		Ação 3.1.3 Executar o Plano de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas verdes.	Longo	R$ 50.000.000,00	R$ -	Secretaria de Obras, Infraestrutura e Serviços Públicos; Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
Objetivo 4	Meta 4.1	Ação 4.1.1 Realizar cadastro da rede de drenagem urbana e rural no município e disponibilizar o cadastro em ambiente SIG.	Curto	R$ -	R$ 300.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 4.1.2 Atualizar continuamente o levantamento cadastral.	Longo	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 69 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

	Descrição	Prazo	Custo Estimado		Responsável
			CAPEX	OPEX	
Meta 4.2	Ação 4.2.1 Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos).	Longo	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
	Ação 4.2.2 Elaborar estudo da cobrança de taxas decorrentes da prestação de serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Curto	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
	Ação 4.2.3 Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	Longo	R$ -	R$ -	Prefeitura Municipal
	Ação 4.2.4 Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Longo	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
	Ação 4.2.5 Buscar possibilidades de entidade reguladora para o setor de drenagem e escolher a ideal para o município.	Curto	R$ -	R$ -	Prefeitura Municipal
	Ação 4.2.6 Realizar tramites para iniciar as atividades com a entidade reguladora.	Curto	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
	Ação 4.2.7 Realizar estudos pilotos para alternativas de sistemas de drenagem considerando manejo de bacia hidrográfica rural. (Área mínima de 1 km²)	Curto	R$ -	R$ 200.000,00	Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente
Meta 4.3	Ação 4.3.1 Elaborar um Plano de Macrodrenagem Rural e Revisar o Plano Municipal de Recursos Hídricos	Curto	R$ -	R$ 400.000,00	Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 70 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Descrição			Prazo	Custo Estimado		Responsável
				CAPEX	OPEX	
Objetivo 5	Meta 5.1	Ação 5.1.1 Inserir periodicamente na página do site oficial da Prefeitura ou da rede social ou, ainda, da conta de aplicativo de mensagens instantâneas, com informações atualizadas e pertinentes ao eixo de Drenagem Urbana e Rural e manejo de águas pluviais.	Longo	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 5.1.2 Realizar eventos públicos, capacitações, campanhas de conscientização periodicamente, elaboração de materiais informativos com o intuito de informar a população sobre a situação do sistema de drenagem urbana e rural.	Longo	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
		Ação 5.1.3 Realizar, periodicamente, pesquisas de percepção e satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	Longo	R$ -	R$ 100.000,00	Prefeitura Municipal
	Meta 5.2	Ação 5.2.1 Instituir parcerias com a Defesa Civil e demais entidades pertinentes para a realização de eventos e mecanismos para divulgação e aprimoramento do sistema de alerta e monitoramento de eventos extremos.	Longo	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal
	Meta	Ação 5.3.1 Produzir conteúdo em mídias sociais, rádio e tv, comunicados e alertas de eventos meteorológicos adversos para toda a sociedade	Longo	R$ -	R$ 200.000,00	Prefeitura Municipal

Fonte: TCA, 2025

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 71 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

22. ANÁLISE DA INSERÇÃO DOS LOTEAMENTOS IRREGULARES NAS AÇÕES DO PDSRCI

O levantamento de parcelamentos irregulares/loteamentos clandestinos na Área Rural do município de Piracicaba-SP evidencia a existência de dezenas de núcleos habitacionais estabelecidos à margem dos instrumentos formais de planejamento e regularização fundiária. No ANEXO XV, são apresentadas informações referentes aos parcelamentos urbanos na área rural de Piracicaba em 2025, por tipo de situação, elaborados pelo Centro de Apoio à Execução (CAEx), por meio do GAEMA Núcleo PCJ-Piracicaba. A maioria desses loteamentos, localizados nas diversas regiões, como Nova Suíça, Pau Queimado, Água Bonita, Serrote e Volta Grande, apresentam carência ou ausência total de serviços essenciais de saneamento básico.

O Plano de Saneamento Rural contempla diversas ações que, direta ou indiretamente, possibilitam a inserção dessas áreas na infraestrutura essencial de saneamento básico.

Destacam-se, no eixo de abastecimento de água, ações como a ampliação das redes e sistemas de captação (ações 1.1.2 e 1.1.5), bem como o cadastramento e atendimento de sistemas isolados (ações 1.2.1 e 1.2.2). Tais ações são fundamentais para os locais que utilizam poços individuais ou captações informais e carecem de regularidade na qualidade da água. No ANEXO XI estão demonstrados os parcelamentos irregulares, as redes de abastecimento de água, adutora de água bruta, adutora de água tratada e a demarcação das áreas com possibilidade de atendimento pelo Sistema de Abastecimento de Água do SEMAE, diretriz essencial para a elaboração dos projetos de implantação ou adequação dos sistemas de abastecimento de água nesses locais.

No eixo de esgotamento sanitário estão previstas ações fundamentais, como o levantamento das condições sanitárias das propriedades isoladas (ações 1.1.1. e 2.1.1.) e implantação de soluções adequadas (ações 3.1.2., 4.1.2, 4.1.3 e 4.1.4.). Essas medidas são especialmente relevantes para loteamentos que fazem uso de fossas rudimentares ou lançamentos clandestinos. No ANEXO XII estão demonstrados os parcelamentos irregulares e a demarcação das áreas com possibilidade de atendimento pelo Sistema de Esgotamento Sanitário do SEMAE, que como já citado acima, é uma diretriz essencial para a elaboração dos projetos de sistemas de esgotamento sanitário.

No eixo de resíduos sólidos, o plano propõe a estruturação do Programa de Coleta Seletiva para a zona rural (ações 1.2.1 a 1.2.4), a implantação de PEVs e ações educativas voltadas

Pág. 72 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

à correta separação e disposição de resíduos. Ações como essas contribuem significativamente para mitigar os impactos ambientais negativos frequentemente associados às dificuldades de coleta formal em parcelamentos irregulares.

Por fim, ações no eixo de drenagem, como a elaboração do Plano de Macrodrenagem Rural (ação 4.3.1), no qual os parcelamentos irregulares estarão contemplados, permitirão o planejamento de implantações e adequações para de estruturas de drenagem de forma a evitar impactos negativos da ausência de um sistema de drenagem eficiente, principalmente os processos erosivos

As ações de regularização fundiária nesses parcelamentos irregulares dependem de atendimento à legislação pertinente, em especial a Lei Federal nº 13.465/2017 e a Lei Complementar Municipal nº 468/2025, que determinam o marco legal para a possibilidade de regularização. Dessa forma, o PDSRCI contempla diversas ações que servirão como base técnica para implantação da infraestrutura essencial de saneamento básico, que é condição para a finalização dos processos de regularização fundiária.

Verifica-se que, a maioria absoluta dos parcelamentos irregulares localizadas na Área Rural do Município compreende a modalidade Reurb-E – Regularização Fundiária de Interesse Específico, que é caracterizado por não ser composto como população de baixa renda, portanto os responsáveis pela implantação ou adequação das obras de infraestrutura essencial não é de responsabilidade do poder público e sim dos beneficiários/loteadores/proprietários.

Em suma, a regularização fundiária é o passo fundamental para que os parcelamentos irregulares sejam inseridos de forma plena nas políticas públicas de saneamento e a integração entre as Secretarias e Autarquia envolvidas é essencial para que isso ocorra.

23. A HIERARQUIZAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES E SEUS RESPECTIVOS INVESTIMENTOS

Atualmente, o município não dispõe de um sistema estruturado de coleta e análise de indicadores sociais, ambientais e de saúde que contemplem especificamente as localidades rurais ou que estejam espacialmente distribuídos no território. Essa limitação compromete a definição de critérios objetivos para a hierarquização das áreas de intervenção.

Recomenda-se, portanto, que o governo municipal implemente ações de monitoramento

Pág. 73 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

sistemático desses indicadores, de forma a possibilitar, em futuras revisões do PDSRCI, a priorização de áreas e ações com base em evidências quantitativas e espacialmente referenciadas.

Na ausência dessa sistematização, a hierarquização atual foi realizada a partir de outros critérios complementares, conforme descrito a seguir

I. Solicitações da população nos questionários aplicados.

II. Serviços essenciais que não são realizados.

Considerando o conjunto de ações propostas no presente plano e a necessidade de orientar a tomada de decisão quanto à alocação de recursos, foi adotada também uma abordagem de priorização baseada em critérios técnicos e socioambientais.

Os principais critérios considerados foram:

I. Risco sanitário: Avalia o potencial de impacto das condições atuais sobre a saúde pública, especialmente em relação à qualidade da água consumida, disposição inadequada de esgoto ou manejo inadequado de resíduos.

II. Vulnerabilidade social: Considera a presença de populações rurais com maior vulnerabilidade socioeconômica ou menor acesso a serviços básicos.

III. Impacto ambiental: Avalia o potencial de degradação ambiental associado à ausência ou inadequação de sistemas de saneamento, incluindo contaminação de recursos hídricos, degradação do solo ou descarte irregular de resíduos.

IV. Viabilidade técnica e institucional: Refere-se à capacidade de implementação das ações considerando disponibilidade de tecnologia, capacidade institucional do município e articulação com outros planos ou políticas públicas.

V. Eficiência econômica: Considera a relação entre o investimento necessário e os benefícios esperados em termos de melhoria das condições sanitárias e ambientais.

A partir desses critérios, as ações foram organizadas no horizonte temporal do plano (curto, médio e longo prazo), priorizando-se inicialmente aquelas relacionadas à estruturação da gestão, diagnóstico detalhado e atendimento das situações de maior risco sanitário e ambiental. Além disso, destaca-se que, após a análise conjunta de todos os critérios, entende-se que as prioridades em intervenção são:

Pág. 74 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

1. Implantação de Sistema de esgotamento sanitário coletivo nas localidades com viabilidade técnica e econômica;
2. Implantação de Sistema de esgotamento sanitário unitários nas localidades sem viabilidade técnica e econômica para sistema coletivo;
3. Implantação de Sistema de abastecimento de água coletivo nas localidades com viabilidade técnica e econômica;
4. Melhorias nos sistemas de abastecimento de água para garantir abastecimento de água sem intermitências recorrentes;
5. Implantação de programa de cadastro, orientação e capacitação referente a qualidade da água consumida por munícipes a partir de sistemas individuais de abastecimento.
6. Implantação de coleta seletiva em toda a área rural o município.

24. TOTAL DOS INVESTIMENTOS

O Quadro 77 apresenta o valor total dos investimentos necessários e custos operacionais para a consolidação das ações previstas no presente plano.

Quadro 77 – Valores dos investimentos por componente

Setores	Total em Ações	Investimento do plano em milhões de reais (1.000.000 R$)	Custos operacionais das ações do plano em milhões de reais (1.000.000 R$)
Água	27	58,990	125,202
Esgoto	32	70,022	3,650
Resíduos Sólidos	25	5,820	12,972
Drenagem	38	100,000	105,500
Total	122	234,832	247,324

Fonte: TCA, 2025

25. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Após o levantamento dos custos estimados para a execução do PDSRCI de Piracicaba-SP, foi possível a elaboração de um Cronograma Físico-Financeiro apresentado pelo

ANEXO XVI.

26. FONTES DE INVESTIMENTO PARA O SANEAMENTO BÁSICO

No Brasil tem-se que os bancos de fomento e bancos comerciais como principais fontes financiadoras de projetos de infraestrutura, sendo que Lei 12.431/2011 regulamento as

Pág. 75 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

linhas de crédito direcionadas ao setor pelo Governo Federal, a emissão de títulos de dívida, especialmente das debêntures incentivadas de infraestrutura. Destaca-se também o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial (World Bank Group) como bancos de fomento internacionais.

As principais fontes disponíveis são as seguintes:

- Recursos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e Fundo de Amparo ao Trabalhador – (FAT), também denominados de recursos onerosos;
- Recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecido como Orçamento Geral da União (OGU), e de orçamentos dos estados e municípios;
- Recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial;
- Recursos próprios dos prestadores de serviços: são aqueles resultantes de superávits de arrecadação.
- Recursos provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos: obtidos através dos Fundos Estaduais de Recursos Hídricos.

26.1. Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES

O PRODES foi concebido em 2001 pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), a fim de reduzir riscos à saúde do ecossistema e da população, através da redução dos níveis de poluição nas bacias hidrográficas e proteger os mananciais de sistemas de produção de água.

Esse programa é considerado uma inovação no tratamento do esgoto urbano, pois é realizado na forma de concessão de estímulo financeiro pela União aos prestadores de serviço de saneamento que investirem na implantação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE), sendo que o pagamento é feito de acordo com os resultados alcançados, pelo esgoto efetivamente tratado.

Os atores dentro desse programa são:

- ✓ A ANA (Agência Nacional de Águas) como de entidade executora e disciplinadora do PRODES, durante as etapas do processo de seleção, e de contratante no âmbito do processo de certificação;

Página 415
Pág. 76 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- ✓ Os comitês de bacia hidrográfica ou, na ausência desses, os conselhos estaduais de recursos hídricos, previstos na Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, art. 33, incisos II e III, respectivamente;
- ✓ Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico, representantes do poder público, responsáveis pela organização, regulação, fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 175 da Constituição Federal;
- ✓ Os prestadores de serviços de saneamento, seja público ou privado, responsáveis pela realização de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio;
- ✓ A Caixa Econômica Federal, como agente financeiro ou instituição financeira responsável pela administração dos recursos aplicados em fundo de investimentos específico do PRODES.

Ressalta-se por fim que os recursos financeiros para a implementação do PRODES são provenientes:

I. do Orçamento Geral da União (OGU) consignados à ANA;
II. de parcela de arrecadação da cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos e de outras fontes de recursos administradas pelos comitês de bacia hidrográfica, acordada, em cada caso, entre eles e a ANA;
III. dos fundos de recursos hídricos; e
IV. de doações, legados, subvenções e outros que lhe forem destinados.

26.2. FINISA

O FINISA é o Financiamento à Infraestrutura e ao saneamento voltado ao Setor Público (Municípios, Estados e Distrito Federal) com processos de contratação e prestação de contas ágeis e simplificados.

Através dessa linha de financiamento é possível que o ente público pleiteie recursos para apoiar financeiramente diversas ações orçamentárias em curso, como investimentos em infraestrutura, mobilidade, equipamentos, iluminação, construção de escolas, creches, hospitais, entre outros.

Para tanto deve-se seguir os seguintes passos:

1. Carta Consulta

Página 416
Pág. 77 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

2. Análise de Risco
3. Análise Técnica
4. Aprovação da CAIXA
5. Compliance
6. Assinatura do Contrato.

26.3. Programa "Avançar Cidades – Saneamento"

O Programa Avançar Cidades - Saneamento foi criado para a todos os municípios do país independente do porte populacional com o objetivo de promover a melhoria do saneamento básico do país por meio do financiamento de ações nas seguintes modalidades:

- ✓ Abastecimento de Água;
- ✓ Esgotamento Sanitário;
- ✓ Manejo de Resíduos Sólidos;
- ✓ Manejo de Águas Pluviais;
- ✓ Redução e Controle de Perdas;
- ✓ Saneamento Integrado;
- ✓ Desenvolvimento Institucional;
- ✓ Preservação e Recuperação de Mananciais;
- ✓ Estudos e Projetos;
- ✓ Plano de Saneamento Básico.

O novo fluxo operacional das contratações de ações na área de saneamento com recursos do FGTS foi estabelecido pela Instrução Normativa nº 22/2018 que tornou contínuo o recebimento de cartas-consulta feitas pelos proponentes. O processo contínuo permite que o cadastramento seja feito a qualquer tempo pelo site da Pasta.

Para o processo seletivo tem-se as seguintes etapas:

1) Cadastramento das propostas pelos proponentes, por meio de cartas-consulta, em sistema eletrônico do Ministério do Desenvolvimento Regional, e anexação de documentação institucional e técnica;
2) Manifestação de interesse de financiamento do agente financeiro;
3) Enquadramento das propostas, pela Secretaria Nacional de Saneamento (SNS);
4) Validação, pelo agente financeiro, das propostas enquadradas pela SNS;
5) Hierarquização das propostas pela SNS, caso necessário;

Página 417
Pág. 78 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

6) Seleção das propostas pela SNS.

26.4. FEHIDRO

O FEHIDRO foi criado pela Lei 7.663 de 30 de dezembro de 1991 e regulamentado pelo Decreto nº 37.300, de 25 de agosto de 1993, posteriormente substituído pelo Decreto nº 48.896 de 26 de agosto de 2004. Esse fundo é considerado a instância econômico-financeira de apoio à implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos por meio do financiamento de programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas.

Os recursos desse fundo são advindos da compensação financeira e royalties de Itaipu da Cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo. Esses recursos são utilizados para os financiamentos que podem ser efetuados nas modalidades reembolsável e não-reembolsável, com financiamento de até 100% do valor do empreendimento de acordo com os seguintes programas:

1) Bases Técnicas em Recursos Hídricos – BRH
2) Gerenciamento dos Recursos Hídricos – GRH
3) Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas – MRQ
4) Proteção dos Corpos d'Água – PCA
5) Gestão da Demanda de Água – GDA
6) Aproveitamento dos Recursos Hídricos – ARH
7) Eventos Hidrológicos Extremos – EHE
8) Capacitação e Comunicação Social – CCS

26.5. DESENVOLVE SP

O Desenvolve SP é uma instituição financeira do Governo do Estado de São Paulo vinculada à Secretaria da Fazenda e Planejamento e foi criado pela Lei Estadual 10.853/01, e regulamentada pelo Decreto 52.142/07.

Esse banco pode atender tanto empresas privadas quanto aos municípios, sendo que, para estes, seu objetivo é incentivar o crescimento e contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população paulista. As linhas de financiamento para o setor público oferecem juros baixos e prazos longos para apoiar a administração municipal na realização dos investimentos necessários à infraestrutura da cidade, sem comprometer a saúde financeira do município.

Página 418
Pág. 79 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Uma das linhas de crédito para os municípios é a Linha Água Limpa. Ela tem como objetivo o financiamento da construção e revitalização de estações de tratamento de esgoto, bem como toda infraestrutura de coleta, afastamento e deslocamento. Os beneficiários podem ser: administração municipal direta; as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios; empresas públicas e sociedades de economia mista não financeiras; demais empresas controladas direta ou indiretamente pelo município; e, demais órgãos ou entidades do município.

Podem ser financiados por essa linha:

- ✓ Aquisição de máquinas e equipamentos necessários à implantação e revitalização da estação de tratamento e coleta, afastamento e disposição;
- ✓ Infraestrutura para a ampliação e revitalização da coleta, afastamento e disposição.
- ✓ Infraestrutura para a construção e revitalização da estação de tratamento;
- ✓ Projetos executivos;
- ✓ Topografia, sondagem e terraplanagem;

Outra linha é a Linha Economia Verde Municípios, cujo objetivo é financiar investimento municipal destinado a projetos sustentáveis, que proporcionem redução na emissão de CO^2 e reduzam o impacto ambiental nas atividades da administração pública. Nessa linha podem ser financiados:

- ✓ Construção Sustentável
- ✓ Transporte
- ✓ Saneamento e Resíduos
- ✓ Recuperação Florestal
- ✓ Planejamento Municipal

Os interessados devem primeiro apresentar Carta Consulta devidamente preenchida para análise do Desenvolve SP e depois apresentar toda a documentação necessária para análise da Secretaria do Tesouro Nacional.

26.6. Universaliza SP

O Universaliza SP é um programa ativo do governo do Estado de São Paulo, lançado em julho de 2023, que oferece apoio técnico e suporte institucional aos municípios que operam seus próprios serviços de água e esgoto. O objetivo é acelerar o cumprimento das metas do Novo Marco Legal do Saneamento: 99% de cobertura de água e 90% de coleta e tratamento de esgoto até 2033

Página 419
Pág. 80 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

O Estado apoia até cerca de 250 municípios, focando naqueles não atendidos pela Sabesp, por meio de autarquias ou serviços municipais. Entre os apoios estão:

- Estudos de viabilidade técnica, econômico-financeira, jurídica e ambiental
- Avaliação da governança
- Modelagem societária, regulatória e contratual
- Organização de consórcios regionais, com base nas bacias hidrográficas

O mês de junho de 2025 trouxe confirmação de subsídio tarifário estadual, constituição de conselhos regionais e criação de fundos municipais — como o Fundo Municipal de Saneamento Ambiental e Infraestrutura (FMSAI) — além da implantação de tarifa social com até 50% de desconto para famílias no CadÚnico.

Os benefícios para os municípios participantes são:

- Suporte técnico completo sem custo direto.
- Facilitação da formação de consórcios regionais para escala maior e gasto mais eficiente
- Contraprestação financeira de R$ 630 milhões/ano para subsídio tarifário e equilíbrio dos contratos de concessão
- Implantação de tarifa social (mínimo 50% de desconto) para famílias vulneráveis .
- Criação do FMSAI, que repassa 4% das receitas da concessionária para investimentos locais contínuos
- Avaliação das modelagens regionais e consultas públicas
- Preparação de editais de licitação para concessões ou PPPs
- Implantação operacional dos subsídios, conselhos e fundos.

27. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

27.1. Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário

Os sistemas de Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) na área rural do município de Piracicaba são operados e gerenciados pelo SEMAE. Nesse sentido, realizou-se a análise de viabilidade econômico-financeira considerando o horizonte de planejamento e os investimentos estimados e analisou como seria o aporte desses investimentos pelo SEMAE, partindo das seguintes considerações:

Página 420
Pág. 81 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- A inadimplência, 3%, a tarifa residencial social, 10%, e a tarifa residencial vulnerável, 12%, juntas representam aproximadamente 25% de perdas do total do faturamento.
- A partir das ações de manutenção preventiva e substituição de equipamentos, estima-se a redução de custos com energia elétrica e produtos químicos de 2% ao ano.
- Adota-se 7% de aumento anual no preço dos produtos químicos, mão de obra terceirizada, salário dos empregados e energia elétrica, média do IPCA acumulado anual nos 30 anos do plano real.
- Demanda dos serviços de acordo com a projeção populacional e as metas estabelecidas para os sistemas de água e esgoto.
- O custo de oportunidade do capital é de 2% ao ano (juros compostos).
- Os custos com despesas financeiras representam juros e impostos, como IOF.
- Utilização do sistema price de amortização.

Os custos anuais foram estimados a partir do pagamento da parcela de possível empréstimo do valor total dos investimentos dos Planos de Ações do PDSRCI para água e esgoto, além das despesas operacionais (despesa com pessoal próprio; despesa com produtos químicos; despesa com energia elétrica; despesa com serviços de terceiros; outras despesas de exploração) provenientes do SNIS.

Inicialmente, utilizou-se as informações de despesas do SNIS 2018 e dividiu-se pela população atendida no mesmo ano e, assim, adquiriu-se valores individualizados dos custos operacionais. Posteriormente, multiplicou-se pela população atendida projetada e pelas taxas de aumento de preços e de diminuição de custos operacionais.

O ANEXO XVII apresenta a análise da sustentabilidade econômico-financeira dos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Concluiu-se que os investimentos aportados poderão ser liquidados em 20 anos, a partir dos quais os sistemas passarão a apresentar sustentabilidade econômica e capacidade financeira do município perante os investimentos do PDSRCI, caso se pratique uma tarifa média de 5,10 R$/m³ e um aumento de 7,8% ao ano da mesma, algo plausível visto que está próximo da inflação média anual calculada pelo IPCA dos últimos 20 anos. Por fim, vale ressaltar que o SEMAE opera os sistemas da área urbana do município e os investimentos são planejados de forma conjunta.

Página 421
Pág. 82 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

27.2. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos é muito complexo e tem a responsabilidade compartilhada em diversos aspectos, o que dificulta a questão da sustentabilidade econômica, todavia as ações propostas pelo presente PDSRCI foram sugeridas como responsabilidade do executivo municipal. Nesse sentido, realizou-se a análise de viabilidade econômico-financeira considerando o horizonte de planejamento e os investimentos estimados e analisou como seria o aporte desses investimentos pela Prefeitura Municipal, partindo das seguintes considerações:

- A inadimplência, 5%, isentos, 5%, e os usuários com 50% de desconto, 15%, e juntos representam aproximadamente 25% de custos no total do faturamento;
- A partir das ações de manutenção preventiva e substituição de equipamentos, estima-se a redução de custos de 2% ao ano;
- Adota-se 7% de aumento anual no preço dos insumos, mão de obra terceirizada, salário dos empregados e energia elétrica, média do IPCA acumulado anual nos 30 anos do plano real;
- Após ações de construção ou ampliação de infraestrutura de grande porte nova (Unidade de Compostagem Municipal) no sistema é ocasionado um aumento de 75% nos gastos operacionais do sistema;
- Demanda dos serviços de acordo com a projeção populacional e as metas estabelecidas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- O custo de oportunidade do capital é de 2% ao ano (juros compostos);
- Os custos com despesas financeiras representam juros e impostos, como IOF;
- Um domicílio é composto de 3 habitantes;
- Utilização do sistema price de amortização.

Os custos anuais foram estimados a partir do pagamento da parcela de possível empréstimo do valor total dos investimentos do Plano de Ações do PDSRCI para os resíduos sólidos, além das despesas provenientes do SNIS.

O ANEXO XVIII apresenta a análise da sustentabilidade econômico-financeira do setor de resíduos sólidos. Concluiu-se que os investimentos aportados não poderão ser liquidados em 20 anos, pois as atuais regras de taxação não suportam o custeio operacional do sistema e os investimentos do PDSRCI. Para tanto, deve-se praticar uma tarifa inicial de R$ 564/anual por domicílio rural com reajuste anual de 6%.

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 83 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Ressalta-se que essa proposta está apresentada em carácter preliminar e deverá ser revisada com dados mais precisos dentro da *Ação 3.1.1 Elaborar estudo para atualização da cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos.*

27.3. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Primeiramente, salienta-se que os serviços relacionados ao manejo de águas pluviais são compartilhados de forma coletiva, pois dificilmente se consegue individualizar os serviços prestados, diferentemente dos casos dos sistemas de água e esgoto. Nesse sentido, não é possível a criação de uma tarifa para realizar a cobrança dos usuários pelos serviços, devendo ser remunerado a partir de taxas ou impostos. Essa última modalidade é a mais encontrada na realidade brasileira.

Conforme a Constituição Federal de 1988, os municípios podem instituir diversos tributos e sendo que as taxas são “em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição” (art. 145, inc. II).

A cobrança pelos serviços de drenagem urbana é indicada pela Lei de Saneamento nº 11.445/07, na qual é destacada a possibilidade da utilização do percentual de impermeabilização do lote urbano e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva como critérios para a cobrança das taxas desses serviços. Contudo, o município de Piracicaba, apesar de conter especificações sobre reservatório de retenção de acumulação e/ou reuso, reservatório de retenção e/ou retardo e taxa de permeabilidade em sua legislação, não mantém registros ou empreende monitoramento de todos os lotes do município quanto a essas questões. Devido à falta de dados para embasar proposições de taxas pelos serviços, sugeriu-se a Ação 4.2.2 Elaborar estudo da cobrança de taxas decorrentes da prestação de serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Sugere-se, portanto, que seja realizada a análise de viabilidade econômico-financeira, posterior a criação de taxas para sustentabilidade dos serviços prestados, visto que mesmo que o PDSRCI de Piracicaba anterior tenha indicado como viável o cumprimento de universalizar os serviços de drenagem no município, os recursos do município não cresceram na razão estimada.

Página 423
Pág. 84 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

28. DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS

O presente relatório do PDSRCI de Piracicaba-SP apresenta os mecanismos de avaliação da evolução da execução do planejamento e também da prestação dos serviços. Esses mecanismos possibilitarão aos gestores municipais e à população tomarem conhecimento quanto à execução do plano e quanto a qualidade dos serviços prestados. Para tanto faz-se necessário um acompanhamento sistemático e relatórios de indicadores.

A seguir, serão apresentados os indicadores para serem monitorados sistematicamente, sendo que se sugere que a equipe específica vinculada ao Conselho Municipal de Saneamento Básico de Piracicaba seja responsável pela aquisição das informações e indicadores dos prestadores dos serviços de saneamento, elaboração dos relatórios e formas de divulgar os resultados do PDSRCI, principalmente utilizando plataformas já estabelecidas como o SNISA. Ressalta-se que os relatórios devem ser aprovados pelo conselho antes de sua divulgação.

Primeiramente, a fim de se conseguir avaliar a evolução do PDSRCI no horizonte de planejamento, o indicador elaborado é o Icon (Indicador de Conclusão) (Equação 9), no qual o resultado aponta em porcentagem (%) a quantidade de ações já realizadas em relação a quantidade total de ações dentro do PDSRCI:

$$Icon = \frac{Total\ de\ ações\ realizadas\ x\ 100}{Total\ de\ ações\ propostas\ pelo\ PDSRCI}$$

Equação 9

Ressalta-se que este indicador tem suas subdivisões dentro de cada setor do saneamento para verificar a situação específica de cada e auxiliar na hierarquização e priorização da execução das ações dentro do PDSRCI.

Todos os indicadores devem ser monitorados com a periodicidade mínima de um ano e servirão de base para a nova revisão do PDSRCI de Piracicaba que pelo parágrafo quarto do artigo 19 da Lei Federal nº 11.445 de 05/01/2007, deve ter periodicidade não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA).

Ressalta-se que foram propostas ações do PDSRCI para que sejam realizadas reuniões com a população para apresentar esses resultados e discutir novas demandas específicas de comunidades e gerais para o município quanto ao saneamento básico e ao PDSRCI para que as próximas revisões tenham mais participação da sociedade e também garantir

Pág. 85 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

o controle social dos serviços prestados.

28.1. Indicadores do SAA

A utilização de indicadores de desempenho é imprescindível para que se avalie a qualidade dos serviços de saneamento, uma vez que assim se exige constante monitoramento, permitindo o aprimoramento e o acompanhamento da execução de metas previamente definidas, identificação e disseminação das melhores práticas.

O uso de indicadores é relevante ainda como mecanismo de incentivo ao aperfeiçoamento e a racionalização das atividades de fiscalização, facilitando a geração de diagnósticos anuais que fiquem à disposição do Poder Concedente e de instituições fiscalizadoras, podendo servir, inclusive, como base para a formulação de políticas públicas do setor.

O Município de Piracicaba atingiu a Universalização do fornecimento de Água Tratada em 2019 (SNIS), mas ainda apresenta indicadores ruins em Perdas, Consumo de Energia Elétrica no abastecimento de Água e outros; desta forma, os indicadores de abastecimento de água permitem que os gestores tomem decisões de forma mais crítica, além de assegurar a evolução do serviço.

1 - Atendimento da população rural com rede de abastecimento de água

Este indicador mede a porcentagem da população rural atendida pelo SAA. O presente PDSRCI objetiva a universalização do acesso aos serviços, portanto o ideal é que esse indicador seja o mais próximo possível de 100%.

$$\frac{\text{População rural atendida com rede de abastecimneto de água}}{\text{População rural residente}} x100\ (\%)$$

2 - Consumo *per capta*

Este indicador tem como objetivo medir o consumo de água *per capta*, avaliando a evolução do consumo médio de água por habitante, permitindo, assim, um acompanhamento das ações do Plano para uso racional da água e do atendimento eficiente da demanda para os próximos anos. Deve-se buscar a sensibilização da população em relação ao consumo consciente e racional da água através da redução do consumo de água.

$$\frac{\text{Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água}}{\text{População total atendida com abastecimento de água}}$$

Página 425
Pág. 86 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

3 - Índice de Perda Física

O Índice de Perdas Físicas (SNIS IN049) determina as Perdas de Água Tratada no Sistema de Distribuição em m³. Ele é divulgado anualmente e repassado ao SNIS, onde é publicado. Devido ao Programa de Setorização e às Metas estabelecidas para redução de perdas, recomenda-se adotar o acompanhamento deste índice mensalmente, e, assim que possível, implementar (para acompanhamento interno) a medição do índice de perdas por setor de distribuição. Esta ação será fundamental no controle e diminuição de perdas físicas.

Em paralelo, as ações de combate à fraude e ligações clandestinas – ações estas previstas no Contrato de PPP – devem ser retomadas com o objetivo da redução do Índice de Perdas Total (Perdas Físicas + Perdas Aparentes).

4 - Índice de Consumo de Energia Elétrica em sistema de abastecimento de água

O Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água (SNIS IN058) apresenta a eficiência energética do sistema de abastecimento de água do Município medido em kWh/m³, ou a quantidade de energia elétrica por m³ de água faturada. Desde 2015 vem sendo discutidas metas para o Índice de Consumo de Energia Elétrica. O PROEESA (Projetos de Eficiência Energética em Abastecimento de Água), do Ministério das Cidades, indicou como metas:

0,70 kWh/m³ para 2025, e

0,56 kWh/m³ para 2033.

O índice IN058 de Piracicaba de 2021 (o mais recente disponível no SNIS) é de 1,01 kWh/m³, muito acima do índice aceitável. Um dos fatores desta enorme distorção é novamente o altíssimo índice de perdas. Qualquer melhora no índice de perdas impactará diretamente no Índice de Consumo de Energia Elétrica, mas certamente há ajustes a se fazer nos sistemas de bombeamento e adução.

Sugere-se a adoção das metas do PROEESA, o estabelecimento de ações de substituição de conjuntos motobombas antigos por modelos similares novos (mais econômicos) e outras ações que visem a economia de energia.

O Índice, disponibilizado anualmente ao SNIS, deverá ser disponibilizado também para os canais sociais de acompanhamento deste Plano de Abastecimento de Água.

5 - Índice de Substituições de Rede – ISR

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 87 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Este indicador determina a extensão de rede de distribuição de água substituída em determinado período em relação a extensão total da rede de distribuição de água.

A substituição de trechos da rede de distribuição de água deve ser realizada frequentemente, seja por idade ou por questões relacionadas a manutenção (colapso, rupturas ou vazamentos).

O Índice de Substituição de Rede é fundamental na tomada de decisões sobre “renovação da rede” e impede que qualquer setor da rede de distribuição de água tratada atinja idade avançada, quando vazamentos e outras falhas estruturais são mais comuns. Além disso, permite conhecer e acompanhar a evolução da quilometragem de substituições na rede de abastecimento de água.

A rede de distribuição para o consumidor final tem papel fundamental no funcionamento de todo o sistema, portanto é imperativo que as substituições sejam realizadas sempre que necessário para não sobrecarregar o sistema e para diminuição de perdas. O indicador deve ser avaliado anualmente.

Esse indicador segue o seguinte cálculo:

$$\frac{\text{Extensão total de rede de água substituída}}{\text{Extensão total de redes de água}} x100\ (\%)$$

É evidente que a rede de distribuição de água, como todos os outros componentes do sistema, possui sua vida útil, que deve ser monitorada em cada trecho. É necessário severo planejamento de substituição dos trechos da rede de distribuição de água que tenham atingido sua vida útil, ou mesmo antecipar sua substituição caso seja notado um grande número de vazamentos em determinado ponto da rede.

Deixar de executar estas substituições nas datas planejadas ou corretas significa sobrecarregar o período seguinte com muitas substituições de rede levando ao acúmulo de investimentos e ao aumento do índice de perdas.

Os resultados obtidos devem ser divulgados, de maneira pública, pelo Prestador de Serviço.

6 - Índice de Substituições de Conjuntos Motobomba – ISB

Este indicador determina a quantidade de bombas de adução (ou conjuntos motobomba) do sistema de distribuição de água que serão substituídos (por idade, quebra ou manutenção) em relação à quantidade total de bombas em operação.

Ele é fundamental para evitar quebras e interrupções no fornecimento de água tratada, e

Pág. 88 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

deve ser cuidadosamente planejado visando a diminuição do consumo de energia elétrica em cada trecho do sistema. O indicador deve ser avaliado anualmente.

Esse indicador segue o seguinte cálculo:

$$\frac{\text{Qtd de bombas substituidas no período}}{\text{Qtd total de bombas em operação}} x100\ (\%)$$

É evidente que cada conjunto motobomba possui sua vida útil, e que esta deve ser monitorada. É necessário, no entanto, cuidado na aquisição das novas unidades, visando sempre conjuntos com as especificações corretas e buscando o atingimento da meta de redução do consumo de energia por m³ de água.

Substituir um conjunto motobomba por outro com capacidade superior à necessária, é um erro que deve ser evitado.

Os resultados obtidos devem ser divulgados, de maneira pública, pelo Prestador de Serviço.

7 - Índice de Execução dos Programas e Ações do PMAA

Este índice tem como objetivo avaliar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PDSRCI para o serviço de Abastecimento de Água.

O “Índice de Execução dos Programas e Serviços do Programa de Abastecimento de Água” será calculado pela fórmula abaixo:

$$\frac{\text{Qtd de projetos e ações do PDSRCI executados}}{\text{Qtd total de projetos e ações do PDSRCI}} x100\ (\%)$$

Este índice deve ser calculado e avaliado semestralmente pelo Prestador de Serviço, e seus resultados devem ser divulgados publicamente.

8 - Índice de Qualidade do Serviço – IQS

Este índice tem como objetivo medir a percepção da população do município sobre a qualidade do serviço de abastecimento de água, devendo-se buscar a redução do seu valor ao longo do tempo para atingimento do valor zero.

O “Índice de Qualidade do Serviço” pode ser relacionado ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis, no objetivo 11.5.

Ele pode ser calculado pela seguinte fórmula abaixo:

$$\frac{\text{Número de reclamações}}{\text{Período de análise}}\ (reclamações/período)$$

Página 428
Pág. 89 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Este índice deve ser calculado e avaliado semestralmente pelo Prestador de Serviço, com os seus resultados divulgados publicamente.

9 - Quantitativos divulgados anualmente pela Concessionária

Em relação às interrupções no Sistema de Abastecimento de Água, há três informações que deverão ser acompanhadas e divulgadas publicamente, pois junto com os outros índices, são fundamentais para medir o desempenho do sistema de abastecimento de água:

9.1 - Quantidade de Interrupções Sistemáticas

A Quantidade de Interrupções Sistemáticas do Sistema de Abastecimento de Água é monitorada pelo SNIS (Indicador QD002) e indica quantas vezes o sistema teve de interromper suas atividades devido a circunstâncias não planejadas, sendo a meta para este indicador igual a zero.

9.2 - Duração das Paralisações

A Duração das Paralisações do Sistema de Abastecimento de Água é monitorada pelo SNIS (Indicador QD003) e indica a quantidade de horas de duração da paralisação. A meta para este indicador é a menor possível.

9.3 - Quantidade das Economias atingidas pelas Paralisações

A Quantidade De Economias Atingidas Pelas Paralisações é monitorada pelo SNIS (Indicador QD004) e indica a quantidade de economias atingidas pelas paralizações, sendo sua meta igual a zero.

28.2. Indicadores dos demais sistemas

Nos quadros a seguir são apresentados os indicadores referentes aos setores do saneamento básico – esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Os indicadores foram revistos e atualizados conforme revisões e elaborações de indicadores do SNIS (Sistema Nacional de Informações em Saneamento) e diretrizes estaduais e federais mais recentes.

Pág. 90 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 78 – Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário

Indicador	Descrição	Fórmula	Componentes	Unidade
IconE - Indicador de Conclusão para esgoto	**Esse indicador foi proposto a fim de se conseguir avaliar a evolução do PDSRCI no horizonte de planejamento quanto às ações já realizadas em relação a quantidade total de ações do SES (25 ações contando com ações de gestão):**	- $IconE = \frac{Total\ de\ ações\ realizadas\ para\ o\ SES\ x\ 100}{Total\ de\ ações\ propostas\ pelo\ PMSB\ para\ o\ SES}$		Percentual (%)
IES0003 - Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto	**Este indicador mede o percentual da população rural que possui acesso à rede coletora de esgoto e contribui para o monitoramento do objetivo "ampliar o acesso aos serviços de esgotamento sanitário na zona rural", uma vez que permite avaliar o avanço da cobertura. Valores elevados indicam boa cobertura da população rural com rede coletora, sendo desejável a aproximação de 100%.**	(GTE0002 / DFE0003) x 100	- População rural atendida com rede de esgotamento sanitário (GTE0002) - População Rural Residente (DFE0003)	Percentual (%)
IES0009 - Atendimento dos domicílios rurais com coleta e tratamento de esgoto	**Este indicador avalia a proporção de domicílios rurais atendidos com coleta e tratamento de esgoto, sendo fundamental para acompanhar o objetivo de promover soluções completas de esgotamento sanitário no meio rural. Valores elevados são desejáveis, pois indicam que a maioria dos domicílios conta com coleta e tratamento, assegurando eficiência sanitária e ambiental.**	[(GTE0019 + GTE0021) / OGM4005] x 100	Quantidade de economias rurais residenciais ativas com tratamento de esgoto (GTE0019) - Quantidade de economias rurais residenciais inativas com tratamento de esgoto (GTE0021) - Quantidade de domicílios rurais existente no município (OGM4005) Observação: para o SINISA as economias residenciais correspondem aos domicílios atendidos.	Percentual (%)

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 91 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Indicador	Descrição	Fórmula	Componentes	Unidade
IES0015 - Cobertura rural com esgotamento sanitário	**Este indicador representa a proporção da área rural com algum tipo de solução de esgotamento sanitário (como rede coletora, fossa séptica ou biodigestores), sendo útil para monitorar o objetivo de ampliar a infraestrutura sanitária no campo. Valores elevados indicam ampla cobertura da zona rural com diferentes formas de atendimento, aproximando o serviço da universalização.**	[(GTE0016 + GTE0026 + GTE0030 + OGM5124 + OGM-W) / (OGM4005 + OGM4002)] x 100	- Quantidade de economias rurais ativas com tratamento de esgoto (GTE0016) - Quantidade de economias rurais inativas com tratamento de esgoto (GTE0026) - Quantidade de economias rurais factíveis de esgoto (GTE0030) - Domicílios atendidos com solução alternativa por fossa séptica na área rural (OGM5124) - Quantidade de estabelecimentos atendidos com soluções alternativas por fossa séptica na área rural (OGM-W) - Quantidade de domicílios rurais existente no município (OGM4005) - Quantidade de estabelecimentos rurais existente no município (OGM4002) Observações: i) para o SINISA as economias residenciais correspondem aos domicílios atendidos; ii) GTE0026, GTE0030 e OGM-W são informações que ainda serão criadas pelo SINISA.	Percentual (%)
IES0018 - Cobertura domiciliar rural com coleta e tratamento de esgoto	**Este indicador mede o percentual de domicílios rurais que possuem acesso à coleta e ao tratamento do esgoto gerado, e está vinculado ao objetivo de garantir saneamento seguro no campo. Valores elevados indicam que a maioria dos domicílios já está contemplada com soluções adequadas, refletindo um cenário de atendimento eficiente e ambientalmente seguro.**	[(GTE0019 + GTE0021 + GTE0031 + OGM5124) / OGM4005] x 100	- Quantidade de economias rurais residenciais ativas com tratamento de esgoto (GTE0019) - Quantidade de economias rurais residenciais inativas com tratamento de esgoto (GTE0021) - Quantidade de economias rurais residenciais factíveis com tratamento de esgoto (GTE0031) - Domicílios atendidos com solução alternativa por fossa séptica na área rural (OGM5124) - Quantidade de domicílios rurais existente no município (OGM4005) Observações:	Percentual (%)

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 92 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Indicador	Descrição	Fórmula	Componentes	Unidade
			i) para o SINISA as economias residenciais correspondem aos domicílios atendidos; ii) GTE0031 é informação que ainda será criada pelo SINISA.	
IFE2001 - Desempenho financeiro do serviço de esgotamento sanitário	**Este indicador, que calcula o desempenho financeiro, auxiliará no monitoramento do alcance do objetivo "implementar uma gestão eficiente", pois avalia a relação entre despesas e receitas. Para analisar esse indicador estipula-se que: • Valores menores que 100% indicam que o sistema está em prejuízo, logo, se gasta mais do que se arrecada. • Valor igual a 100% indica que o valor gasto é o mesmo que o arrecadado (não há lucro nem prejuízo) • Valores maiores que 100% indicam que o sistema gera lucros, logo, se gasta menos do que se arrecada**	(GFI1105 / GFI2120]x 100	- Receita operacional total (direta + indireta) de esgoto (GFI1105) - Despesas totais com o serviço (DTS) de esgotamento sanitário (GFI2120)	Percentagem (%)
IES2002 - Tempo médio para reparo de extravasamentos de esgoto	**Para a verificação da qualidade da coleta de esgoto e dos serviços de coleta prestados, serão avaliadas a existência de extravazamentos de esgotos e a duração dos reparos, que prejudicam a continuidade operacional do sistema de coleta de esgotos.**	GTE3004 / GTE3002	- Tempo total de reparos de extravasamentos de esgoto (GTE3004) - Quantidade de extravasamentos de esgoto reparados (GTE3002)	horas/reparo.

Pág. 93 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Indicador	Descrição	Fórmula	Componentes	Unidade
Ipesq - Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação	**Este indicador fornece dados quantitativos acerca da percepção da população em relação aos serviços de esgotamento sanitário e auxiliará no controle social. As pesquisas poderão ser realizadas nos eventos propostos dentro do PDSRCI, porta-à-porta ou em vias públicas. O valor ideal desse indicador é 100 %, mostrando que todos os formulários foram positivos, referindo-se aos serviços prestados**	- $Ipesq = \frac{n° \ de \ formulários \ positivos}{n° \ total \ de \ formulários \ respondidos} \ x \ 100$		Percentagem (%)

Fonte: Glossário de Indicadores SINISA (2025)

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 94 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 79 – Indicadores para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Indicador	Descrição	Fórmula	Componentes	Unidade
IconRS - Indicador de Conclusão para resíduos sólidos	**Esse indicador foi proposto a fim de se conseguir avaliar a evolução do PDSRCI no horizonte de planejamento quanto às ações já realizadas em relação a quantidade total de ações do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (45 ações)**	$IconRS = \frac{Total\ de\ ações\ realizadas\ para\ resíduos\ sólidos\ x\ 100}{Total\ de\ ações\ propostas\ pelo\ PMSB\ para\ resíduos\ sólidos}$		Percentagem (%)
Imo - Taxa de resíduos orgânicos destinados em aterro sanitário	**Para monitorar o reaproveitamento dos resíduos orgânicos no município, tanto por compostagem quanto reaproveitamento energético, será avaliado a quantidade de resíduos orgânicos que vão ao aterro. Logo, a meta é que esse indicador seja o mais próximo de 0% possível**	$I_{MO} = \frac{M_{RO}}{CO116 + CO117 + CO142}\ x\ 100$	MRO: Quantidade de materiais orgânicos dispostas em aterro. CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores	Percentagem (%)
IFR1006 - Suficiência de caixa para despesas de exploração (DEX) com os serviços de manejo de resíduos sólidos	**Para monitoramento da autossuficiência financeira do SLUMRS, sugere-se um índice proposto pelo SNIS que relaciona as receitas obtidas com os serviços de manejo de resíduos sólidos com as despesas que a Prefeitura Municipal tem para a execução desses serviços (exceto investimentos). Ressalta-se que, no caso de um município apresentar receita superior às despesas, o valor do índice será superior a 100 % (ideal). Por outro lado, caso as despesas extrapolem as**	$\frac{GFI1204}{GFI2221}\ x\ 100$	FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	Percentagem (%)

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 95 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Indicador	Descrição	Fórmula	Componentes	Unidade
	receitas, obter-se-á um valor inferior a 100 %			
IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (rdo + rpu) coletada	**O indicador permite verificar as quantidades de resíduos recicláveis que são reaproveitados e não dispostos em aterro sanitário**	$\frac{CS009}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142} \times 100$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura de Piracicaba-SP	Percentagem (%)
Ipdi - Quantidade de pontos de descarte irregular de resíduos	**A meta desse indicador é a ausência de pontos de descarte irregular, ou seja, 0**	$I_{pdi} = \frac{Número\ de\ pontos\ de\ descarte\ iregulares\ identificados}{ano}$	-	Unidades

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 96 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Indicador	Descrição	Fórmula	Componentes	Unidade
sólidos no município				
Ipesq - Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação	**Este indicador fornece dados quantitativos acerca da percepção da população em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e auxiliará no controle social. As pesquisas poderão ser realizadas nos eventos propostos dentro do PDSRCI, porta-à-porta ou em vias públicas. O valor ideal desse indicador é 100 %, mostrando que todos os formulários foram positivos, referindo-se aos serviços prestados**	$Ipesq = \frac{n° \, de \, formulários \, positivos}{n° \, total \, de \, formulários \, respondidos} \, x \, 100$	-	Percentagem (%)
Ipev - Índice de cobertura para os PEV's	**Esse indicador foi apresentado no PDSRCI anterior e será mantido para avaliação dos PEV's implantados e a serem implantados**	$I_{PEV} = \frac{RPEV}{POP_TOT}$	RPEV: População atendida pelos PEVs POP_TOT: População total do município de Piracicaba (Fonte: IBGE)	Percentagem (%)

Fonte: Glossário de Indicadores SINISA (2025)

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 97 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Quadro 80 – Indicadores para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Indicador	Descrição	Fórmula	Componentes	Unidade
Iapp - Índice de APP preservadas	**Este indicador possui a finalidade de apresentar o percentual de preservação das faixas de APPs dos cursos d'água e de nascentes. Para tal, sugere-se que seja utilizada a Base Cartográfica do município (mais especificamente o tema Hidrografia) e que seja feita a delimitação das APPs conforme previsto no Novo Código Florestal. Por fim, deve-se sobrepor esta delimitação a imagens de satélites recentes. Dessa forma, serão obtidas, de maneira visual, as faixas de APPs que se encontram preservadas. Sugere-se que este indicador seja aferido anualmente**	$\text{Iapp} = \frac{\text{Área total de APP preservada}}{\text{Área total de APP no município}} \text{ x } 100$		Percentual (%)
Icdto - Indicador cobertura de cadastro	**Esse indicador irá auxiliar o monitoramento quanto a atualização do cadastro. O valor ideal para este indicador é 100%, indicando o cadastro de toda a rede de drenagem do município**	$\text{Icdto} = \frac{\text{Extensão de rede cadastrada}}{\text{Extensão de rede Total}} \, x \, 100$		Percentual (%)
IconD - Indicador de Conclusão para drenagem	**Esse indicador foi proposto a fim de se conseguir avaliar a evolução do PDSRCI no horizonte de planejamento quanto às ações já realizadas em relação à quantidade total de ações do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais (39 ações)**	$IconD = \frac{Total\ de\ ações\ realizadas\ para\ drenagem\ x\ 100}{Total\ de\ ações\ propostas\ para\ drenagem\ pelo\ PMSB}$		Percentual (%)

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 98 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Indicador	Descrição	Fórmula	Componentes	Unidade
IGR0002 - Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	**Avaliar a parcela da população afetada desabrigada ou desalojada devido à ocorrência de inundações**	[(GAP2212 + GAP2213) / DFE0002] x 100	GAP2212: Quantidade total de pessoas desabrigadas ou desalojadas, na área urbana, devido a ocorrência de eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, registrada no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID) GAP2213: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil DFE0002: População urbana residente	Percentual (%)

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 99 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Indicador	Descrição	Fórmula	Componentes	Unidade
IGR0004 - Quantidade média de pessoas realocadas por habitante em decorrência de eventos hidrológicos	**Estimar a relação entre habitantes realocados em decorrência de eventos hidrológicos e a população total do município**	[(GAP2306 + GAP2307) / DFE0002] x 100.000	GAP2306: Quantidade de pessoas transferidas para habitações provisórias durante ou após os eventos hidrológicos impactantes GAP2307: Quantidade de pessoas realocadas para habitações permanentes durante ou após os eventos hidrológicos impactantes DFE0002: População urbana residente	Pessoas por 100 mil habitantes
IFAP009 - Margem das despesas totais com os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas	**Medir o quanto as despesas são maiores ou menores que as receitas dos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**	(GFI2317 / GFI1303) x 100	GFI1303: Receita operacional total (direta + indireta) dos serviços Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas GFI2317: Despesas totais com os serviços (DTS) de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	Percentual (%)
Ipesq - Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação	**Este indicador fornece dados quantitativos acerca da percepção da população em relação aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e auxiliará no controle social. As pesquisas poderão ser realizadas nos eventos propostos dentro do PDSRCI, porta-à-porta ou em vias públicas. O valor ideal desse indicador é 100 %, mostrando que todos os formulários foram positivos, referindo-se aos serviços prestados**	$Ipesq = \frac{nº\ de\ formulários\ positivos}{nº\ total\ de\ formulários\ respondidos}\ x\ 100$	-	Percentual (%)

Fonte: Glossário de Indicadores SINISA (2025)

Pág. 100 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

29. DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES E DEFINIÇÃO DOS PADRÕES E NÍVEIS DE QUALIDADE E EFICIÊNCIA A SEREM SEGUIDOS PELOS PRESTADORES DE SERVIÇOS

A fim de nortear a qualidade e eficiência dos serviços prestados, o Quadro 81 indica os valores padrões para os indicadores supracitados, sendo que após o atingimento da meta máxima, deve-se mantê-los.

Quadro 81 – Valores padrão para os indicadores do PMSB

ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
Indicador	**Valor Atual**	**Valor de referência**
IconE - Indicador de Conclusão para esgoto	-	Metas: 16% em curto prazo 32% em médio prazo 100% em longo prazo
IES0003 - Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto	87,45% (2023)	Metas: 90% em médio prazo
IES0009 - Atendimento dos domicílios rurais com coleta e tratamento de esgoto	89,77%	Metas: 90% em médio prazo
IES0015 - Cobertura rural com esgotamento sanitário	-	Metas: 90% em médio prazo
IES0018 - Cobertura domiciliar rural com coleta e tratamento de esgoto	-	Metas: 90% em médio prazo
IFE2001 - Desempenho financeiro do serviço de esgotamento sanitário	-	Metas: 100% em curto prazo
IES2002 - Tempo médio para reparo de extravasamentos de esgoto	-	Metas: 4 horas/extrav. em curto prazo 2 horas/extrav. em médio prazo 1 horas/extrav. em longo prazo
Ipesq - Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação	-	Metas: 100% em curto prazo

RESÍDUOS SÓLIDOS		
Indicador	**Valor de referência**	**Valor de referência**
IconRS - Indicador de Conclusão para resíduos sólidos*	-	Metas: 48% em curto prazo 76% em médio prazo 100% em longo prazo
Imo - Taxa de resíduos orgânicos destinados em aterro sanitário*	-	Metas: 100% em curto prazo
IFR1006 - Suficiência de caixa para despesas de exploração (DEX) com os serviços de manejo de resíduos sólidos	40,74% (2023)	Metas: 40% em curto prazo 70% em médio prazo 100% em longo prazo
IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	-	Metas: 5% em curto prazo 10% em médio prazo 15% em longo prazo

Página 440
Pág. 101 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

RESÍDUOS SÓLIDOS		
Indicador	**Valor de referência**	**Valor de referência**
Ipdi - Quantidade de pontos de descarte irregular de resíduos sólidos no município*	-	Metas: 0 em médio prazo
Ipesq - Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação*	-	Metas: 100% em curto prazo
Ipev - Índice de cobertura para os PEV's*	-	Metas: 100% em curto prazo

MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
Indicador	**Valor de referência**	**Valor de referência**
Iapp - Índice de APP preservadas*	-	Metas: 30% em curto prazo 60% em médio prazo 100% em longo prazo
Icdto - Indicador cobertura de cadastro*	-	Metas: 0% em curto prazo
IconD - Indicador de Conclusão para drenagem*	-	Metas: 44% em curto prazo 51% em médio prazo 100% em longo prazo
IGR0002 - Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	-	Metas: 0% em médio prazo
IGR0004 - Quantidade média de pessoas realocadas por habitante em decorrência de eventos hidrológicos	-	Metas: 0 pessoas por 100 mil habitantes em médio prazo
IFAP009 - Margem das despesas totais com os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas	-	Metas: 50% em médio prazo 100% em longo prazo
Ipesq - Índice de respostas satisfatórias à pesquisa de satisfação*	-	Metas: 100% em curto prazo

30. DEFINIÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS, TECNOLÓGICOS E ADMINISTRATIVOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO, AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO PLANO

Sugere-se a criação de uma equipe específica para a gestão integrada dos sistemas de saneamento básico cujas responsabilidades seriam:

- Acompanhar a implementação do PDSRCI.
- Acompanhar sistematicamente a prestação dos serviços dos quatro setores por meio do monitoramento de indicadores.
- Apoiar na elaboração de projetos necessários aos sistemas do saneamento básico municipal para auxiliar na captação de recursos junto a órgãos estaduais, federais e internacionais.
- Desenvolver ações integradas com as Secretarias Municipais, prestadores de serviços, ONGs, associações, sociedade civil.

Página 441
Pág. 102 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Executar atividades administrativas e gerenciais visando a articulação dos eixos de serviços integrantes do saneamento básico municipal (realização de reuniões, solicitação de relatórios, incentivo à participação em eventos, treinamentos, visitas técnicas, etc.).
- Exercer o controle orçamentário no âmbito do Saneamento Básico Municipal.
- Fiscalizar ou orientar fiscalização de áreas de interesse dos serviços de saneamento básico.
- Intermediar convênios, acordos, ajustes, termos de cooperação técnica e/ou financeira ou instrumentos congêneres, com entidades privadas sem fins lucrativos e órgãos da administração direta e indireta da União, Estados e outros Municípios.
- Manter mecanismos que atuem no controle do cumprimento de leis federais, estaduais e municipais relativas ao saneamento básico e meio ambiente.
- Orientar os gestores no sentido de zelar pelo patrimônio físico do setor do saneamento.
- Promover discussões entre as partes envolvidas e, com base nessas discussões, definir as formas de gestão e regulação para cada um dos eixos de saneamento básico.

Essa equipe poderá ser de composição mista (servidores municipais, professores da rede de ensino superior e voluntários), sendo que se deve verificar todas as possibilidades legais. O suporte técnico e administrativo necessário ao funcionamento da equipe será prestado pela administração pública, acredita-se ser necessário minimamente a seguinte infraestrutura:

- Espaço físico com estrutura básica de escritório.
- Equipamentos:
  - Computadores com programas de edição de texto e ferramentas de desenho técnico e SIG,
  - Telefones Celulares,
  - Impressora.
- Materiais básicos de escritório:
  - Papel, clipes, grampeadores;
  - Materiais de escrita (lápis, canetas, borrachas);
  - Pranchetas.

Página 442
Pág. 103 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Acesso à internet.
- Veículos: um carro.

Em relação à composição da equipe seria:

- Coordenador ou diretor geral: preferencialmente com formação de nível superior na área da Gestão Pública.
- Coordenador técnico: obrigatoriamente com formação de nível superior de Engenharia Ambiental ou Sanitária.
- Auxiliar administrativo: mínimo com formação de nível médio completo e se possível de nível técnico de TI.
- Auxiliar técnico de campo: mínimo com formação de nível médio completo;

Acredita-se que esta equipe mínima possa garantir a execução do PDSRCI e as demais atividades inerentes à gestão municipal do saneamento básico. Contudo, cabe ao conselho discutir e deliberar sobre as atribuições da equipe e as funções de cada componente.

30.1. Procedimentos para Coleta, Validação, Armazenamento e Avaliação dos Indicadores

Para garantir a efetiva implementação do sistema de monitoramento do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba (PDSRCI), estabelece-se um conjunto de procedimentos operacionais voltados à coleta, validação, armazenamento e análise periódica dos indicadores apresentados neste relatório.
O sistema de monitoramento deverá ser coordenado pela equipe técnica responsável pela gestão do PDSRCI, vinculada ao Conselho Municipal de Saneamento Básico, com apoio das secretarias municipais e dos prestadores de serviços de saneamento básico.

30.1.1. Coleta de dados

A coleta de dados necessários ao cálculo dos indicadores deverá ocorrer a partir de diferentes fontes institucionais, priorizando bases oficiais já consolidadas e sistemas de informação utilizados pelos prestadores de serviços. Entre as principais fontes destacam-se:

- Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SNIS/SINISA;

Página 443
Pág. 104 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Relatórios operacionais do Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba – SEMAE;
- Informações das Secretarias Municipais relacionadas ao saneamento e meio ambiente;
- Bases cartográficas e sistemas geográficos do município;
- Informações provenientes de concessionárias ou empresas contratadas para prestação de serviços;
- Pesquisas de satisfação e levantamentos de campo realizados pela equipe responsável pelo acompanhamento do plano.

A coleta de dados deverá ser realizada preferencialmente de forma anual, acompanhando o ciclo de disponibilização das informações nos sistemas nacionais e nos relatórios institucionais.

Alguns indicadores operacionais, especialmente aqueles relacionados à eficiência dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, poderão ser acompanhados com periodicidade semestral ou mensal, conforme disponibilidade das informações e interesse da gestão municipal.

30.1.2. Validação das informações

Após a coleta, os dados deverão passar por processo de validação técnica, conduzido pela equipe responsável pelo monitoramento do plano.

Essa validação deverá considerar:

- verificação de consistência entre diferentes fontes de dados;
- comparação com séries históricas disponíveis;
- análise de eventuais divergências ou lacunas de informação;
- consulta direta aos prestadores de serviços ou setores responsáveis pela geração dos dados.

Caso sejam identificadas inconsistências, a equipe responsável deverá solicitar esclarecimentos ou complementação de informações junto aos órgãos ou prestadores envolvidos.

Página 444
Pág. 105 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

30.1.3. Armazenamento e sistematização das informações

As informações coletadas deverão ser organizadas e armazenadas em base de dados específica para acompanhamento do PDSRCI.

Recomenda-se a utilização de:

- planilhas eletrônicas estruturadas para acompanhamento dos indicadores;
- sistemas de banco de dados utilizados pela administração municipal;
- ferramentas de geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica (SIG), quando aplicável.

Sempre que possível, os dados deverão ser integrados aos sistemas institucionais já utilizados pelo município, evitando a duplicidade de registros e facilitando o acesso às informações pelos diferentes setores envolvidos.

30.1.4. Avaliação periódica dos indicadores

A avaliação dos indicadores deverá ocorrer, no mínimo, **uma vez por ano**, mediante elaboração de relatório de acompanhamento do PDSRCI.

Esse relatório deverá apresentar:

- os valores atualizados dos indicadores;
- a comparação com as metas estabelecidas no plano;
- a análise da evolução dos resultados ao longo do tempo;
- eventuais dificuldades ou limitações na implementação das ações previstas.

Os resultados obtidos deverão ser apresentados ao **Conselho Municipal de Saneamento Básico**, que atuará como instância de acompanhamento e controle social das ações do plano.

30.1.5. Divulgação e transparência das informações

Os resultados do monitoramento deverão ser divulgados publicamente por meio de:

- relatórios técnicos disponibilizados pela administração municipal;
- apresentações em reuniões do Conselho Municipal de Saneamento Básico;
- divulgação em portais institucionais ou canais oficiais da Prefeitura e do SEMAE.

Essa divulgação visa fortalecer os mecanismos de transparência e controle social, permitindo que a população acompanhe a evolução das ações previstas no PDSRCI.

Página 445
Pág. 106 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

30.1.6. Responsabilidades institucionais

A coordenação do processo de monitoramento será realizada pela equipe responsável pela gestão do PDSRCI, vinculada ao Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Contudo, a geração e disponibilização das informações necessárias ao cálculo dos indicadores dependerá da atuação integrada de diferentes órgãos e instituições, incluindo:

- Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba – SEMAE;
- Secretarias Municipais relacionadas ao meio ambiente, planejamento urbano, agricultura e serviços públicos;
- concessionárias ou prestadores de serviços de saneamento;
- instituições parceiras envolvidas na execução de programas e ações do plano.

Essa articulação institucional é fundamental para garantir a continuidade do monitoramento e a atualização periódica das informações necessárias à avaliação da eficiência, eficácia e efetividade das ações previstas no PDSRCI.

Página 446
Pág. 107 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

31. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 13896: Projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 15527: Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 15849: Implantação de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10007:2004. Amostragem de resíduos sólidos. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISO/IEC 17025:2017. Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2017.

ATTANASIO, C.M; RODRIGUES. R.R; GANDOLFI. S; NAVE. A. G; Adequação Ambiental de Propriedades Rurais. Recuperação de Áreas degradadas. Restauração de Matas ciliares. ESALQ-USP, Piracicaba, julho de 2006.

BERNAL, N.A.H. Avaliação de técnicas de captação de água de chuva para recuperação ambiental na região semi-árida do vale do Jequitinhonha. 2007, 186p. Tese (Mestrado). Programa de pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. MG. 2007

BJÖRNBERG, A. J. S., LANDIM, P. M. B. Contribuição ao estudo da formação Rio Claro (Neocenozóico). Boletim Sociedade Brasileira de Geologia. São Paulo, v. 15, n. 4, p. 43-67, 1966.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n.º 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 nov. 2008.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Altera o Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007), estabelece diretrizes nacionais para o setor e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 15 jul. 2020.

Página 447
Pág. 108 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2019. 260 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes. Brasília, 2013.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Enquadramento dos Corpos Hídricos (águas interiores). Disponível em: seção “Enquadramento dos Corpos Hídricos” no site da CETESB. Acesso em 2025.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Enquadramento dos Corpos Hídricos – Arquivos digitais. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/enquadramento-dos-corpos-hidricos-arquivos-digitais/. Acesso em: agosto de 2024.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2024. São Paulo: CETESB, 2024

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SOROCABA E MÉDIO TIETÊ – CBH-SMT. Relatório de situação dos recursos hídricos da UGRHI 10 – Sorocaba e Médio Tietê: ano base 2023. Sorocaba: CBH-SMT, 2024.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO SOROCABA E MÉDIO TIETÊ. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2024 (Ano Base 2023) – UGRHI 010 – Bacia Hidrográfica do Sorocaba e Médio Tietê. 2024.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ – CBH-PCJ. Relatório de situação dos recursos hídricos da UGRHI 5 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí: ano base 2023. Piracicaba: CBH-PCJ, 2024.

COMITÊS DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA CAPIVARI E JUNDIAÍ. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 2024 (Ano Base 2023) - UGRHI 05 – Bacias Hidrográficas dos Rio Piracicaba, Capivari e Jundiaí. 2023

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 18 mar. 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes,

Página 448
Pág. 109 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 16 maio 2011.

CONSONI, A. J. et al. Diagnóstico de Áreas de Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos – Lixões no Estado de São Paulo. CETESB, 1995.

CPRM · SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Geologia e recursos minerais do estado de São Paulo: sistema de informações geográficas. Mapas Geológicos Estaduais. Escala 1:750.000. São Paulo, 2006.

DSM CONSULTORIA EM QUALIDADE E SERVIÇOS AMBIENTAIS. Avaliação dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Piracicaba – SP. Piracicaba: DSM Consultoria, 2023. Relatório técnico.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias de saneamento Básico Rural desenvolvidas pela Embrapa. IV Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública. Belo Horizonte, MG. 2013

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2a edição. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 306 p. 2006.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS – FIPE. Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Piracicaba – PMSB. Piracicaba: Prefeitura Municipal de Piracicaba, 2023.

IAC – Instituto Agronômico de Campinas. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo. Campinas: IAC, 1999.

IG – Instituto Geológico do Estado de São Paulo. Identificação das Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo. 2007

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. Manual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. 2. ed. Rio de Janeiro: IBAM/SEDU/MMA, 2001. (Programa Nacional de Capacitação das Cidades – PNCC).

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Utilização de critérios econômicos para avaliação de projetos de saneamento. Brasília: Ipea, 2015. 76 p.

IPA – Instituto de Pesquisas Ambientais. Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa. Inventário Florestal 2020. 2020.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Relatório Técnico nº 131.057-205 do IPT sobre o cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo, 2012.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. As águas subterrâneas no Estado de São Paulo. 3ª ed. São

Página 449
Pág. 110 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Paulo: SMA/iG, 2012.

KONCHINSKI, Vinicius. Êxodo rural no Brasil é quase o dobro da média mundial e desafia sustentabilidade do campo e cidade. Brasil de Fato, Curitiba (PR), 18 de fevereiro de 2024. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/02/18/exodo-rural-no-brasil-e-quase-o-dobro-da-media-mundial-e-desafia-sustentabilidade-do-campo-e-cidade>. Acesso em: 22 de outubro de 2024.

MELO, M.S. A Formação Rio Claro e depósitos associados: sedimentação neocenozóica na Depressão Periférica Paulista. São Paulo. l44p. (Tese de Doutorado, IG-USP). 1995.

PIRACICABA. Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos do Município de Piracicaba. Piracicaba: Serviço Municipal de Água e Esgoto – SEMAE; Irrigart Engenharia e Consultoria, 2011. Relatório Síntese.

PROESP Engenharia Ltda - Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. 2005.

ROSSI, M. 2017. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. V.1. 118p.

ROTTA, C. M. S. Estudo da recuperação de áreas degradadas por processos erosivos: procedimentos e eficiência dos métodos, 2012. 166p. Dissertação (Mestrado em Geotecnia), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2012.

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Limite das Sub-Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo. 2013

SINISA – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Relatório de Indicadores do Município de Piracicaba – Ano de Referência 2023. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2024.

TABALIPA, N. L., & Fior, A. P. (2006). Caracterização e Classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos do município de Pato Branco, PR. Resista Brasileira de Ciências Ambientais-número 4, 23-33.

TUCCI, C. E. M.; NEVES, M. G. F. P. Resíduos sólidos na drenagem urbana: Aspectos Conceituais. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 13, p. 125-136, 2009.

TULLIO, L. (. (2019). Gestão de Resíduos Sólidos 2. Ponta Grossa: Atena.

UBERABA. Projeto de recomposição florestal da Área de Preservação Permanente do Parque da Cidade (setor Córrego das Lages). Secretaria do Meio Ambiente de Uberaba.

UNESCO. The United Nations World Water Development Report. Water for people, water for life. 2003.36p.

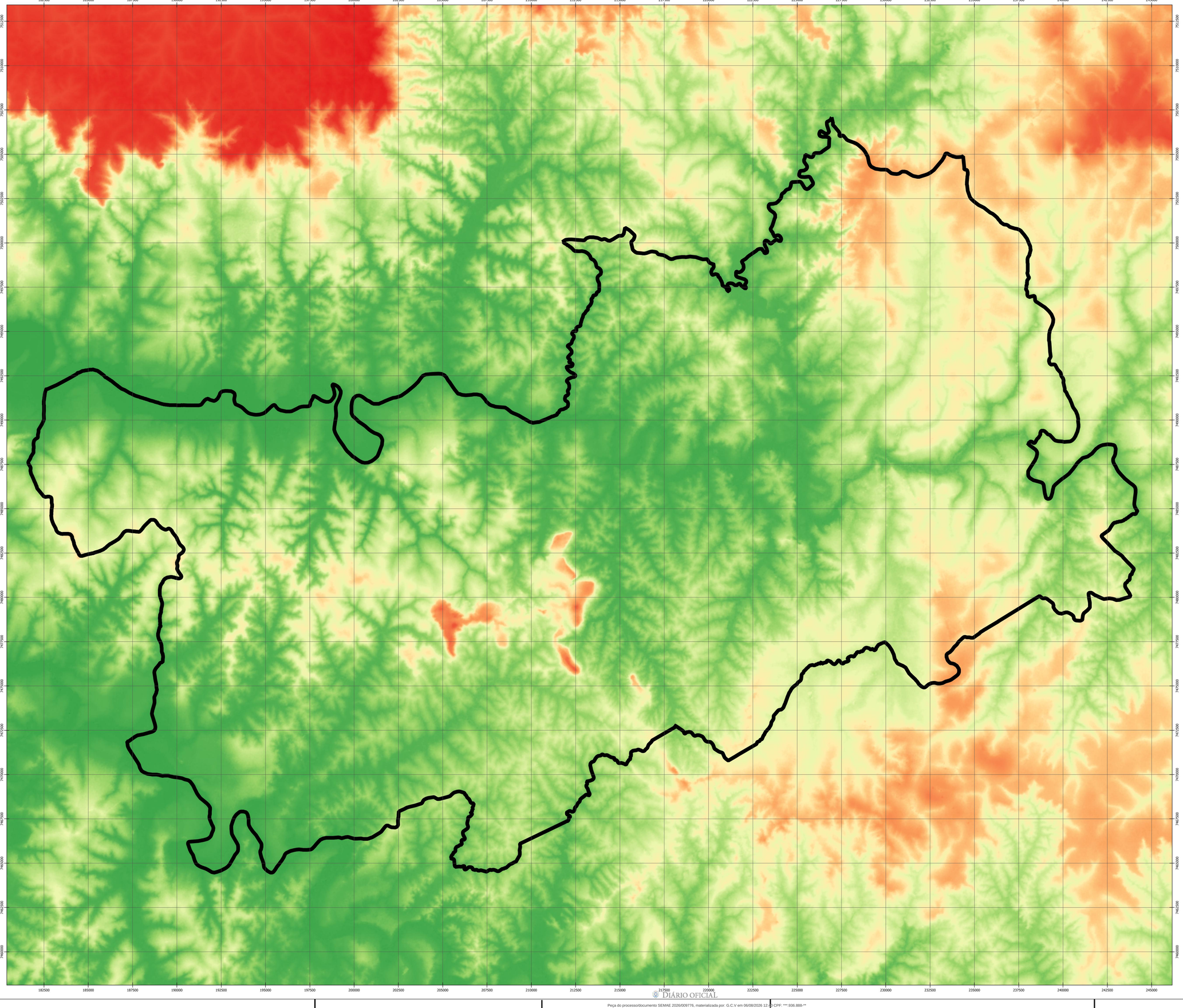
Página 450
Pág. 111 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ANEXO I – DESENHO 01 – GEOLOGIA, DESENHO 01B – HIPSOMETRIA, DESENHO 02 – PEDOLOGIA E DESENHO 03 – HIDROGEOLOGIA

Página 451
Pág. 112 de 113 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WL83W1NI.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



Legenda

Limite Municipal

Altitude (m)

Banda 1

975

400

N

0 5.000 10.000 m

ESCALA 1:70.000

Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

Empreendimento: Edital da Concorrência Pública n.º 03/2022, Processo n.º 5038/2022 - Empreendimento 2021-PCJ-730 / Contrato FEHIDRO n.º 115/2022				
Localização: Município de Piracicaba				
Título: Mapa Hipsométrico				
Projeto: Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP				
Execução: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP				
Data: Maio/2025	Escala: 1:70.000	Desenho: 1 B	Folha: 1/1	Revisão: 01

Responsável Técnico:
Eng.º Civil Gentil Balzan
CREA - SP 0601512472

Responsável Técnico:
Tecn.º Marcio Lúcio Gonzaga
CREA - SP 0601315882

TCA

Pág. 1 de 113 - Documento gerado oficialmente por Edson Luiz Peroni em 06/08/2026 12:42 - Acesse www.piracicaba.sp.gov.br/validardocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código WLBWVNAI

DIÁRIO OFICIAL

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:42 CPF: ***.936.888-**

Assinaturas do documento

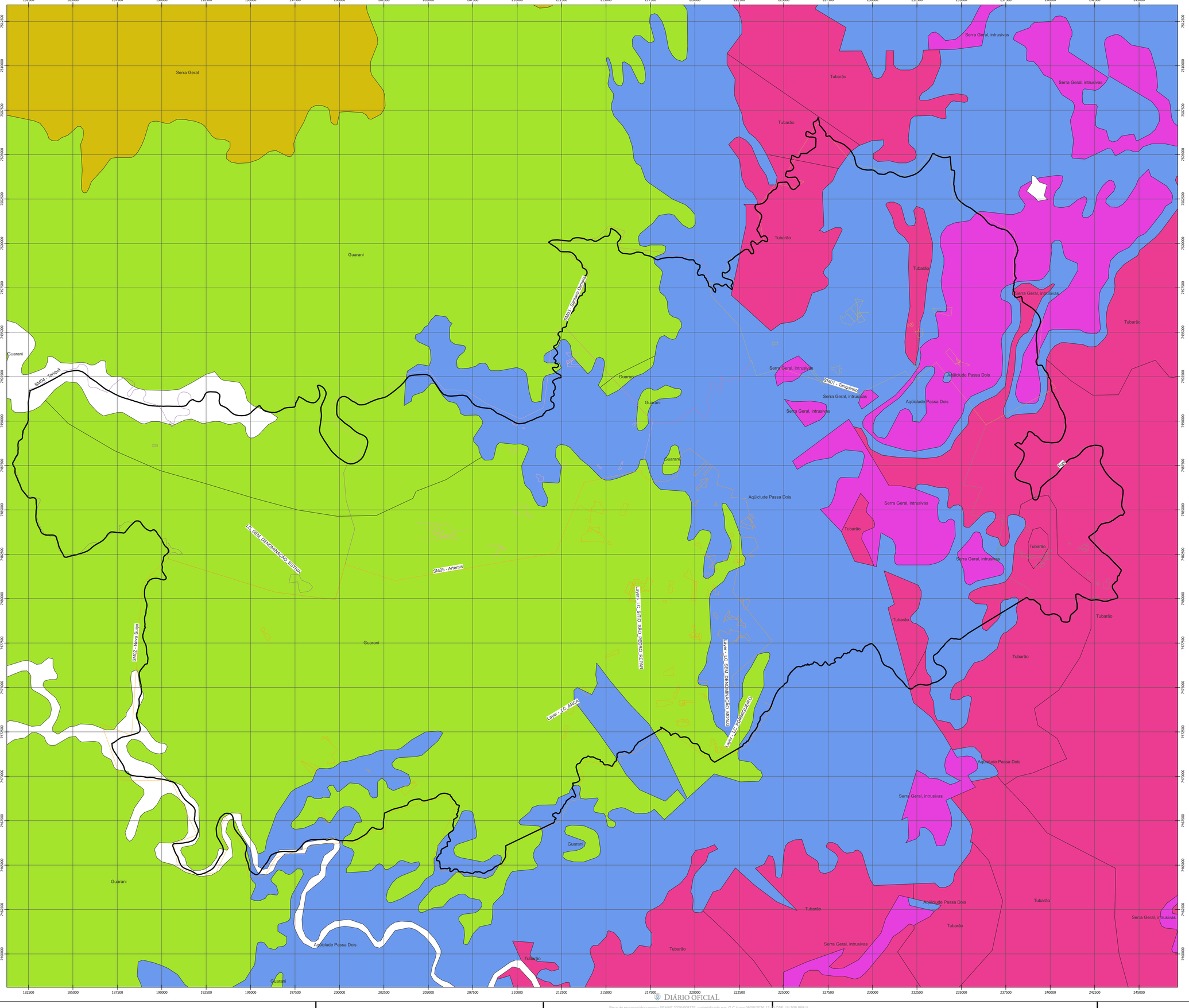
"Anexos complementares"

Código para verificação:**WL83W1NI**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatáriosnas datas indicadas:

RONALD PEREIRA DA SILVA (CPF: ***.609.138-**)em15/07/2026 às 15:52:10 (GMT-03:00)
Emitido por"SolarBPM",emitido em16/07/2025 - 09:14:41e válido até16/07/2028 - 09:14:41.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo **SEMAE 2026/009776** e o código **WL83W1NI** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.



Legenda

- Limite Municipal
- SM01 - Tanquinho
- SM02 - Nova Suiça
- SM03 - Santana Olímpia
- SM04 - Tanquã
- SM05 - Artemis
- SMTupi

Aquíferos

- Aqüiclude Passa Dois
- Bauru
- Furnas
- Guarani
- Litorâneo
- Pré-cambriano
- Pré-cambriano carstico
- São Paulo
- Serra Geral
- Serra Geral, intrusivas
- Taubaté
- Tubarão

N

0 5.000 10.000 m

ESCALA 1:70.000

Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

Fonte: Domínio Geológico Litoestratográfico do Estado de São Paulo na escala 1:750.000.
Geologia do Estado de São Paulo - CPRM 2006

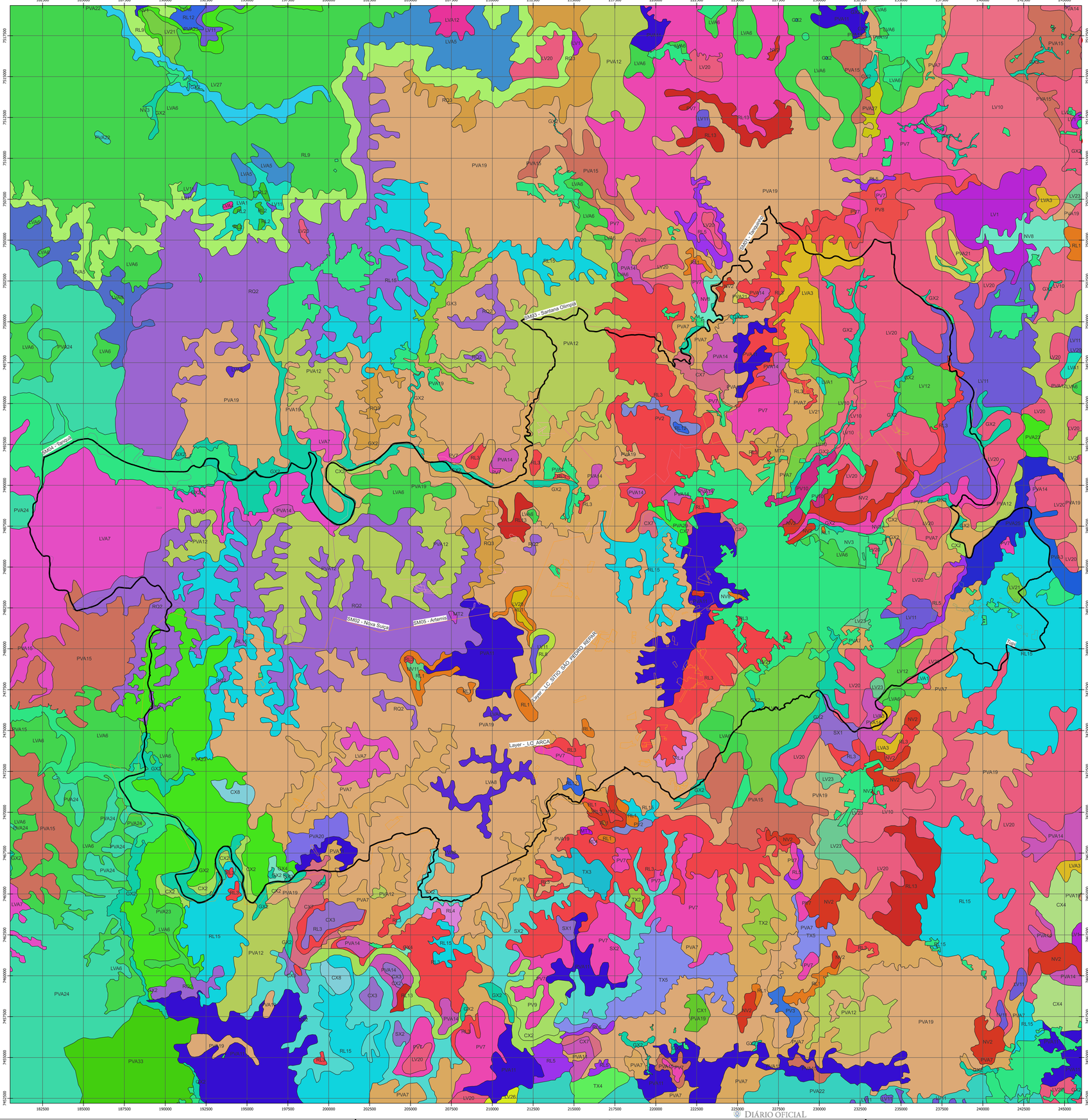
Empreendimento: Edital da Concorrência Pública n.º 03/2022, Processo n.º 5038/2022 - Empreendimento 2021-PCJ-730 / Contrato FEHIDRO n.º 115/2022				
Localização: Município de Piracicaba				
Título: Mapa de Hidrogeologia				
Projeto: Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP				
Execução: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP				
Data: Outubro/2024	Escala: 1:70.000	Desenho: 03	Folha: 1/1	Revisão: 02

Responsável Técnico:
Eng.º Civil Gentil Balzan
CREA - SP 0601512472

Responsável Técnico:
Tecn.º Marcio Lúcio Gonzaga
CREA - SP 0601315882

TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda

Este documento é cópia do original, assinado digitalmente por ADRIANA PEREIRA DA SILVA e Tribunal de Justica do Estado de Sao Paulo, em 06/08/2026 12:47:57 - 0
Para conferir o original, acesse o site https://esaj.tjsp.jus.br/esaj/portal.do?servico=740000 e informe o processo 1500009-77.2026.8.26.0320 e o código UT000000000



Legenda

- Limite Municipal
- SM01 - Tanquinho
- SM02 - Nova Suiça
- SM03 - Santana Olímpia
- SM04 - Tanquã
- SM05 - Artemis
- SMTupi

PEDOLOGICO

- CX2 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb
- CX7 - Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb
- CX8 - Grupamento indiscriminado de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO
- GX2 - Complexo Indiscriminado de GLEISSOLO HÁPLICO ou MELÂNICO com ou sem ocorrência de ORGANOSSOLO
- GX4 - Grupamento indiscriminado de GLEISSOLO HÁPLICO ou MELÂNICO e CAMBISSOLO HÁPLICO Tb
- LV10 - LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico/Eutroférrico típico
- LV11 - LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico
- LV12 - LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico húmico
- LV20 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico
- LV21 - LATOSSOLO VERMELHO ou VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
- LV23 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico de textura média + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico de textura argilosa
- LV28 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Distrofico típico + ARGISSOLO VERMELHO indiscriminado
- LVA1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
- LVA3 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico húmico
- LVA6 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO, Distróficos típicos
- LVA7 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO Distrófico típico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico
- LVA8 - Grupamento indiferenciado de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO e de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO, intermediários para NEOSSOLO QUARTZARÊNICO
- MT2 - CHERNOSSOLO ARGILÚVICO/HÁPLICO Órtico
- MT3 - Associação de CHERNOSSOLO ARGILÚVICO/HÁPLICO Órtico + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Eutrófico/Distrófico
- NV11 - Associação de NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico típico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrupto
- NV2 - NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico
- NV3 - NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico latossólico
- NV8 - Associação de NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Eutrófico/Distrófico
- PV10 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico
- PV2 - ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico nitossólico/chernossólico
- PV7 - Grupamento indiscriminado de ARGISSOLO VERMELHO textura argilosa ou argilosa/muito argilosa com ou sem cascalho
- RL1 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico
- RL12 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico + NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférrico típico + LATOSSOLO VERMELHO Eutroférrico típico
- RL13 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico/Distrófico abrúptico
- RL15 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico/Distrófico abrúptico ou não abrúptico
- RL3 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico A moderado ou proeminente
- RL4 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico A moderado ou chernozêmico, fase substrato sedimentos das Formações Botucatu e Pirambóia
- RL5 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico A moderado, proeminente ou chernozêmico, fase substrato sedimentos do Grupo Tubarão
- RL8 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO/HÁPLICO Férrico ou Órtico
- RQ2 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico
- RQ3 - Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO Distrófico típico
- SX1 - Grupamento indiscriminado de PLANOSSOLO HÁPLICO Ta
- SX2 - Associação de PLANOSSOLO HÁPLICO indiscriminado, Ta + GLEISSOLO HÁPLICO indiscriminado

PVA

- PVA11 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrúptico ou não abrúptico + NEOSSOLO LITÓLICO, proeminente ou chernozêmico
- PVA12- Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrúptico ou não abrúptico + NEOSSOLO LITÓLICO
- PVA14 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico
- PVA15 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, argilosa ou média/argilosa
- PVA19 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico espessoarênico abrúptico
- PVA20 - Grupamento indiscriminado de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrúptico
- PVA21 - Grupamento de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico
- PVA23 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO abrúptico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO típico
- PVA25 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO espessoarênico abrúptico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico
- PVA29 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO indiscriminado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico
- PVA7 - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico ou Distrófico abrúptico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico

N

0 6.000 12.000 m

ESCALA 1:90.000

Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

Fonte: Domínio Geológico Litoestratográfico do Estado de São Paulo na escala 1:750.000.
Geologia do Estado de São Paulo - CPRM 2006

Empreendimento: Edital da Concorrência Pública n.º 03/2022, Processo n.º 5038/2022 - Empreendimento 2021-PCJ-730 / Contrato FEHIDRO n.º 115/2022				
Localização: Município de Piracicaba				
Título: Mapa de Pedologia				
Projeto: Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP				
Execução: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP				
Data: Outubro/2024	Escala: 1:90.000	Desenho: 02	Folha: 1/1	Revisão: 02

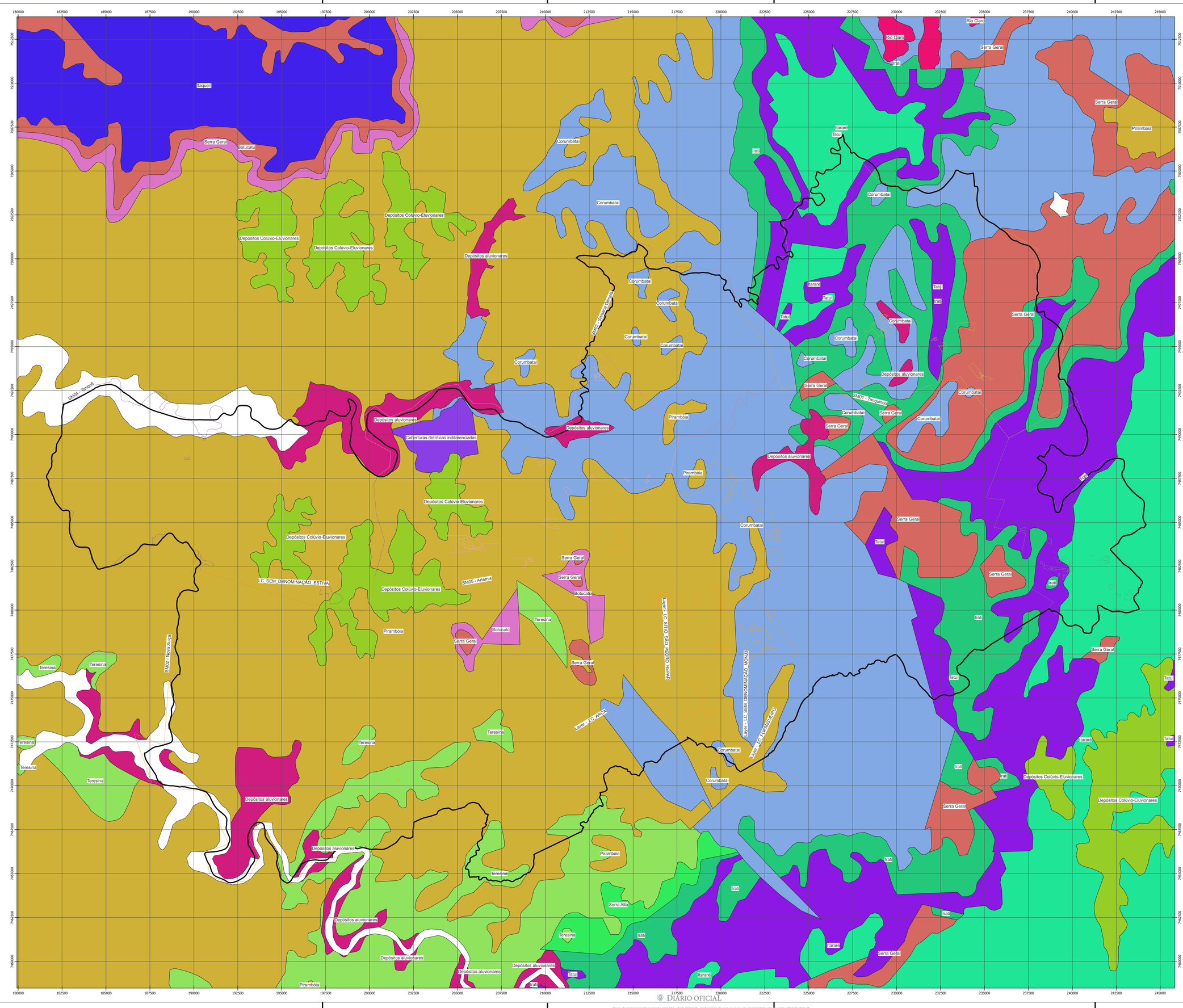
Responsável Técnico:
Eng.° Civil Gentil Balzan
CREA - SP 0601512472

Responsável Técnico:
Tecn.° Marcio Lúcio Gonzaga
CREA - SP 0601315882

TCA Soluções e Planejamento Ambiental

Este documento foi assinado digitalmente por ROSANA GUTIERREZ DA SILVA.
Para verificar as assinaturas vá ao site https://www.assinador.com.br e utilize o código MT7Z2ZC2.

DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:4[illegible] CPF: ***.936.888-**



Empreendimento:
Edital da Concorrência Pública n.º 03/2022, Processo n.º 5038/2022 - Empreendimento 2021-PCJ-730 / Contrato FEHIDRO n.º 115/2022

Localização:
Município de Piracicaba

Título:
Mapa de Geologia

Projeto:
Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP

Execução:
TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP

Data:	Escala:	Desenho:	Folha:	Revisão:
Outubrobro/2024	1:70.000	01	1/1	02

Responsável Técnico:
Eng.° Civil Gentil Balzan
CREA - SP 0601512472

Responsável Técnico:
Tecn.° Marcio Lúcio Gonzaga
CREA - SP 0601315882

TCA Soluções e Planejamento Ambiental

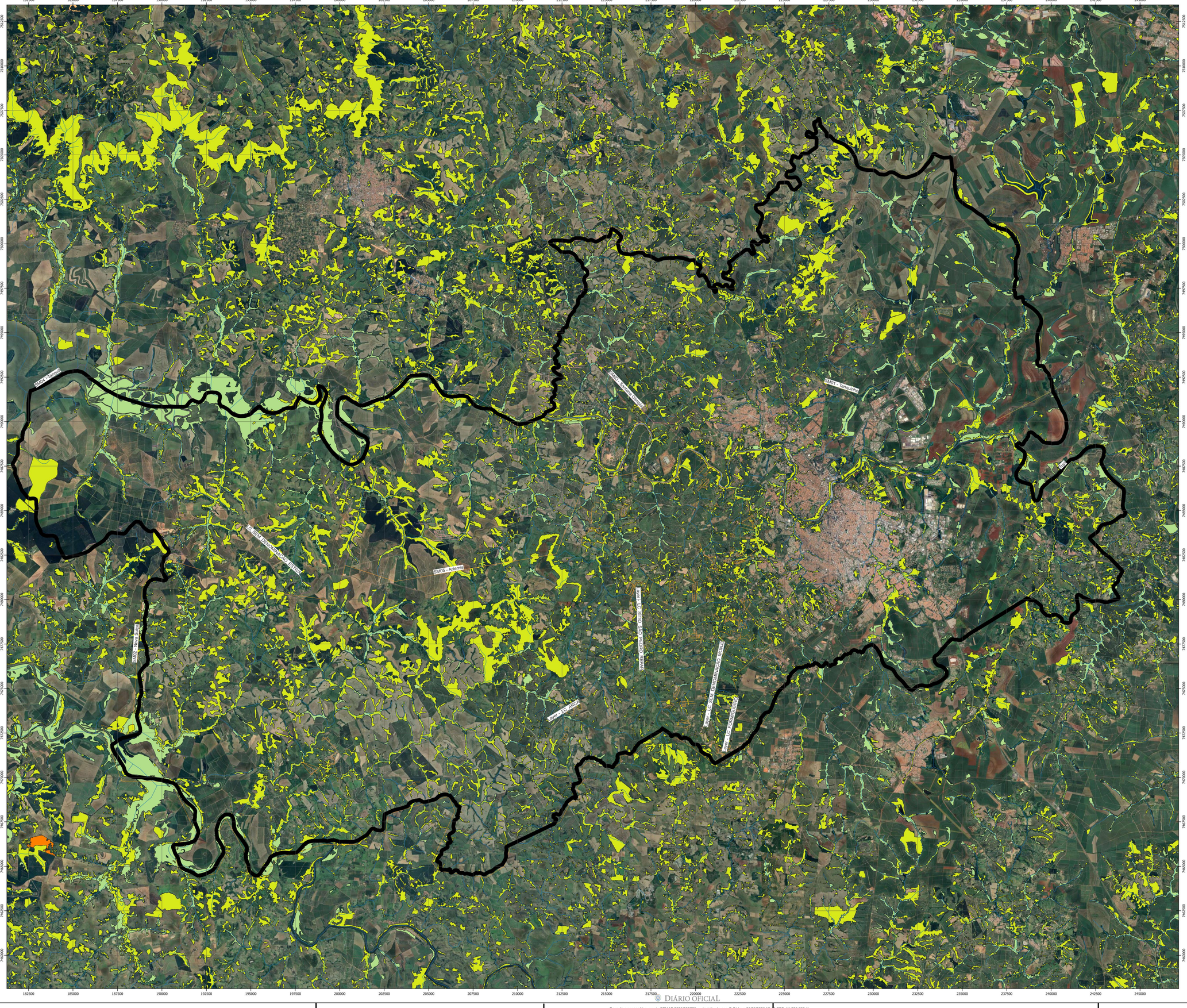
Pág. 1 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALDO PEREIRA DA SILVA
Para verificar as assinaturas vá ao site https://assinador.iti.br e utilize o código M7TY-ZXCZ

DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:47 CPF: ***.936.888-**

ANEXO II – DESENHO 04 – VEGETAÇÃO, DESENHO 04B – SUBBACIAS

Página 452
Pág. 4 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código MTZYZZCZ.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



ESCALA 1:70.000

Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

Fonte: Domínio Geológico Litoestratográfico do Estado de São Paulo na escala 1:750.000.
Geologia do Estado de São Paulo - CPRM 2006

Empreendimento: Edital da Concorrência Pública n.º 03/2022, Processo n.º 5038/2022 - Empreendimento 2021-PCJ-730 / Contrato FEHIDRO n.º 115/2022				
Localização: Município de Piracicaba				
Título: Mapa de Vegetação e Hidrografia				
Projeto: Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP				
Execução: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP				
Data: Outubro/2024	Escala: 1:70.000	Desenho: 04	Folha: 1/1	Revisão: 02

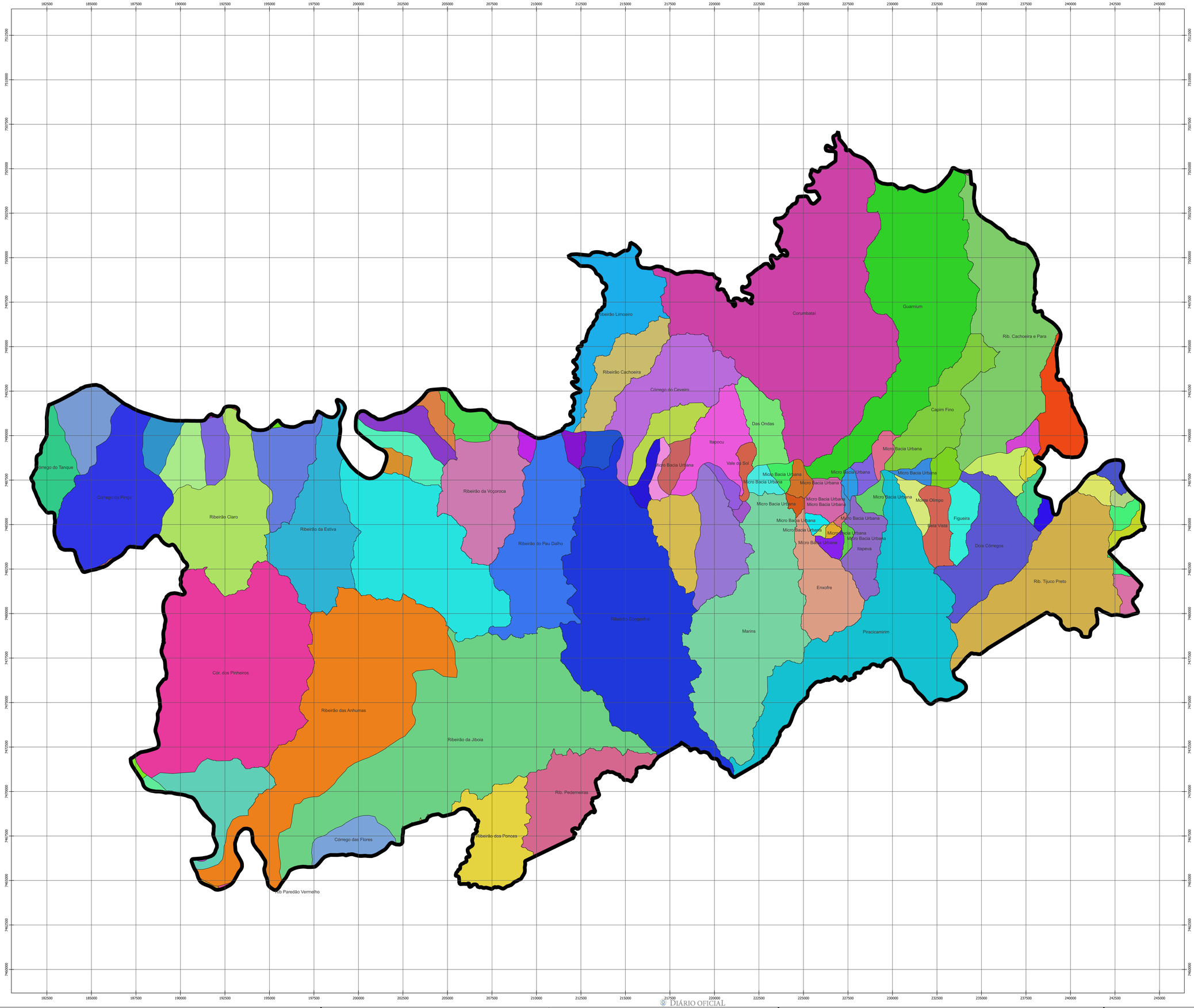
Responsável Técnico:
Eng.º Civil Gentil Balzan
CREA - SP 0601512472

Responsável Técnico:
Tecn.º Marcio Lúcio Gonzaga
CREA - SP 0601115882

Este documento é cópia do original, assinado digitalmente por FEHIDRO SECRETARIA EXECUTIVA e Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, em 06/08/2026 12:47:20 - Acesse https://www.documentos.spsempapel.sp.gov.br/Autenticidade com o código 1417122222

DIÁRIO OFICIAL

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:47 CPF: ***.936.888-**


182500
185000
187500
190000
192500
195000
197500
200000
202500
205000
207500
210000
212500
215000
217500
220000
222500
225000
227500
230000
232500
235000
237500
240000
242500
245000
7512500
7510000
7507500
7505000
7502500
7500000
7497500
7495000
7492500
7490000
7487500
7485000
7482500
7480000
7477500
7475000
7472500
7470000
7467500
7465000
7462500
7460000
Ribeirão Limoeiro
Corumbataí
Guamium
Rib. Cachoeira e Para
Ribeirão Cachoeira
Córrego do Ceveiro
Capim Fino
Das Ondas
Itapocu
Micro Bacia Urbana
Vale do Sol
Micro Bacia Urbana
Micro Bacia Urbana
Micro Bacia Urbana

ANEXO III – QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS

Página 453
Pág. 7 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código MTZYZZCZ.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Período de realização do levantamento: maio, junho e julho de 2026.
Observação: As informações apresentadas correspondem à percepção declarada pelos moradores e propriedades dos imóveis entrevistados, obtidas por meio de questionários, sem a realização de verificação ou validação em campo.

| 1_N° da Edificação | 2_ O local é caracterizado como área rural ou rural aberta? | 3_ O local é caracterizado como área com predominância de ocupação irregular ou precária? | Existem comércios e/ou serviços no entorno imediato, como padaria, mercadinho, oficina mecânica, borracharia, entre outros? | Existem comércios e/ou serviços no entorno imediato, como restaurante, bar, lanchonete, entre outros? | Há vendedores ambulantes ou feirantes no entorno imediato? | Há vendedores ambulantes ou feirantes no entorno imediato? | Existem pontos de ônibus, táxi ou transporte público nas proximidades? | Existem pontos de ônibus, táxi ou transporte público nas proximidades? | Existem pontos de ônibus, táxi ou transporte público nas proximidades

Período de realização do levantamento: maio, junho e julho de 2026
Observação: As informações apresentadas correspondem à situação declarada pelos moradores e proprietários dos imóveis entrevistados, obtidas por meio de questionários, sem a realização de verificação ou validação em campo.

| Nº do cadastro | 1. Há quantas vigília vai morar neste local? | 2. Qual a característica do seu imóvel? | 3. Qual o tipo de atividade, além de morar, que é exercida no imóvel? | 4. Existe venda ou comércio de produtos neste endereço? | Caso tenha respondido a questão anterior, quais produtos? | 5. Você mora em uma moradia em propriedade rural, como sítio, fazenda, chácara ou outra moradia no mesmo perímetro? | Caso tenha respondido a questão anterior, qual? | 6. Você mora em uma moradia em propriedade rural, como sítio, fazenda, chácara ou outra moradia no mesmo perímetro? Se SIM, qual(is)? | 7. Qual o tipo de atividade, além de morar, que é exercida no imóvel? | 8. Existe venda ou comércio de produtos neste endereço? | Caso tenha respondido a questão anterior, quais produtos? | 9. Você mora em uma moradia em propriedade rural, como sítio, fazenda, chácara ou outra moradia no mesmo perímetro? | Caso tenha respondido a questão anterior, qual? | 10. Considerando moradia e uso, você classificaria este imóvel como: | Classe | Nº de pavimentos | Nº unid. | Medidor de Nº de comércio | Marca | Modelo | Ano | Qual o tipo de instalação do medidor? | Quantidade de medidores | Quantidade de medidores | Quantidade de medidores

Período de realização do levantamento: maio, junho e julho de 2026.
Observação: As informações apresentadas correspondem à percepção declarada pelos moradores e proprietários dos imóveis entrevistados, obtidas por meio de questionários, sem a realização de verificação ou validação em campo.

| 1_1* Em qual região você mora atualmente? | 2. Qual a característica do seu imóvel? | 3. Qual a característica do seu terreno? | 4. Qual a situação do seu imóvel? | 5. Quantos cômodos com brasileiro, o seu imóvel possui? (Considere: banheiros, salas, cozinha, quartos, varanda ou outros ambientes) | 6. Você mora em uma moradia em propriedade rural, contou como: sítio, fazenda, chácara, ou moradia na mesma propriedade? Se não? Se sim, quantos. | 7. Qual o tipo de atividade, além de morar, que é exercida no seu imóvel? | 8. Se não, especifique. | 9. Além ponto ou construção para realizar as atividades citadas na questão anterior, existe algum outro ponto ou construção para realizar as atividades citadas? Se sim, especifique. | 9.1 Se você mesmo não realizar as atividades citadas na questão anterior, existe algum outro ponto ou construção para realizar as atividades citadas? Se sim, especifique. | 10. Considerando somente o seu solo (sem contar construções), qual a área total do seu terreno? | 11. Qual é o grau de inclinação do seu terreno? | 12. Qual é o grau de inclinação do trecho da frente? (Considere: Plano: sem inclinação perceptível; Suave: pouca inclinação; Acentuado: inclinação forte ou muito forte) | 13. O piso está abaixo ou acima do nível da rua? | 14. O piso está abaixo ou acima do nível da rua? | 15. Qual a área construída total do seu imóvel? (Considere: a área de todos os cômodos, incluindo banheiros, salas, cozinha, quartos, varanda e outros ambientes) | 16. Você tem outra moradia, além da sua? | 17. O piso está abaixo ou acima do nível da rua? | 18. O piso é: | 19. A tampa do vaso sanitário é: | 20. Você tem banheiro dentro de casa? | 21. Você tem banheiro fora de casa? | 22. A água que você bebe é proveniente de: | 23. A água que você bebe é proveniente de: | 24. Você tem água encanada? | 25. Você tem água encanada? | 26. Você tem água encanada? | 27. Você tem água encanada? | 28. Você tem água encanada? | 29. Você tem água encanada? | 30. Você tem água encanada? | 31. Você tem água encanada? | 32. Você tem água encanada? | 33. Você tem água encanada? | 34. Você tem água encanada? | 35. Você tem água encanada? | 36. Você tem água encanada? | 37. Você tem água encanada? | 38. Você tem água encanada? | 39. Você tem água encanada? | 40. Você tem água encanada? | 41. Você tem água encanada? | 42. Você tem água encanada? | 43. Você tem água encanada? | 44. Você tem água encanada? | 45. Você tem água encanada? | 46. Você tem água encanada? | 47. Você tem água encanada? | 48. Você tem água encanada? | 49. Você tem água encanada? | 50. Você tem água encanada? | 51. Você tem água encanada? | 52. Você tem água encanada? | 53. Você tem água encanada? | 54. Você tem água encanada? | 55. Você tem água encanada? | 56. Você tem água encanada? | 57. Você tem água encanada? | 58. Você tem água encanada? | 59. Você tem água encanada? | 60. Você tem água encanada? | 61. Você tem água encanada? | 62. Você tem água encanada? | 63. Você tem água encanada? | 64. Você tem água encanada? | 65. Você tem água encanada? | 66. Você tem água encanada? | 67. Você tem água encanada? | 68. Você tem água encanada? | 69. Você tem água encanada? | 70. Você tem água encanada? | 71. Você tem água encanada? | 72. Você tem água encanada? | 73. Você tem água encanada? | 74. Você tem água encanada? | 75. Você tem água encanada? | 76. Você tem água encanada? | 77. Você tem água encanada? | 78. Você tem água encanada? | 79. Você tem água encanada? | 80. Você tem água encanada? | 81. Você tem água encanada? | 82. Você tem água encanada? | 83. Você tem água encanada? | 84. Você tem água encanada? | 85. Você tem água encanada? | 86. Você tem água encanada? | 87. Você tem água encanada? | 88. Você tem água encanada? | 89. Você tem água encanada? | 90. Você tem água encanada? | 91. Você tem água encanada? | 92. Você tem água encanada? | 93. Você tem água encanada? | 94. Você tem água encanada? | 95. Você tem água encanada? | 96. Você tem água encanada? | 97. Você tem água encanada? | 98. Você tem água encanada? | 99. Você tem água encanada? | 100. Você tem água encanada? | 101. Você tem água encanada? | 102. Você tem água encanada? | 103. Você tem água encanada? | 104. Você tem água encanada? | 105. Você tem água encanada? | 106. Você tem água encanada? | 107. Você tem água encanada? | 108. Você tem água encanada? | 109. Você tem água encanada? | 110. Você tem água encanada? | 111. Você tem água encanada? | 112. Você tem água encanada? | 113. Você tem água encanada? | 114. Você tem água encanada? | 115. Você tem água encanada? | 116. Você tem água encanada? | 117. Você tem água encanada? | 118. Você tem água encanada? | 119. Você tem água encanada? | 120. Você tem água encanada? | 121. Você tem água encanada? | 122. Você tem água encanada? | 123. Você tem água encanada? | 124. Você tem água encanada? | 125. Você tem água encanada? | 126. Você tem água encanada? | 127. Você tem água encanada? | 128. Você tem água encanada? | 129. Você tem água encanada? | 130. Você tem água encanada? | 131. Você tem água encanada? | 132. Você tem água encanada? | 133. Você tem água encanada? | 134. Você tem água encanada? | 135. Você tem água encanada? | 136. Você tem água encanada? | 137. Você tem água encanada? | 138. Você tem água encanada? | 139. Você tem água encanada? | 140. Você tem água encanada? | 141. Você tem água encanada? | 142. Você tem água encanada? | 143. Você tem água encanada? | 144. Você tem água encanada? | 145. Você tem água encanada? | 146. Você tem água encanada? | 147. Você tem água encanada? | 148. Você tem água encanada? | 149. Você tem água encanada? | 150. Você tem água encanada? | 151. Você tem água encanada? | 152. Você tem água encanada? | 153. Você tem água encanada? | 154. Você tem água encanada? | 155. Você tem água encanada? | 156. Você tem água encanada? | 157. Você tem água encanada? | 158. Você tem água encanada? | 159. Você tem água encanada? | 160. Você tem água encanada? | 161. Você tem água encanada? | 162. Você tem água encanada? | 163. Você tem água encanada? | 164. Você tem água encanada? | 165. Você tem água encanada? | 166. Você tem água encanada? | 167. Você tem água encanada? | 168. Você tem água encanada? | 169. Você tem água encanada? | 170. Você tem água encanada? | 171. Você tem água encanada? | 172. Você tem água encanada? | 173. Você tem água encanada? | 174. Você tem água encanada? | 175. Você tem água encanada? | 176. Você tem água encanada? | 177. Você tem água encanada? | 178. Você tem água encanada? | 179. Você tem água encanada? | 180. Você tem água encanada? | 181. Você tem água encanada? | 182. Você tem água encanada? | 183. Você tem água encanada? | 184. Você tem água encanada? | 185. Você tem água encanada? | 186. Você tem água encanada? | 187. Você tem água encanada? | 188. Você tem água encanada? | 189. Você tem água encanada? | 190. Você tem água encanada? | 191. Você tem água encanada? | 192. Você tem água encanada? | 193. Você tem água encanada? | 194. Você tem água encanada? | 195. Você tem água encanada? | 196. Você tem água encanada? | 197. Você tem água encanada? | 198. Você tem água encanada? | 199. Você tem água encanada? | 200. Você tem água encanada? | 201. Você tem água encanada? | 202. Você tem água encanada? | 203. Você tem água encanada? | 204. Você tem água encanada? | 205. Você tem água encanada? | 206. Você tem água encanada? | 207. Você tem água encanada? | 208. Você tem água encanada? | 209. Você tem água encanada? | 210. Você tem água encanada? | 211. Você tem água encanada? | 212. Você tem água encanada? | 213. Você tem água encanada? | 214. Você tem água encanada? | 215. Você tem água encanada? | 216. Você tem água encanada? | 217. Você tem água encanada? | 218. Você tem água encanada? | 219. Você tem água encanada? | 220. Você tem água encanada? | 221. Você tem água encanada? | 222. Você tem água encanada? | 223. Você tem água encanada? | 224. Você tem água encanada? | 225. Você tem água encanada? | 226. Você tem água encanada? | 227. Você tem água encanada? | 228. Você tem água encanada? | 229. Você tem água encanada? | 230. Você tem água encanada? | 231. Você tem água encanada? | 232. Você tem água encanada? | 233. Você tem água encanada? | 234. Você tem água encanada? | 235. Você tem água encanada? | 236. Você tem água encanada? | 237. Você tem água encanada? | 238. Você tem água encanada? | 239. Você tem água encanada? | 240. Você tem água encanada? | 241. Você tem água encanada? | 242. Você tem água encanada? | 243. Você tem água encanada? | 244. Você tem água encanada? | 245. Você tem água encanada? | 246. Você tem água encanada? | 247. Você tem água encanada? | 248. Você tem água encanada? | 249. Você tem água encanada? | 250. Você tem água encanada? | 251. Você tem água encanada? | 252. Você tem água encanada? | 253. Você tem água encanada? | 254. Você tem água encanada? | 255. Você tem água encanada? | 256. Você tem água encanada? | 257. Você tem água encanada? | 258. Você tem água encanada? | 259. Você tem água encanada? | 260. Você tem água encanada? | 261. Você tem água encanada? | 262. Você tem água encanada? | 263. Você tem água encanada? | 264. Você tem água encanada? | 265. Você tem água encanada? | 266. Você tem água encanada? | 267. Você tem água encanada? | 268. Você tem água encanada? | 269. Você tem água encanada? | 270. Você tem água encanada? | 271. Você tem água encanada? | 272. Você tem água encanada? | 273. Você tem água encanada? | 274. Você tem água encanada? | 275. Você tem água encanada? | 276. Você tem água encanada? | 277. Você tem água encanada? | 278. Você tem água encanada? | 279. Você tem água encanada? | 280. Você tem água encanada? | 281. Você tem água encanada? | 282. Você tem água encanada? | 283. Você tem água encanada? | 284. Você tem água encanada? | 285. Você tem água encanada? | 286. Você tem água encanada? | 287. Você tem água encanada? | 288. Você tem água encanada? | 289. Você tem água encanada? | 290. Você tem água encanada? | 291. Você tem água encanada? | 292. Você tem água encanada? | 293. Você tem água encanada? | 294. Você tem água encanada? | 295. Você tem água encanada? | 296. Você tem água encanada? | 297. Você tem água encanada? | 298. Você tem água encanada? | 299. Você tem água encanada? | 300. Você tem água encanada? | 301. Você tem água encanada? | 302. Você tem água encanada? | 303. Você tem água encanada? | 304. Você tem água encanada? | 305. Você tem água encanada? | 306. Você tem água encanada? | 307. Você tem água encanada? | 308. Você tem água encanada? | 309. Você tem água encanada? | 310. Você tem água encanada? | 311. Você tem água encanada? | 312. Você tem água encanada? | 313. Você tem água encanada? | 314. Você tem água encanada? | 315. Você tem água encanada? | 316. Você tem água encanada? | 317. Você tem água encanada? | 318. Você tem água encanada? | 319. Você tem água encanada? | 320. Você tem água encanada? | 321. Você tem água encanada? | 322. Você tem água encanada? | 323. Você tem água encanada? | 324. Você tem água encanada? | 325. Você tem água encanada? | 326. Você tem água encanada? | 327. Você tem água encanada? | 328. Você tem água encanada? | 329. Você tem água encanada? | 330. Você tem água encanada? | 331. Você tem água encanada? | 332. Você tem água encanada? | 333. Você tem água encanada? | 334. Você tem água encanada? | 335. Você tem água encanada? | 336. Você tem água encanada? | 337. Você tem água encanada? | 338. Você tem água encanada? | 339. Você tem água encanada? | 340. Você tem água encanada? | 341. Você tem água encanada? | 342. Você tem água encanada? | 343. Você tem água encanada? | 344. Você tem água encanada? | 345. Você tem água encanada? | 346. Você tem água encanada? | 347. Você tem água encanada? | 348. Você tem água encanada? | 349. Você tem água encanada? | 350. Você tem água encanada? | 351. Você tem água encanada? | 352. Você tem água encanada? | 353. Você tem água encanada? | 354. Você tem água encanada? | 355. Você tem água encanada? | 356. Você tem água encanada? | 357. Você tem água encanada? | 358. Você tem água encanada? | 359. Você tem água encanada? | 360. Você tem água encanada? | 361. Você tem água encanada? | 362. Você tem água encanada? | 363. Você tem água encanada? | 364. Você tem água encanada? | 365. Você tem água encanada? | 366. Você tem água encanada? | 367. Você tem água encanada? | 368. Você tem água encanada? | 369. Você tem água encanada? | 370. Você tem água encanada? | 371. Você tem água encanada? | 372. Você tem água encanada? | 373. Você tem água encanada? | 374. Você tem água encanada? | 375. Você tem água encanada? | 376. Você tem água encanada? | 377. Você tem água encanada? | 378. Você tem água encanada? | 379. Você tem água encanada? | 380. Você tem água encanada? | 381. Você tem água encanada? | 382. Você tem água encanada? | 383. Você tem água encanada? | 384. Você tem água encanada? | 385. Você tem água encanada? | 386. Você tem água encanada? | 387. Você tem água encanada? | 388. Você tem água encanada? | 389. Você tem água encanada? | 390. Você tem água encanada? | 391. Você tem água encanada? | 392. Você tem água encanada? | 393. Você tem água encanada? | 394. Você tem água encanada? | 395. Você tem água encanada? | 396. Você tem água encanada? | 397. Você tem água encanada? | 398. Você tem água encanada? | 399. Você tem água encanada? | 400. Você tem água encanada? | 401. Você tem água encanada? | 402. Você tem água encanada? | 403. Você tem água encanada? | 404. Você tem água encanada? | 405. Você tem água encanada? | 406. Você tem água encanada? | 407. Você tem água encanada? | 408. Você tem água encanada? | 409. Você tem água encanada? | 410. Você tem água encanada? | 411. Você tem água encanada? | 412. Você tem água encanada? | 413. Você tem água encanada? | 414. Você tem água encanada? | 415. Você tem água encanada? | 416. Você tem água encanada? | 417. Você tem água encanada? |
|---|---|---

Período de realização do levantamento: maio, junho e julho de 2026

Observação: As informações apresentadas correspondem à percepção declarada pelos moradores e proprietários dos imóveis entrevistados, obtidas por meio de questionários, sem a realização de verificação ou validação em campo.

| 1_1* Nº da Classificação | 1_2 Qual a característica do seu lote que mais agrada você? | 1_3 Qual a característica do seu lote que menos agrada você? | 2 Endereço (rua, número, bairro, referência, observações) | 3 Você é: | 3.1 Qual a idade do atendido, além de 18 anos? Se for menor, marque a opção correspondente. | 3.2 Qual o grau de instrução do chefe de família? (Considere apenas o nível mais alto concluído, mesmo que incompleto.) | 4. Você mora em uma moradia em propriedade rural, contou como propriedade rural, mesmo sendo moradia ou mesmo propriedade? Se não? Se sim, quantos. | 5. Existe poder ou constituição para realizar os atividades agrícolas ou agrárias? Se sim, especifique a quantidade. | 6. Na ocupação dominante da atividade do atendido, qual a principal atividade ou ocupação exercida? | Quantos familiares com mais de 18 anos residem no mesmo endereço? | Quantos familiares com menos de 18 anos residem no mesmo endereço? | Quantos familiares residem no mesmo endereço e você é atendido? | 10. Considerando moradia e renda juntos, qual a importância de ter um lote? | 11. Qual é o grau de instrução do chefe de família? (Considere apenas o nível mais alto concluído, mesmo que incompleto.) | 12. Qual é a profissão ou ocupação principal do chefe de família? | 13. O pessoal você atendido é atendido por outro membro da família? Se sim, quem? Se não, por que? | 14. O pessoal você atendido é atendido por outro membro da família? Se sim, quem? Se não, por que? | 15. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 16. O local onde você trabalha é: | 17. O pessoal você atendido é atendido por outro membro da família? Se sim, quem? Se não, por que? | 18. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 19. A propriedade é: | 20. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 21. A propriedade é: | 22. A propriedade é: | 23. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 24. A propriedade é: | 25. A propriedade é: | 26. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 27. A propriedade é: | 28. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 29. A propriedade é: | 30. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 31. A propriedade é: | 32. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 33. A propriedade é: | 34. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 35. A propriedade é: | 36. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 37. A propriedade é: | 38. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 39. A propriedade é: | 40. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 41. A propriedade é: | 42. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 43. A propriedade é: | 44. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 45. A propriedade é: | 46. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 47. A propriedade é: | 48. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 49. A propriedade é: | 50. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 51. A propriedade é: | 52. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 53. A propriedade é: | 54. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 55. A propriedade é: | 56. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 57. A propriedade é: | 58. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 59. A propriedade é: | 60. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 61. A propriedade é: | 62. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 63. A propriedade é: | 64. Você tem algum familiar que trabalha na propriedade? Se sim, quantos? | 65. Objeto Social (Atividades Principais) | 66. Qual a área total do lote? | 67. Você tem a posse ou propriedade? | 68. Quando foi adquirido o lote? (Se você não tem certeza, pode colocar uma data aproximada.) | 69. Você tem a escritura do lote? | 70. Você tem a escritura do lote? | 71. Você tem a escritura do lote? | 72. Você tem a escritura do lote? | 73. Você tem a escritura do lote? |

Período de realização do levantamento: maio, junho e julho de 2026.
Observação: As informações apresentadas correspondem à população declarada pelos moradores e preenchidas dos nossos entrevistados, obtidas por meio de questionários, sem a validação de verificação ou validação em campo.

| Nº da Residência | 1. Em qual região ou bairro você mora? | 2. Qual a característica do seu imóvel? | 3. Caso seja um apartamento, qual o nº do seu apto? | Residem mais de 6 adultos, com idade acima de 18 anos, na mesma residência? | Residem somente com brasileiros e com estrangeiros naturalizados? | A residência é própria ou alugada? | Condição: Quando? | 4a. Você mora em uma moradia em propriedade rural, contem outras moradias, ou mesmo uma moradia na mesma propriedade? Se SIM ? Se não, quantas. | 5. Você é dono da atividade, além de morar nela? Se não, especifique. | 5a. Se não, especifique. | 6. Como pode ou costuma ser realizar os atividades econômicas? Marque todas as opções cabíveis | 7a. Se você marcou uma ou mais opções em "Outros", descreva quais atividades econômicas são realizadas. | Quantos banheiros com chuveiro existem na residência? | Quantos banheiros com vaso sanitário existem na residência? | Quantos lavatórios? | Quantos chuveiros? | 10. Considerando moveis e vasos sanitários, quantos possuem defeito ou não? | Cômodos | Quartos | Salas | Cozinhas | Banheiros | Outros | 11. Qual é o grau de instalação do ralo da banheira? (Considere: se o ralo está bem instalado, sem folgas, e se a água escoa bem) | 12. Qual tipo ejeção e registro você utiliza para a água da banheira? (Considere: se o ralo está bem instalado, sem folgas, e se a água escoa bem) | 13. O piso está nivelado e distribuído corretamente para direcionar a água até o ralo? (Considere: se a água escoa bem ou se há acúmulo de água) | 14. O piso está trincado, quebrado ou com rejunte em falta? | 14a. Se piso for trincado, quebrado ou com rejunte em falta? | 15. O local está sujo, com acúmulo de lixo, entulho ou materiais inservíveis? | 15a. Se você marcou "Sim", descreva o que está sujo ou com acúmulo de lixo, entulho ou materiais inservíveis? | 16. Existe algum vazamento visível de água? | 16a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 17. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 17a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 18. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 18a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 19. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 19a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 20. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 20a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 21. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 21a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 22. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 22a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 23. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 23a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 24. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 24a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 25. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 25a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 26. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 26a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 27. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 27a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 28. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 28a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 29. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 29a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 30. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 30a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 31. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 31a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 32. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 32a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 33. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 33a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 34. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 34a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 35. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 35a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 36. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 36a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 37. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 37a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 38. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 38a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 39. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 39a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 40. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 40a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 41. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 41a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 42. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 42a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 43. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 43a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 44. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 44a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 45. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 45a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 46. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 46a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 47. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 47a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 48. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 48a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 49. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 49a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 50. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 50a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 51. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 51a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 52. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 52a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 53. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 53a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 54. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 54a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 55. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 55a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 56. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 56a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 57. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 57a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 58. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 58a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 59. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 59a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 60. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 60a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 61. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 61a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 62. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 62a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 63. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 63a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 64. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 64a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 65. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 65a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 66. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 66a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 67. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 67a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 68. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 68a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 69. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 69a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 70. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 70a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 71. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 71a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 72. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 72a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 73. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 73a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 74. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 74a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 75. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 75a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 76. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 76a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 77. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 77a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 78. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 78a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 79. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 79a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 80. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 80a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 81. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 81a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 82. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 82a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 83. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 83a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 84. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 84a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 85. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 85a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 86. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 86a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 87. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 87a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 88. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 88a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 89. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 89a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 90. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 90a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 91. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 91a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 92. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 92a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 93. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 93a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 94. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 94a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 95. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 95a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 96. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 96a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 97. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 97a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 98. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 98a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 99. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 99a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 100. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 100a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 101. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 101a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 102. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 102a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 103. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 103a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 104. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 104a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 105. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 105a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 106. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 106a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 107. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 107a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 108. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 108a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 109. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 109a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 110. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 110a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 111. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 111a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 112. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 112a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 113. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 113a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 114. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 114a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 115. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 115a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 116. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 116a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 117. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 117a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 118. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 118a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 119. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 119a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 120. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 120a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 121. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 121a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 122. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 122a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 123. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 123a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 124. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 124a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 125. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 125a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 126. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 126a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 127. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 127a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 128. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 128a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 129. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 129a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 130. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 130a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 131. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 131a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 132. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 132a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 133. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 133a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 134. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 134a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 135. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 135a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 136. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 136a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 137. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 137a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 138. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 138a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 139. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 139a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 140. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 140a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 141. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 141a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 142. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 142a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 143. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 143a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 144. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 144a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 145. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 145a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 146. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 146a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 147. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 147a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 148. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 148a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 149. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 149a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 150. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 150a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 151. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 151a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 152. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 152a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 153. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 153a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 154. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 154a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 155. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 155a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 156. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 156a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 157. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 157a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 158. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 158a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 159. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 159a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 160. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 160a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 161. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 161a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 162. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 162a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 163. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 163a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 164. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 164a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 165. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 165a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 166. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 166a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 167. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 167a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 168. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 168a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 169. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 169a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 170. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 170a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 171. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 171a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 172. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 172a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 173. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 173a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 174. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 174a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 175. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 175a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 176. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 176a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 177. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 177a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 178. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 178a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 179. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 179a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 180. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 180a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 181. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 181a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 182. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 182a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 183. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 183a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 184. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 184a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 185. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 185a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 186. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 186a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 187. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 187a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 188. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 188a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 189. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 189a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 190. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 190a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 191. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 191a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 192. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 192a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 193. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 193a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 194. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 194a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 195. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 195a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 196. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 196a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 197. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 197a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 198. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 198a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 199. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 199a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 200. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 200a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 201. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 201a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 202. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 202a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 203. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 203a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 204. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 204a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 205. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 205a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 206. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 206a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 207. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 207a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 208. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 208a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 209. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 209a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 210. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 210a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 211. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 211a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 212. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 212a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 213. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 213a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 214. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 214a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 215. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 215a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 216. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 216a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 217. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 217a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 218. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 218a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 219. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 219a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 220. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 220a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 221. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 221a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 222. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 222a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 223. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 223a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 224. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 224a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 225. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 225a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 226. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 226a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 227. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 227a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 228. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 228a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 229. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 229a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 230. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 230a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 231. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 231a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 232. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 232a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 233. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 233a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 234. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 234a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 235. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 235a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 236. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 236a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 237. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 237a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 238. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 238a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 239. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 239a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 240. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 240a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 241. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 241a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 242. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 242a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 243. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 243a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 244. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 244a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 245. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 245a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 246. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 246a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 247. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 247a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 248. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 248a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 249. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 249a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 250. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 250a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 251. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 251a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 252. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 252a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 253. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 253a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 254. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 254a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 255. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 255a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 256. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 256a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 257. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 257a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 258. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 258a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 259. Qual a distância aproximada dos pilares/pés, em relação à parede, para a instalação de futuras pias? | 259a. Se preferir opinativa, você acredita que a distância informada é adequada? | 260. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 260a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 261. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 261a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 262. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 262a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 263. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 263a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 264. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 264a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 265. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas paredes ou no teto? | 265a. Se você marcou "Sim", descreva o que está vazando? | 266. Existe algum ponto de infiltração ou umidade nas pa

ANEXO IV – DISTRIBUIÇÃO ESPECIAL DOS QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS

Página 454
Pág. 13 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código MTZYZZCZ.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Legenda

- Limite Municipal
- SM01 - Tanquinho
- SM02 - Nova Suiça
- SM03 - Santana Olímpia
- SM04 - Tanquã
- SM05 - Artemis
- SMTupi
- Questionários

N

0 5.000 10.000 m

ESCALA 1:70.000

Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

Fonte: Domínio Geológico Litoestratográfico do Estado de São Paulo na escala 1:750.000.
Geologia do Estado de São Paulo - CPRM 2006

Empreendimento: Edital da Concorrência Pública n.º 03/2022, Processo n.º 5038/2022 - Empreendimento 2021-PCJ-730 / Contrato FEHIDRO n.º 115/2022				
Localização: Município de Piracicaba				
Título: Mapa de Distribuição dos Questionários Aplicados				
Projeto: Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP				
Execução: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP				
Data: Outubro/2024	Escala: 1:70.000	Desenho: 05	Folha: 1/1	Revisão: 02

Responsável Técnico:
Eng.° Civil Gerd Balzan
CREA - SP 0601512472

Responsável Técnico:
Tecn.° Marcio Lúcio Gonzaga
CREA - SP 0601315882

TCA

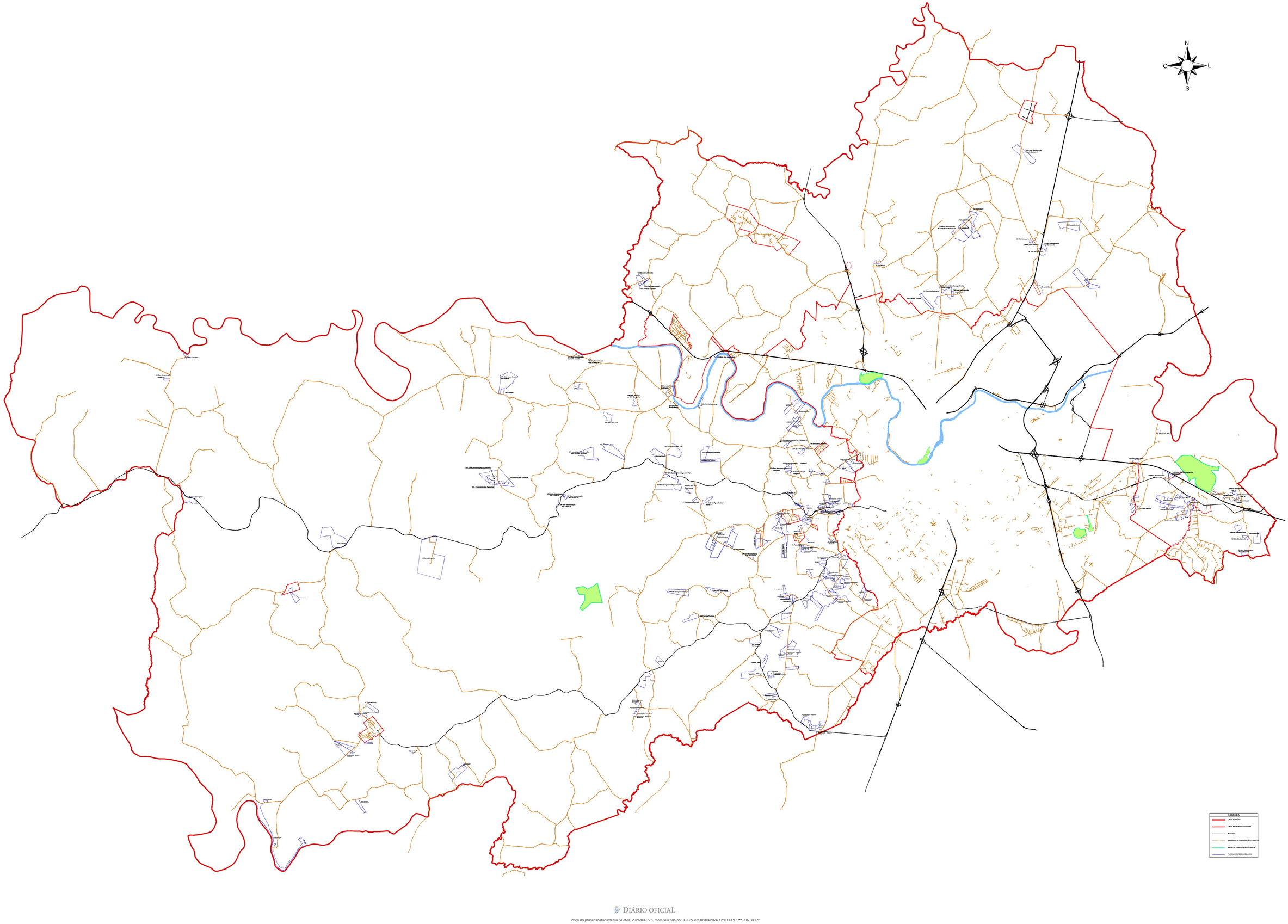
Este documento foi assinado digitalmente por DOUGLAS PEREIRA DA SILVA.
Para verificar as assinaturas vá ao site https://assinador.iti.br/assinador/verificacaoDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código MTXZ2ZCZ.

DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:43 CPF: *** 936.888-**

ANEXO V – PARCELAMENTOS IRREGULARES RURAIS (QUADRO E MAPA)

Página 455
Pág. 15 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código MTZYZZCZ.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Para verificar a autenticidade deste documento entre em https://www.diariooficial.com.br/VerificarDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código MTYZ-CZCZ.

PARCELAMENTOS IRREGULARES RURAIS

Nº PROCESSO	PARCELAMENTO	NOME DO PARCELAMENTO	Nº MATRÍCULA OU TRANSCRIÇÃO	LOCALIZAÇÃO	LOCALIDADE	RESPONSÁVEL TÉCNICO	PROPRIETÁRIO / INTERESSADO	OBSERVAÇÃO
o	1	Alcides Constatino	68.359 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-248 x Estrada Municipal PIR-136 - Estrada Pedro Bortoletto	Serrote	S.I.	Alcides Constatino	-
13.940/1999 e 16.326/2001 - arquivado	2	Chácaras Alpes Suíços	o	Rua Jaboticabal	Nova Suíça	S.I.	João Everaldo Júnior e esposa e Antonio Gilberto Everaldo	Não é processo de Regularização Fundiária
16.324/2001 e 16.659/2001 - arquivado	3	Altos do Pau d'Alhinho	27.869 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-352 - Moacyr Bonato x Estrada Municipal PIR-008/352	Pau d'Alhinho	S.I.	Ari Berto e outros	Não é processo de Regularização Fundiária
131.842/2019 (Ap.26.929/2002)	4	Convívio Santo Antônio	35.295 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-352 - Moacyr Bonato	Pau d'Alhinho	S.I.	Lair Rubia, Maria Cecilia de Moraes Rubia, Darci de Castro Cardoso e Outros	Em análise de projetos e documentos
o	5	Beraldo II	o	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves entre os km 152 e km 153	Nova Suíça	S.I.	Irene Clemente (Sebastião Beraldo)	-
o	6	Chácaras Perez	o	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga x Estrada Municipal PIR-007W - Duzentos Réis	Pau Queimado	S.I.	Antonio Amatrícia, Durval Lavorenti Cela, José Andia, Benedito Venturini, Ettore Schiavolin, Rubens Louzada	-
15.862/2001, 16.318/2001 e 14.270/1999 - arquivado	7	Chácaras São Paulo	68.899 - 2º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves entre os km 152 e km 153	Nova Suíça	S.I.	Terezinha da Silva, Paulo da Silva e Maria José da Silva	Não é processo de Regularização Fundiária
129.684/2019 (Ap.13.081/1999, 14.271/1999, 16.335/2001, 1.908/2006 e 86.753/2013)	8	Convívio Laranjeiras	88.944 - 1º C.R.I. 55.944 1º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves , km 195	Ribeirão Claro	Guilherme Gustinelli Arantes de CarvalhoCREA: 506.911.732-4 SP	Maurílio Queiroz da Cruz CPF: 064.730.048-66	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado
131.806/2019 (Ap.24.049/2002, 6.065/2003 e 81.557/2010)	9	Convívio Andréia/ Laranja Azeda	40.679 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-008/24N	Guamium	Geomatic Engenharia de Agrimensura e Avaliações LTDA-MENilton Henrique da Silva CREA: 506.973.837-4	Israel Schivinato / CPF: 016.408.678-13 Angela Cristina Soares Barros Schivinato CPF:105.874.358-95	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado
128.981/2019 (Ap.28.219/2001, 2.264/2002, 10.626/2002, 10.437/2003)	10	Convívio Bem Te Vi	48.141 - 1º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves, entre os km 154 e km 155	Sitio Santo Antônio/ Nova Suíça	Enggeo Brasil Engenharia LTDACNPJ: 24.997.246/0001-48	Associação dos ProprietÁrios da Gleba do Sítio Bem Te Vi CNPJ: 62.476.759/0001-00	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado
133.426/2020 (existentes arquivados 14.329/1999, 16.314/2001, 16.315/2001 e 16.320/2001)	11	Convívio Recanto dos Pássaros	62.123, 62.124, 62.125, 62.126, 62.127,62.128 e 62.129 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-352 - Moacyr Bonato	Pau d'Alhinho	Trevelin & Ercolin Soluções LTDACNPJ: 35.800.230/0001-10	Nixson Eckstein CPF: 284.410.592-72	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado
128.796/2019 (Ap. 9.299/1999, 13.083/1999, 16.334/2001, 16.319/2001)	12	Convívio Cristal Suíço	65.732, 66.305, 66.306, 66.307, 66.308, 66.309 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-264 - José Saul Chinelato	Nova Suíça/ Volta Grande	Sato e Malosso Engenharia Sato Engenharia LTDACNPJ: 11.845.197/0001-86	José Reinaldo Meneghetti, Geraldo Antonio Bortoletto e Irene Arthur Bortoletto	Em análise de projetos e documentos
145.018/2019 - arquivado	13	Chácaras Egídio Mauro	Transcrição nº 16.347 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-290 - José Francisco Perez Gonzalez	Congonhal	S.I.	Egídio Mauro Filho	Não é processo de Regularização Fundiária
128.966/2019 (Ap. 42.700/2011)	14	Estância Água Bonita	23.000 - 1º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves x Estrada Municipal PIR-167/SP-147	Água Bonita	André Schiavinatto Salvego CREA: 060.157.595-9Antônio Carlos Silveira Coelho CREA: 060.149.384-4	Márcio Giani e outros CPF: 270.821.318-01	Processo aguardando andamento pelo interessado
131.646/2019 (Ap.13.078/1999, 16.317/2001, 16.331/2001, 13.168/2003 e 25.791/2004)	15	Estância Vista Alegre	65.855, 65.856, 65.857 e 65.858 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-136 - Pedro Bortoletto	Sete Barrocas	S.I.	Eudes de Freitas Aquino, Marta M. Queiroz Aquino e Gildran Arminio Correia e Silva	Processo aguardando andamento pelo interessado
17.186/2.001 - arquivado	16	Sítio Furadinho	o	Estrada Municipal PIR-039W	Sítio Furadinho/ Tanquã	S.I.	Dirceu O. Ribeiro	Não é processo de Regularização Fundiária
o	17	Irmãos Campos	o	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves x Estrada Municipal PIR-008/264 - Anna Santin	Nova Suíça	S.I.	Espólio de Aristides Campos	-
15.872/2.001 - loteamento clandestino	18	Paulo Marques	68.681 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009 W - Silvio Angeleli x Estrada Municipal PIR-007/260	Volta Grande	S.I.	Paulo Celso Marques	Não é processo de Regularização Fundiária
29.009/2020	19	Portal das Veredas	64.092 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-024 - Alberto Coral (Estrada do Meio)	Guamium	Geomatic Engenharia de Agrimensura e Avaliações LTDA-ME Nilton Henrique da Silva CREA: 506.973.837-4	Eudival Hech CPF: 964.350.898-68	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado
127.157/2019 (16.333/2001 arquivado)	20	Pousada das Águias I	15.835 e 20.626 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga	Anhumas	Trevelin & Ercolin Soluções LTDA CNPJ: 35.800.230/0001-10 Vitor Ercolin Silva CREA: 507.033.238-5 SP	Franscisca Elisabete Gimenes CPF: 048.986.938-65	Aguardando protocolo de documentos pelo interessado
55.384/2021 (6.064/2003 arquivado)	21	Convívio Santa Rita ou Bela Suíça	68.900 - 2º C.R.I.	SP-147 - Rodovia Samuel de Castro Neves entre os km 151 e km 152	Nova Suíça	Trevelin & Ercolin Soluções LTDA CNPJ: 35.800.230/0001-10 Vitor Ercolin Silva CREA: 507.033.238-5 SP	Associação dos Proprietários e Moradores Bela SuiçaMilton Elvira Gonçalves CPF: 566.677.529-49	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado
108.737/2.022 (Ap.86.855/2023) - AÇÃO CIVIL devido a reparcelamento	22	Sete Barrocas	23.246 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/260	Sete Barrocas	Rosely de Souza Pires Santos CAU: A12048-0	José Abel Brexo GomesCPF: 095.994.468-01	Aguardando Ação Civil Pública
o	23	Convívio Santa Clara	54.760 - 1º C.R.I.	Estrada Bioagri Laboratórios	Água Santa	S.I.	Renato Vieira de Magalhães Neto e outros	-
129.067/2019 (Ap.16.327/2001 e 21.841/2001)	24	Santa Sofia	35.465 - 2º C.R.I	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga x Estrada Municipal PIR-009 S - Antonio José Guidi	Pau Queimado	Thaís Gibelli CAU: A76.101-0	Maria Aparecida Bortoletto AbdallaCPF: 103.131.328-10	Processo aguardando andamento pelo interessado
173.297/2019 (Ap.129.765/2019)	25	Terras de São Geraldo	82.264 e 66.378 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-264 - José Saul Chinelato	Volta Grande	S.I.	Geraldo Antonio Bortoletto e Reinaldo Meneguetti	-
o	26	Pau Preto	3.806 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-019/290 x Estrada Municipal PIR-302 - Francisca Domingues Detoni	Dini/ Pau Preto	S.I.	Manoel Olaia Urbano e outros	-
o	27	Vila Brieda	60.828, 69.361, 72.393 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-028	Costa Pinto	S.I.	Paulo Domingos Bueno Cunha e Outra (60.826); Therezinha Áurea Sabadotto e Outros (69.361); José Antonio de Morchi e Outros (72.393)	-
127.159/2019	28	Vila Rica	13.106 - 2º C.R.I	Estrada Municipal PIR-264 - José Saul Chinelato	Nova Suíça	Luiz Antonio Vieira CREA: 064.085.822-0 Thaís Gibelli CAU: A76.101-0	Associação dos amigos do Convívio Vila Rica	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado
16.325/2.001 - arquivado	29	Vale do Aspen	57.610 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-264 - José Saul Chinelato	Nova Suíça	S.I.	Manolina de Abreu Fuzato e Manoel de Abreu	Não é processo de Regularização Fundiária
125.528/2019 (Ap.16.316/2001, 13.080/1999, 13.079/1999 22.284/2001 e 9.297/1999)	30	Veredas de Ártemis	14.984 - 1º C.R.I	Estrada Municipal PIR-302 - Francisca Domingues Detoni	Ártemis	HD Engenharia e Construções LTDA CNPJ: 97.526.018/0001-63 José Henrique Carvalho CREA: 506.127.091-0	Gilberto Pazzanese e Outros	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado
o	31	Santo Antônio	21.757 - 1º C.R.I	Estrada Municipal PIR-010/354	Anhumas	S.I.	Felisberto Baltieri e Outros	-
28.668/2.001 - arquivado	32	Terras Nova Canaã	40.145 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-007 W - Luiz Marchini	Pau Queimado	S.I.	Ana Lucia Salinos e Outros	Não é processo de Regularização Fundiária
o	33	Ilário Bocaletto - Fazenda Bondade	68.473 - 1º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves entre os km 179 e km 180	Monjolada	S.I.	Ilário Bocaletto	-
125.535/2019 (Ap.16.321/2001, 16.332/2001, 87.585/2013, 170.845/2013, 104.578/2015)	34	Estância Água Bonita II	92.065 - 2º C.R.I	Estrada Municipal PIR-017 W - Aniceto Cogo	Água Bonita	Waldir Emanoel Goulart CREA: 506.898.225-2	Osvaldo Pereira Goulart CPF: 205.498.739-53	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado; ACP 1004634-27.2023.8.26.0451
o	35	Duzentos Réis	35.621 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-007 W - Duzentos Réis	Pau Queimado	S.I.	Wilney Saipp e outros	-
o	36	Sítio Água Bonita	o	Estrada Municipal PIR-009 W - Louver José Trevisan, nº 4005	Tigueirão	-	S.I.	-
125.516/2.019	37	Loteamento do Vovô	68.933 – 1º C.R.I	Estrada Municipal PIR-017 W - Aniceto Cogo	Água Bonita	-	Lucas Rodrigues da Silva	-
004571/2024	38	Sem denominação - Bangé 01	31.889 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-356 - Heitor Soledade	Bangé	SELA LICENCIAMENTOS E PROJETOS CNPJ: 04.426.246/0001-80 Alfredo Arcuri Eluf CREA: 060.158.815-6 SP	José Edison Jorge CPF: 030.960.578-42	Em análise de projetos e documentos
132.428/2019 (Ap.194.868/2019)	39	Sem denominação - Bangé 02	31.888 - 1º CRI	Estrada Municipal PIR-356 - Heitor Soledade	Bangé	-	Proprietário: Alexandre Totti e outros (Antonio Otávio Maia Basaglia)	ACP 1019424-16.2023.8.26.0451
o	40	Sem denominação - Bangé 03	43.556 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-356 X Estrada Municipal PIR-001/268 e Estrada PIR-002/290 - Pedro Furlan	Bangé	-	S.I.	-
o	41	Sítio Boa Esperança	125.097 - 2º C.R.I.	Estrada Rosana Cristina da Silva	Tupi	-	Moisés Parra Barroso e outra	-
o	42	Sítio São Luiz	55.612, 80.549 e 45.803 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-268 - Eng. Alberto Morato Krahenbul	Nova Suíça	S.I.	Adriano Amstalden e Luiza Polizel Amistaldem E Nairdes Moretti Camuzzi e outros	-
130.017/2021	43	Lago Negro	61.388 - 2º C.R.I.	Estrada Particular Arnaldo Hamstalden	Nova Suíça	-	Anton Antonio Amstalden	ACP 1005403-35.2023.8.26.0451
o	44	Sítios São José e Mangueira	6.569 - 2º C.R.I.	Rua Ângelo Coletti x Rua Jacob Coletti	Tupi	-	Edson Antonio Coletti e outros	-
o	45	Dona Idalina	51.619 e 51.620 - 2º C.R.I	Estrada Municipal PIR-264 - José Saul Chinelato	Nova Suíça	-	Maria Vitória de Campos e outros	-
o	46	Sem denominação - Nova Suíça 06	78.988 - 1º C.R.I.	Estrada Particular Arnaldo Hamstalden	Nova Suíça	S.I.	Eurides Idalgo	-
131.779/2.019 (Ap.210.904/2015)	47	Condomínio Vila Marcella ou Chácara Razera	32.138 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-264 - José Saul Chinelato	Nova Suíça	Carlos Alberto Morosini CREA: 060.500.221-0	Fernando Paulo Filho	Processo aguardando andamento pelo interessado
o	48	Sem denominação - Nova Suíça 08	55.612 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-268	Nova Suíça	S.I.	Luiz Amstalden	-
o	49	Sem denominação - Nova Suíça 09	o	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves x Estrada Municipal PIR-268	Nova Suíça	-	S.I.	-
54.351/2017 (Ap.129.412/2019)	50	Loteamento Convívio Volta Grande	13.107 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-264 - José Saul Chinelato	Nova Suíça	-	Edson Lourenço Gomes	ACP 1012452-30.2023.8.26.0451
129.981/2.019	51	Sítio Jeremias ou Loteamento Tucanos	33.313 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-268 - Louver José Trevisan, nº 540	Nova Suíça	Luiz Antonio Vieira CREA: 064.085.822-0Thaís Gibelli CAU: A76.101-0	João Oswaldir Milam, Maria de Oliveira Milam e Maria das Dores Ribeiro de Oliveira	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado
o	52	Sítio Calderan (Nova Suíça 12)	112.370 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009 W	Nova Suíça	S.I.	Enes Ricardo Calderan	-
129.610/2019 (Ap.174.332/2.019, 61.450/2.020)	53	Convívio Caminho das Árvores - Igreja do Nazareno	56.592 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/264 - Louver José Trevisan	Tigueirão	-	Igreja do Nazareno - Distrito Nordeste Paulista, Caio da Silva Banderia e Antonio Maichak, Albertino Alécio e outros	ACP 1005409-42.2023.8.26.0451
131.876/2019 (Ap.21.907/2020, 207.689/2022)	54	Chácara Modesto ou Estrada dos Valérios	11.529 - 2º CRI	Estrada Particular Umberto Binin Valério	Volta Grande	-	Associação dos Moradores e Possuidores das Chácaras Rodrigues II	ACP 1019474-23.2015.8.26.0451
o	55	Sem denominação - Volta Grande 03	66.155 - 2º C.R.I.	Estrada Particular Umberto Binin Valério	Volta Grande	S.I.	Sebastião Carlini e outros	-
43.120/2.020 (Ap. 129.695/2021)	56	Chácara Campos Verdes	3.376 e 13.217 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-007/260 - Geraldo Polizel	Volta Grande	-	Dilson Pense Teixeira de Oliveira e outros	ACP 1015965-06.2023.8.26.0451
o	57	Chácaras Valério	o	Estrada Municipal PIR-009 W - Silvio Angeleli	Volta Grande	-	S.I.	-
o	58	Sítio São Pedro/Pau Queimado 01	71.544 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga	Pau Queimado	S.I.	Étore Schiavolm (Antonio Salvador Schiavolin)	-
129.047/2019 (Ap.142.873/2017)	59	Nossa Senhora Aparecida II	14.220 e 112.516 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga	Pau Queimado	-	Antonio Carlos Martins do Amaral	ACP 1009180.28.2023.8.26.0451
125.497/2019 (Ap. 53.033/2019, 83.473/2019, 30.933/2021 e 85.140/2019) / 12.115/2016(Ap. 85.085/2016 e 190.445/2017)	60	Pau Queimado ou Romanini (Roma I)	Matrículas confrontantes 35.621, 39.271, 36.377 e 42.915 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga	Pau Queimado	-	Pedro Elias Romanini e Willian José Scarpa	ACP 1019808-76.2023.8.26.0451
125.497/2019 (Ap. 53.033/2019, 83.473/2019 e 30.933/2021)	61	Chácara Pau Queimado ou Roma IV	39.271 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-001/007W	Pau Queimado	-	João Rúbia Lucas e outra	CNJ 1508651-88.2019.8.26.0451 3ª DP MS 1007493-55.2019.8.26.0451 ACP 1019808-76.2023.8.26.0451
125.510/2.019	62	Loteamento Sítio Santa Rúbia III	37.654 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-001/007W	Pau Queimado	Luiz Antonio Vieira CREA: 064.085.822-0	Isaac Cardoso dos Santos	Processo aguardando andamento pelo interessado
o	63	Sem denominação - Pau Queimado 06	78.781 e 42.900 - 2º C.R.I	Estrada Municipal PIR-001/007W	Pau Queimado	S.I.	Adriana Alves Vicino e Claudio Vicino/ Dorival Tegon	-
131.778/2019 (Ap. 128.364/2019)	64	Convívio Pau Queimado II	26.763 - 2º CRI	Estrada Municipal PIR-007 W - Duzentos Réis	Pau Queimado	S.I.	S.I.	-
o	65	Convívio Christofoletti	21.981 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-007 W - Duzentos Réis	Pau Queimado	S.I.	Lourival Tarcisio Christofoletti	-
o	66	Christofoletti	o	Estrada Municipal PIR-007 W - Duzentos Réis	Pau Queimado	S.I.	Margarida Christofoletti	-
o	67	Sem denominação - Pau Queimado 10	54.707 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-007 W - Duzentos Réis	Pau Queimado	S.I.	Maria Rufina Aguiar, Armando Bernardo Netto e José Roberto Braganholo	-
o	68	Sem denominação - Pau Queimado 11	21.981 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-007 W - Duzentos Réis	Pau Queimado	-	Lourival Tarcisio Christofoletti	-
67.791/2023 (Ap.131.777/2.019)	69	Sem denominação - Pau Queimado 12 (Alto dos Lagos)	129.453 e 129.454 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-001/007 W	Pau Queimado	-	Benedito de Oliveira e Outra	ACP 1012897-48.2023.8.26.0451

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 17 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código MTZYZZCZ.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

58.674/2.021	70	Sítio Romanini (Dezen I)	50.810 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga	Monjolinho	Ludmar Antonio Romanini CREA: 506.043.562-4	Elide Aparecida Romanini CPF: 260.580.798-37	Aguardando atendimento de comunique-se pelo interessado
o	71	Dezen II	10.987 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga	Monjolinho	S.I	Paulo César Dezen e outros.	-
o	72	Sítio Recanto dos Eucaliptos	73.890 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009/260	Monjolinho	S.I.	Juvir José Chierigatto e outros	-
o	73	Sítio Pedra Bela	o	Estrada Municipal PIR-009/260	Monjolinho	-	S.I.	-
79.137/2022 (processo de descaracterização de parcelamento)	74	Sem denominação - Monjolinho 05	21.123 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009 S - Antonio José Guidi	Monjolinho	-	José Nilson Schiavolin	-
79.137/2022 (processo de descaracterização de parcelamento)	75	Sem denominação - Monjolinho 06	21.124 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009 S - Antonio José Guidi	Monjolinho	-	Paulo Sciavolin	-
127.866/2.019	76	Loteamento Magalhães	57.388 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/260	Serrote	S.I	S.I.	Processo aguardando andamento pelo interessado
130.126/2019 (126.477/2017, 21.692/2015, 125.481/2019 e 131.876/2019 / 164.607/2015 (arquivado))	77	Chácaras Rodrigues II ou Santo Expedito ou Convívio Serrote	55.505 e 115.369 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga	Serrote	S.I.	Angela Maria Bruder Berna Bueno (Associação de Moradores)CPF: 110.136.908-69	Processo aguardando andamento pelo interessado
127.124/2019 (161.752/2015 e 71.988/2016 (arquivados))	78	Condomínio Passa Cinco	36.012 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-011/220 - Benedito Adriano Ferreira	Passa Cinco	-	Lucio Rodrigues de Matos	-
129.722/2021 (Ap. 132.434/2019 e 65.557/2018)	79	Chácara São Jorge	17.716 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/260	Passa Cinco	-	Aristides Antonio Ceregatto e outros/Felipe Rafael Pillo	ACP 1007742-30.2024.8.26.0451
36.638/2023 (Ap. 132.424/2019 e 129.823/2021)	80	Sem Denominação – Passa Cinco 03	30.471 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/260	Passa Cinco	-	Aristides Antonio Ceregatto	ACP 1024175-46.2023.8.26.0451
o	81	Sem denominação - Passa Cinco 04	57.386 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/260	Passa Cinco	-	Aristides Antonio Ceregatto	-
o	82	Sem denominação - Formigueiro 01	124.462 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-136 - Pedro Bortoletto	Formigueiro	S.I.	S.I.	-
191.151/2019 (Ap.191.952/2019 e 191.953/2019)	83	Formigueiro	92.094, 92.095 e 79.202 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-136 - Pedro Bortoletto	Formigueiro	S.I.	Benedito Alberto Cirino CPF: 123.697.708-48	Processo aguardando andamento pelo interessado
o	84	Sem denominação - Formigueiro 03	o	Estrada Municipal PIR-136 - Pedro Bortoletto	Formigueiro	S.I.	S.I.	-
o	85	Sítio Santo Antonio (Sete Barrocas)	44.017 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-003/136	Sete Barroca	-	Orlando Pagoto	-
130.004/2019 (Ap. 111.697/2017)	86	Sítio São José (Monte Branco)	74.290 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga entre os km 14 e km 15	Monte Branco	-	José Chinelato Neto e Anderson Antonio Ribeiro	ACP 1012380-77.2022.8.26.0451
129.744/2019 (Ap.159.075/2016, 39.510/2019, 144.712/2019)	87	ARCA - Associação Agrícola Familiar	52.481, 52.483, 52.485, 52.486 e 52.487 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luis Dias Gonzaga X Estrada Municipal PIR-017 W - Aniceto Cogo	Monte Branco	S.I.	Associação de agricultura Familiar - ARCA CNPJ: 04.460.455/0001-40	Em análise
o	88	Sem denominação Monte Branco 03	o	Estrada Municipal PIR-019 W x Estrada Municipal PIR-018/260 - Fortunato Dias de Campos	Monte Branco	S.I.	Daniel Richard de Campos e Dirceu Antonio de Campos	-
129.831/2.021 - loteamento clandestino / AÇÃO CIVIL devido a reparcelamento	89	Sítio Pedemeiras	51.119 e 51.120 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-030/260	Fazenda Dois Irmãos	Rodrigo Romero CREA: 506.934.035-4	Lidia Sibeli Desiderio Campos e Outros CPF: 017.124.418-41	Aguardando Ação Civil Pública
129.831/2.021	90	Sítio Pedemeiras - Reparcelamento	51.120 e 51.119 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-029/260	Fazenda Dois Irmãos	-	João Francelino de Toledo e outros	ACP 1010790-31.2023.8.26.0451
o	91	Sítio 03 Coqueiros	Transcrição nº 1.757 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-230 - Joaquim Leite de Toledo	Fazenda Dois Irmãos / Anhumas	S.I.	Antonio Gil de Toledo	-
o	92	Sem denominação - Fazenda Dois Irmãos 04	o	Estrada Municipal PIR-298 - Gonsales Y Gonsales	Fazenda Dois Irmãos / Anhumas	-	S.I.	-
o	93	Sem denominação - Anhumas 01	o	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga	Anhumas	S.I.	S.I.	-
o	94	Jurucutu	43.807 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga	Anhumas	S.I.	João Soares, Cilso Aparecido Cardoso e outros.	-
127.157/2019 (104.115/2016 - arquivado)	95	Pousada das Águas II	15.383 e 15.384 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luís Dias Gonzaga	Anhumas	-	Francisca Elisabete Gimenez e outros	IC nº 14.0723.0003584/2016-2
132.432/2.019	96	Convívio Espírito Santo (Santa Izabel 125)	24.344 e 24.345 - 1º C.R.I.	Caminho de Servidão no final da Travessa Izídio Simões Duarte	Anhumas	EngGeo Brasil Engenharia Eireli CNPJ: 24.997.246/0001-48	Eliane Kopieques Porto CPF: 262.397.788-77	Processo aguardando andamento pelo interessado
o	97	Sem denominação - Anhumas 05	o	Estrada Municipal PIR-354 - Nair Borges Soares	Anhumas	S.I.	S.I.	-
o	98	Sem denominação - Anhumas 06	o	Estrada Municipal PIR-354 - Nair Borges Soares	Anhumas	S.I.	S.I.	-
129.839/2.021 (Ap.41.427/2022)	99	Sítio Dona Amélia	49.889 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-288 - Rua Piracicaba	Ibitiruna	-	Josué Rúbia e outros.	ACP 1001586-60.2023.8.26.0451
129.849/2021 (Ap.128.020/2015, 6.882/2016, 104.404/2017)	100	Sítio São José (Estiva)	48.122 - 1º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves entre os km 184 e km 185	Estiva	-	Rafael Coworking Ltda.	ACP 1001284-31.2023.8.26.0451
o	101	Sem denominação - Tanquã 01	o	Estrada Municipal PIR-039 W	Tanquã	S.I.	S.I.	-
129.850/2021 (Ap.125.458/2019)	102	Recanto dos Pássaros	78.619 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-023/290	Voçoroca	-	Daniel Richard de Campos e Dirceu Antoio de Campos (Clayton Benedito Clemente)	ACP 1019488-26.2023.8.26.0451
129.850/2021 (Ap.125.458/2019)	103	Condomínio das Palmeiras - Reparcelamento no 104	78.618 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-023/290	Voçoroca	-	Daniel Richard de Campos e Dirceu Antoio de Campos (Clayton Benedito Clemente)	ACP 1019498-70.2023.8.26.0451
129.850/2021 (Ap.125.458/2019)	104	Sem denominação - Bossoroca 03	78.618 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-023/290	Voçoroca	-	Daniel Richard de Campos e Dirceu Antoio de Campos (Clayton Benedito Clemente)	ACP 1019498-70.2023.8.26.0451
o	105	Figueira	o	Estrada Municipal PIR-290 - José Francisco Perez Gonzalez	Dini	-	S.I.	-
o	106	Sem denominação - Pau d'Alho 01	o	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves entre os km 170 e km 171	Pau d'Alho	S.I.	S.I.	-
132.241/2019 (Ap.106.533/2015, 210.904/2015)	107	Loteamento Crismadau	85.389 - 1º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves entre os km 170 e km 171	Pau d'Alho	-	Pedrina Verissimo da Silva	ACP 1006954-16.2024.8.26.0451
170.152/2021 (Ap.125.531/2019)	108	Sítio Congonhal (Sitio Santa Fé)	9.123 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-018/290	Congonhal	Wesley Machado da Silva (RRT) / CAU: A31.363-7Guilherme Minossi Zaina (ART) / CREA: 506.059.039-0 SP	Edgar Belém CPF: 139.461.828-01	Em análise de projetos e documentos
o	109	Sítio São José (Pau Preto 01)	Transcrições nº 30.923 e 30.924 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-290 - José Francisco Perez Gonzalez (Caminho de Servidão)	Pau Preto	S.I.	João Omir Alonso	-
83.171/2.023	110	Sem denominação - Porto de Areia 01	70.345 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-005/302	Porto de Areia	-	S.I.	ACP 1012800-48.2023.8.26.0451
o	111	Sem denominação - Porto de Areia 02	64.226 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-005/302	Porto de Areia	S.I.	José de Gois	-
130.125/2019 (Ap.142.870/2017)	112	Loteamento Coqueiros	108.776, 108.777, 108.778, 108.779, 108.780, 108.781 e 103.673 - 1º C.R.I	Estrada Municipal PIR-008/290	Água Bonita	-	Benedito Araújo e outra, Osvaldo Pereira Goulart	ACP 1006672-12.2023.8.26.0451
79.487/2016(Ap. 127.787/2019)	113	Condomínio São João	51.257 - 1º C.R.I	Estrada Municipal PIR-167/SP147	Água Bonita	-	Sérgio Antonio Arthuso, Luiz Odécio Arthuso e Lucas Oliveiras de Cillos e Outros	-
129.993/2019 (Ap.87.584/2013, 129.878/2021)	114	Convívio Maria Helena	8.873 e 8.874 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-290 - José Francisco Perez Gonzalez	Pau d'Alhinho	-	Alexsandro Barbieri e outros	ACP 1000250-24.2023.8.26.0450
o	115	Sem denominação - Pau d'Alhinho 02	114.135 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-290 - José Francisco Perez Gonzalez	Pau d'Alhinho	-	Hélio Santin	-
o	116	Sítio Santo Antônio (Pau d'Alhinho 03)	34.946 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-290 - José Francisco Perez Gonzalez	Pau d'Alhinho	S.I.	Catharina Calderan Berto	-
o	117	Sem denominação - Pau d'Alhinho 04	o	Estrada Municipal PIR-352 - Moacyr Bonato (Caminho de Servidão)	Pau d'Alhinho	-	S.I.	-
o	118	Sem denominação - Marins 01	o	Estrada Municipal PIR-290 - José Francisco Perez Gonzalez	Marins	S.I.	S.I.	-
o	119	Sem denominação - Marins 02	o	Estrada Municipal PIR-290 - José Francisco Perez Gonzalez	Marins	-	S.I.	-
o	120	Sítio Recanto Feliz	54.581 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-290 - José Francisco Perez Gonzalez	Marins	-	João Domingos Menghini e outros	-
o	121	Sítio Tot	76.821 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-001/288 - Otávio Dezotti	Marins	-	José Tot e outros	-
o	122	Recreio Itaporanga (Canal Torto 01)	Transcrição nº 45.593 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009/290	Canal Torto	S.I.	S.I.	-
o	123	Sem denominação - Ártemis 01	52.407 - 1º C.R.I.	Rodovia SP-304 - Geraldo de Barros km 177	Ártemis	S.I.	Paulo Sérgio Nardelli e outros	-
131.861/2019 (Ap.143.711/2015)	124	Chácaras Limoeiro - Sítio Bom Jesus	7.125 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-304	Limoeiro	-	Casa Forte Imóveis Ltda.	ACP 10786-91.2023.8.26.0451 - CNJ 1503775-90.2019.8.26.0451
131.861/2019 (Ap.143.711/2015)	125	Chácaras Limoeiro	7.126 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-304	Limoeiro	-	Casa Forte Imóveis Ltda.	ACP 10786-91.2023.8.26.0451 - CNJ 1503775-90.2019.8.26.0451
131.861/2019 (Ap.143.711/2015)	126	Chácaras Limoeiro	7.126 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-304	Limoeiro	-	Casa Forte Imóveis Ltda.	ACP 10786-91.2023.8.26.0451
132.491/2.020	127, 128,129 e 131	AGROFAPI - Associação dos Agricultores Orgânicos Familiares de Piracicaba	54.076, 54.077 e 54.079 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-066	Fazenda Santo Antonio	Maurício Magossi CREA: 506.102.634.0 SP	Douglas Ladeia Monteiro CPF: 123.823.368-62	Em análise
o	130	Sem denominação - Fazenda Santo Antonio 04	54.075 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-066	Fazenda Santo Antonio	-	José Antônio Aguado e outros	-
177.561/2018 (Ap. 148.850/2020, 129.938/2021)	132	Convívio Esperança	53.147 - 1º C.R.I	Estrada Municipal PIR-024 - Alberto Coral - Estrada do Meio	Guamium	-	Pedro Jonas Zanin e outros	ACP 1004266-18.2023.8.26.0451
o	133	Sem denominação - Fazenda Santana 01	87.770 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-026 - Sophia Rehder Matthiessen	Fazenda Santana	-	Elza Maria Aparecida da Silva Ceron	-
o	134	Vila Nova Parte 01	6.269 e 65.342 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-026 - Sophia Rehder Matthiessen	Vila Nova	S.I.	Daniel Francisco Frasson	-
o	135	Vila Nova Parte 02	o	Estrada Municipal PIR-026 - Sophia Rehder Matthiessen	Vila Nova	S.I.	S.I.	-
o	136	Sítio São Cristiano (Vila Nova 01)	23.956 - 1º C.R.I.	Rodovia SP-127 - Fausto Santomauro x Estrada Antonio Franchisnetti - Tino	Vila Nova	S.I.	Nelson Franschinetti e outros	-
o	137	Sem denominação - Vila Nova 02	o	Rodovia SP-127 - Fausto Santomauro entre os km 22 e km 23	Vila Nova	-	o	-
129.718/2019 (Ap.188.782/2016, 52.066/2017, 129.415/2019)	138	Nova Vila Nova	1.173 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR- 015 L - Antonio Fedato (Caminho de Servidão)	Rosário	-	Sítio Empreendimentos e Jessé Alexandre dos Santos	ACP 1016440-98.2019.8.26.0451
o	139	Água Santa	69.962 e 107.878 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR- 052	Água Santa	S.I.	Teresa Picinato e Outros (69.962); Rosa Santa Venturini Mantellato (107.878)	-
186.153/2.019	140	Sítio Ponte Funda	73.125 - 2º C.R.I.	Estrada José Guarnieri , nº 249	Ponte Funda	-	Nicérgio Guarnieri e Outros	-
o	141	Sítio Nazatto	75.372 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009/SP 135 - Estrada do Agricultor x Estrada Municipal PIR-008/SP 135 - N. Sra. da Conceição	Conceição	S.I.	Ângelo Nazatto e Outros	-
o	142	Sítio Santa Rita	40.939 - 2º C.R.I.	Rodovia SP-135 - Margarida da Graça Martins	Tupi	-	Mário Grigolon e outros (Vanderlei Coletti - dados SEMOB)	-
o	143	Sítio Tijuco Preto (Tupi 02)	40.680 - 2º C.R.I.	Estrada Dr. João Ribas Fleury	Tupi	S.I.	Anna Baptista e outros	-
o	144	Sítio Ponte Nova	28.751 - 2º C.R.I.	Estrada Dr. João Ribas Fleury	Tupi	S.I.	Heryton de Negri Crippa	-
o	145	Sítio São José (Tupi)	14.349 - 2º C.R.I.	Estrada Dr. João Ribas Fleury	Tupi	S.I.	Sidnei Franco Corrêa	-
o	146	Sem denominação - Tupi 05	o	Estrada Dr. João Ribas Fleury (Caminho de Servidão)	Tupi	-	S.I.	-
o	147	Chácara José Maria Ana Facco	34.531 - 2º C.R.I.	Estrada Dr. João Ribas Fleury	Tupi	S.I.	Alcindor José de Oliveira e outros (Anuar Santana Facco e Outros)	-
129.954/2021	148	Sítio São José (Ponte Funda)	40.076 - 2º C.R.I.	Estrada Rosana Cristina da Silva	Tupi	-	Onivaldo de Resende	Para notificação do interessado para apresentação de projeto de regularização fundiária da parte dentro do marco legal e esclarecimento da casa isolada construída após 2016. ACP 1006977-59.2024.8.26.0451
o	149	Sem denominação - Tupi 08	3.843 - 2º C.R.I. -	Estrada do Povoador (Caminho de Servidão)	Tupi	-	Antonio Mendes de Barros Filho	-
o	150	Sítio União	3.843 - 2º C.R.I.	Estrada Aparecido Marengo	Tupi	-	José Gildo Torres	-
o	151	Sem denominação - Tupi 10	3.843 - 2º C.R.I.	Estrada Aparecido Marengo	Tupi	-	Antonio Mendes de Barros Filho	-
o	152	Santa Clara	9.281 - 2ºC.R.I.	Rodovia SP-304 - Luiz de Queiroz entre os km 148 e km 149 (Caminho de Servidão)	Tupi	S.I.	Wanderley Luis Rosato e Gerson Cordeiro dos Santos	-
o	153	Sítio São Benedito (Tijuco Preto)	o	Estrada Municipal PIR-017 L - Estrada do Povoador	Tijuco Preto/ Quebra Dente	S.I.	Imobiliária Falco (Americana)	-
132.430/2019 (Ap. 110.870/2019)	154	Sem denominação - Tijuco Preto 02 (Chácara Recreio)	48.139 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-017 L - Estrada do Povoador	Tijuco Preto/ Quebra Dente	-	S.I.	-
129.968/2021 (Ap.126.950/2021) - loteamento clandestino	155	Sem denominação - Poço do Baguari 01	Tr. nº 31.521 / Mat. nº 30.077 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 - Luiz Dias Gonzaga	Poço do Baguari	S.I.	S.I.	Não é processo de Regularização Fundiária
o	156	Rancho Santa Izabel	30.078 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-288	Poço do Baguari	-	Bento Alves de Moraes	-
108.868/2016 (Ap. 95.939/2018)	157	Sem Denominação Tupi 12	43.885 - 2º C.R.I.	Estrada Rosana Cristina da Silva	Tupi	-	Inês Aparecida Grigolon	ACP 1006977-59.2024.8.26.0451
53.031/2019 (Ap. 12.682/2022, 12.685/2022 e 12.688/2022)	158	Sítio Lagoa - Gleba B	124.820 - 2º C.R.I.	Estra Municipal PIR-009/260	Monjolinho	-	José Ricardo Chieregatto e outros	ACP 1011743-29.2022.8.26.0451
o	159	Sem denominação - Pau Queimado 13	68.563 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-007W - Duzentos Réis	Pau Queimado	S.I.	Daniel Canale	-
o	160	Sem denominação - Cruz Caiada 01	o	Estrada Municipal PIR-007N	Cruz Caiada	-	S.I.	-
124.870 / 2019	161	Associação Alto da Colina - Sítio Paredão Vermelho	7.420 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-286	Pau d'Alho	-	Francisco Carlos Micheletti e outros/ Regina Martins	ACP 1006272-61.2024.8.26.0451
513.880/2023	162	Sítio Santa Catarina	18.871 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-003/316	Sete Barrocas	-	Avelino Moral Castilho e outros	Processo na Procuradoria Geral para ingresso de Ação Civil Pública
190.316/2.018 - arquivado	163	Chácara Três Marias	30.132 - 2º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves x Estrada Municipal PIR-153/SP-147 - Henrique Kerches de Menezes	Nova Suíça	S.I.	Antonio Lázaro Pereira Campos e outros	Não é processo de Regularização Fundiária
67.791/2.023 (Ap. 131.777/2019)	164	Sítio São Benedito	110.553, 129.453 e 129.454 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-008/007 W	Pau Queimado	-	Benedito de Oliveira e Outra	ACP 1012897-48.2023.8.26.0451
-	165	Sítio Santa Luzia	19.740 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-264 - José Saul Chinelato	Fazenda Aparecida	-	Cláudio Luis Pereira Granja	-
189.075/2.019	166	Sítio Brasil	2.470 OU 13.515 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-017L - Estrada do Povoador - Caminho de Servidão	Quebra Dente	-	Antonio Mendes de Barros Filho ou Jair Cardoso da Silva	ACP 1024032-57.2023.8.26.0451

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 18 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código MTZYZZCZ.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

113.771/2020 (Ap. 170.623/2020)	167	Sítio Congonhal/Granja	37.194 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-264 - Estrada José Saul Chinelato	Floresta	-	Arlindo Pereira Granja e outros (José Gilberto Pereira Granja e Noedir Pereira Granja)	-
116.077/2.021	168	Sítio Santa Helena (Ponte Funda)	35.996 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009/SP-135	Ponte Funda	-	Florindo Coletti e outros	ACP 1001589-15.2023.8.26.0451
75.612/2.023	169	Sítio Santa Terezinha (Pau Queimado)	47.429 (ou 21.119 ou 39.272 ou 35.466) - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009S - Antoni José Guidi	Pau Queimado	-	Américo Schiavolin ou Claudete Schiavolin Pizzol ou Antonio Miguel Natera***	ACP 1009188-05.2023.8.26.0451
57.641/2023	170	Sítio Asa Branca	20.708 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-13W	Água Bonita	-	Edson Cardoso de Sá	ACP 1009453-07.2023.8.26.0451
96.285/2022	171	Sem Denominação Volta Grande 07	129.311 ou 9.287 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/264 - Louver José Trevisan	Volta Grande	-	S.I.	ACP 1004573-69.2023.8.26.0451
53.031/2019 (Ap. 12.682/2022, 12.685/2022 e 12.688/2022)	172	Sítio Lagoa - Gleba A	124.819 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009/260	Monjolinho	-	Eleni Aparecida Chieregatto Casarin e outros	CNJ 1546213-97.2020.8.26.0451
125.497/2019 (Ap. 53.033/2019, 83.473/2019 e 30.933/2021)	173	Catálise	36.377 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-260 x Estrada Municipal PIR-009S - Antonio José Guidi	Monjolinho	-	Catalise Indústria e Comércio de Metais Ltda.	ACP 1019808-76.2023.8.26.0451
o	174	Sem denominação - Pau d'Alho 03	o	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves entre os km 170 e km 171	Pau d'Alho	-	S.I.	-
o	175	Sítio Nossa Senhora das Graças	81.136 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-290 - José Francisco Perez Gonzalez	Figueira	S.I.	José Clóvis Martins	-
132.428/2019 (Ap.194.868/2019)	176	Sem denominação - Bangé 04	31.896 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-356 - Heitor Soledade	Bangé	Claudinor de Paula Barros CREA: 506.194.714-6	Antonio Otávio Maia Basaglia CPF: 850.581.068-68	Processo aguardando andamento pelo interessado
o	177	Sem denominação Monte Branco 04	o	Estrada Municipal PIR-019 W x Estrada Municipal PIR-018/260 - Fortunato Dias de Campos	Monte Branco	S.I.	S.I.	-
o	178	Sem denominação Monte Branco 05	o	Estrada Municipal PIR-019 W x Estrada Municipal PIR-018/260 - Fortunato Dias de Campos	Monte Branco	S.I.	S.I.	-
o	179	Sem denominação - Nova Suíça 13	o	Estrada Municipal PIR-264 - José Saul Chinelato	Nova Suíça	S.I.	S.I.	-
129.610/2021 (Ap.174.332/2.019, 61.450/2.020)	180	Sítio São Pedro (Gaema 53.1)	56.592 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/264	Volta Grande	-	Albertino Alécio e outros	ACP 1005409-42.2023.8.26.0451
129.610/2021 (Ap.174.332/2.019, 61.450/2.020)	181	Sítio São Pedro - reparcelamento	56.592 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/264	Volta Grande	-	Albertino Alécio e outros	ACP 1005409-42.2023.8.26.0451
148.321/2.022	182	Sítio São Jorge	62.515 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-017/290 - Alcides de Freitas	Pau d' Alho	-	Ana Paula de Azevedo Dutra***	ACP 1004573-69.2023.8.26.0451
513.880/2023	183	Sítio Santa Catarina - Reparcelamento	18.871 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-316 - Pedro Bortoletto	Sete Barrocas	-	Avelino Moral Castilho e outros	Processo na Procuradoria Geral para ingresso de Ação Civil Pública
108.737/2.022 (Ap. 86.855/2023)	184	Sete Barrocas - Reparcelamento	23.246 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/260	Sete Barrocas	-	João Donizeti Teixeira e outros	ACP 1015630-84.2023.8.26.0451
129.744/2019 (Ap.159.075/2016, 39.510/2019, 144.712/2019)	185	ARCA - Associação Agrícola Familiar - Reparcelamento	52.481, 52.483, 52.485, 52.486 E 52.487 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-018/260 - Fortunato Dias de Campos	Monte Branco	-	ARCA - Associação Agrícola Familiar	Processo encaminhado para SEMA (Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento) para informações quanto ao uso agrícola da área e outras.
89.619/2022	186	Chácara Floresta	10.942 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-013/260	Floresta	-	José Henrique do Amaral***	ACP 1012440-16.2023.8.26.0451
o	187	Sítio São Manoel	94.321 - 1º C.R.I.	Estrada Particular Arnaldo Hamstakden	Nova Suíça	-	Sindicato das Empresas e Comércio Hoteleiro de Piracicaba	-
110.713/2021	188	Roma II	42.915 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-001/007W	Pau Queimado	-	João Rúbia Lucas e outra/ Pedro Elias Romanini	ACP 1019808-76.2023.8.26.0451
132.491/2.020	189	AGROFAPI - Reparcelamento	54.079 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-066	Fazenda Santo Antonio	-	AGROFAPI - Associação dos Agricultores Orgânicos Familiares de Piracicaba	-
127.124/2.019	190	Passa Cinco - Reparcelamento	36.012 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-011/220 - Benedito Adriano Ferreira	Passa Cinco	-	Lucio Rodrigues de Matos, Luiz Taranto e Maria Helena Bortoletto Taranto	-
o	191	Sítio Sândalo	40.979 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/264 - Louver José Trevisan	Volta Grande	-	Antonio Sândalo	-
o	192	Sítio São José/Bortoletto	17.396 - 1º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves	Nova Suíça	-	Joaquim José Bortoletto	-
o	193	Sítio São Pedro/ Parte 2 - Nova Suíça	17.397 - 1º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves	Nova Suíça	S.I.	Maria Antonia da Silva Bortoletto	-
94.013/2.021	194	Sem Denominação Tupi 14 (Convívio Pica Pau)	3.843 - 2º C.R.I.	Estrada Aparecido Marengo	Tupi	-	Antonio Mendes de Barros Filho (Possivelmente espólio)	ACP 1003095-89.2024.8.26.0451
o	195	Sem denominação - Nova Suíça 14	68.897 - 2º C.R.I.	Rodovia SP-147 - Samuel de Castro Neves x Estrada Municipal PIR-268	Nova Suíça	S.I.	Luiz Kerches da Silva e Outros	-
124.638/2.021	196	Sem Denominação - Volta Grande 08	2.074 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-007/260 - Geraldo Polizel	Volta Grande	-	Benedito de Paula Ferraz	ACP 1005413-79.2023.08.26.0451 - Ação de Obgrigação de Fazer em face do Município 1021248-78.2021.8.26.0451
168.205/2021 (Ap. 30.801/2022 e 125.873/2021)	197	Sítio Congonhal (Água Bonita)	Transcrição 15.540 - 1º C.R.I.	EstradaMunicipal PIR-167-SP147	Água Bonita	-	Fernando Antonio Prezotto	ACP 1019969-23.2022.08.26.0451
118.157/2.017 - arquivado	198	Sítio Santa Maria IV	38.723 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-017L - Estrada do Povoador	Quebra Dente	-	Luiz Antônio da Cruz	-
53.031/2019 (Ap. 12.682/2022, 12.685/2022 e 12.688/2022)	199	Sítio Lagoa – Gleba C	124.821 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-009/260	Monjolinho	-	S.I.	-
168.205/2021 (Ap. 30.801/2022 e 125.873/2021)	200	Sítio Santo Antônio (Água Bonita)	72.579 - 1º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-167/SP-147	Água Bonita	-	S.I.	ACP 1019969-23.2022.08.26.0451
90.571/2022	201	Parcelamento Volta Grande - Sítio César e Paulinho	69.070 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR 001/238	Volta Grande	-	S.I.	ACP 1020658-67.2022.8.26.0451
127.755/2.022	202	Sítio Terra do Sol	13.596 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal Aniceto Cogo	Água Bonita	-	S.I.	ACP 1016483-93.2023.8.26.0451
110.160/2022	203	Sítio São Pedro	45.068 - 1º C.R.I.	Estrada João Trevisan	Tanquinho	Trevelin & Ercolin Soluções LTDACNPJ: 35.800.230/0001-10Vitor Ercolin Silva CREA: 507.033.238-5 SP	S.I.	Processo aguardando andamento pelo interessado
129.610/2021 (Ap.174.332/2.019, 61.450/2.020)	204	Sem Denominação - 2º reparcelamento Sítio São Pedro	124.570 - 2º C.R.I.	Estrada Municipal PIR-010/264	Volta Grande	-	S.I.	Localizado e analisado junto aos parcelamentos 53, 180 e 181

Legenda de cores	
	Inserido no marco legal de regularização, mas não regularizado
	Talvez não se enquadre no marco legal de regularização. Verificar.
	Fazer verificação, possibilidades de ser divsão familiar
	Fora do marco legal de regularização
	Considerado um parcelamento à parte, mas é parcelamento único
	Após análises, não se enquadra como parcelamento irregular
	Sem construções. Não ocorreram construções no decorrer dos anos. Fora do marco legal

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 19 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código MTZYZZCZ.

ANEXO VI – MAPA DE ESTRADAS RURAIS

Página 456
Pág. 20 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código MTZYZZCZ.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Assinaturas do documento

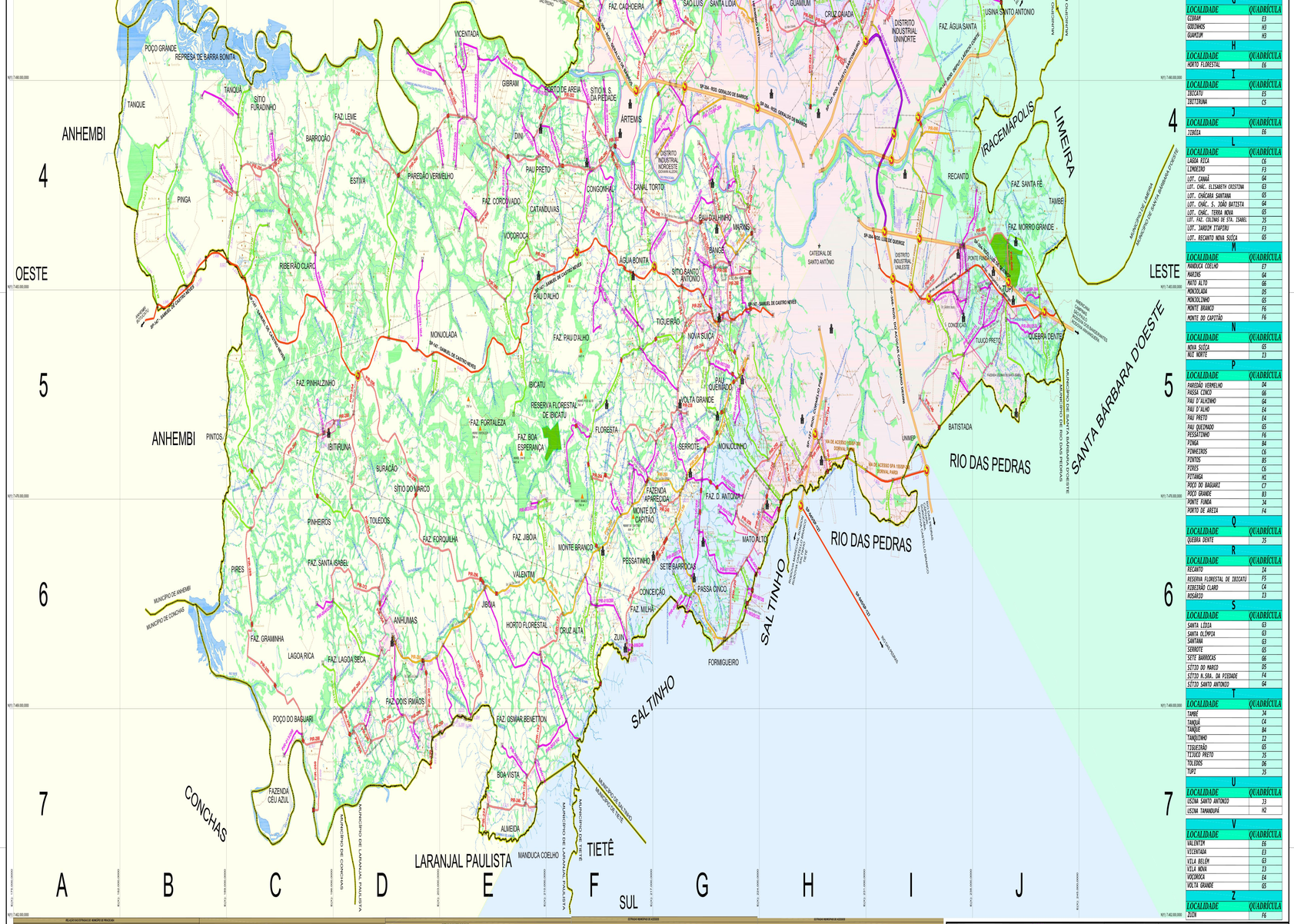
"Anexos complementares"

Código para verificação:**MTZYZZCZ**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatáriosnas datas indicadas:

RONALD PEREIRA DA SILVA (CPF: ***.609.138-**)em15/07/2026 às 15:52:41 (GMT-03:00)
Emitido por"SolarBPM",emitido em16/07/2025 - 09:14:41e válido até16/07/2028 - 09:14:41.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo **SEMAE 2026/009776** e o código **MTZYZZCZ** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.



A	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
ANHUMAS	6C
ARTEMIS	4E
B	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
BARROCÃO	4C
BOA VISTA	7D
C	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
CANAL TORTO	4E
CATANDUVAS	4E
CONGONHAL	4E
CRUZ ALTA	6E
D	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
DINI	4D
E	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
ESTIVA	4C
F	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
FAZ. BOA ESPERANÇA	5D
FAZ. CACHOEIRA	3F
FAZ. CORCOVADO	4D
FAZ. D. ANTONIA	5F
FAZ. FORQUILHA	6D
FAZ. FORTALEZA	5D
FAZ. GRAMINHA	6C
FAZ. JIBOIA	6E
FAZ. LAGOA SECA	6C
FAZ. MILHÃ	6F
FAZ. OSMAR BENETTON	6D
FAZ. PAU D'ALHO	5E
FAZ. PINHALZINHO	5C
FAZ. SANTA ISABEL	6C
FAZENDA APARECIDA	5F
FAZENDA CÉU AZUL	7C
FLORESTA	5E
G	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
GIBRAM	3E
GODINHOS	3G
GUAMIUM	3G
H	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
HORTO FLORESTAL	6E
I	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
IBICATU	5E
IBITIRUNA	5C
J	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
JIBOIA	6E
L	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
LAGOA RICA	6C
LIMOEIRO	F3
LOT. CANAÃ	6H
LOT. CHÁC. ELISABETH CRISTINA	6J
LOT. CHÁCARA SANTANA	6J
LOT. CHÁC. S. JOÃO BATISTA	6J
LOT. CHÁC. TERRA NOVA	6J
LOT. FAZ. COLINAS DE STA. ISABEL	3J
LOT. JARDIM ITAPERU	F3
LOT. RECANTO NOVA SUIÇA	6J
M	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
MANDUCA COELHO	E7
MARINS	6H
MATO ALTO	6G
MONJOLADA	5G
MONJOLINHO	6J
MONTE BRANCO	F6
MONTE DO CAPITÃO	F6
N	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
NOVA SUIÇA	6J
NUI NORTE	I3
P	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
PAREDÃO VERMELHO	D4
PASSA CINCO	6G
PAU D'ALHINHO	6H
PAU D'ALHO	E4
PAU PRETO	E4
PAU QUEIMADO	6J
PESSATINHO	F6
PINGA	B4
PINHEIROS	C6
PINTOS	B5
PIRES	C6
PITANGA	H5
POÇO DO BAGUARI	C7
POÇO GRANDE	B3
PONTE FUNDA	J4
PORTO DE AREIA	F4
Q	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
QUEBRA DENTE	J5
R	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
RECANTO	I4
RESERVA FLORESTAL DE IBICATU	F5
RIBEIRÃO CLARO	C4
ROSARIO	I3
S	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
SANTA LIDIA	G3
SANTA OLÍMPIA	G3
SANTANA	G3
SERROTE	G5
SETE BARROCAS	G6
SÍTIO DO MARCO	B5
SITIO N.SRA. DA PIEDADE	F4
SÍTIO SANTO ANTONIO	G4
T	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
TANIBE	J4
TANQUA	C4
TANQUE	B4
TANQUINHO	I2
TIGUERÃO	G5
TIJUCO PRETO	J5
TOLEDOS	D6
TUPI	J5
U	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
USINA SANTO ANTONIO	J3
USINA TANABUPÃ	H2
V	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
VALENTIM	E6
VICENTADA	E3
VILA BELÉM	G3
VILA NOVA	I3
VOCOROCA	E4
VOLTA GRANDE	G5
Z	
LOCALIDADE	QUADRÍCULA
ZUZIN	F6

LEGENDA:
- DIVISAS MUNICIPAIS
- REGIÃO LESTE
- REGIÃO NORTE
- REGIÃO OESTE
- REGIÃO SUL
- ÁREAS URBANAS
- ESTRADAS MUNICIPAIS DE ACESSO
- ESTRADAS MUNICIPAIS PAVIMENTADAS
- ESTRADAS MUNICIPAIS RADIAIS
- ESTRADAS MUNICIPAIS TRANSVERSAIS
- VIAS MUNICIPAIS DE ACESSO
- RODOVIAS ESTADUAIS DUPLICADAS
- RODOVIAS ESTADUAIS SIMPLES
- RODOVIAS ESTADUAIS DE INTERLIGAÇÃO

- DISTÂNCIAS EM KM ENTRE PONTOS E TREVOS
- DIVISAS DE GLEBAS, FAZENDAS E SÍTIOS
- VEGETAÇÃO
- HORTOS FLORESTAIS E FLORESTAS
- HIDROGRAFIA
- LINHAS FÉRREAS
- LINHAS DE ALTA TENSÃO
- EDIFICAÇÕES
- IGREJAS / CAPELAS
- CEMITÉRIO DE BITRUNA
- PONTES
- MARCO ZERO
- TREVOS ROTATÓRIAS
- INTERSECÇÕES DE VIAS

ESTRADAS MUNICIPAIS DE PIRACICABA	
CLASSIFICAÇÃO	EXTENSÃO TOTAL
Vias de Acesso (Asfaltadas)	7,463 Km
Estradas Radiais Asfaltadas	51,150 Km
Estradas Radiais Sem Pavimentação	343,295 km
Estradas Transversais Asfaltadas	4,465 km
Estradas Transversais Sem Pavimentação	184,333 km
Estradas de Acesso Asfaltadas	8,025 km
Estradas de Acesso Sem Pavimentação	212,052 km
Total de Estradas Asfaltadas	**72,503 km**
Total de Estradas Sem Pavimentação	**739,880 km**
Total	**812,243 km**

ESTRADAS ESTADUAIS NO MUNICIPIO DE PIRACICABA	
CLASSIFICAÇÃO	EXTENSÃO TOTAL
Rodovia Duplicada	79,247 Km
Rodovia Simples	73,537 km
Rodovias de Interligação	8,500 Km
Total de ambas (Dual-Lane)	2,600 km
Total	**164,184 km**

ESQUEMA DE CODIFICAÇÕES DAS ESTRADAS RURAIS

- Toda Estrada Rural tem a sigla PIR.
- Toda Estrada Rural Radial tem a numeração.
- As demais ser uma Estrada Rural codificada com a sigla PIR e uma numeração de 3 algarismos, aproximando do nome ser a Estrada de Santa Bárbara.

- Na Estrada Rural Radial nº 3 tem o nome Rodovia Engº Ermírio de Moraes (SP-304) e a Estrada Rural nº 4 tem o nome Rodovia Engº Luiz de Queiroz (SP-308), ambas pertencem ao patrimônio do Estado e não ao município.
- As Estradas Rurais de ACESSO são identificadas pelo nome seguido pelo número da Estrada Rural Radial mais próxima da Estrada Rural que dá origem.

- As alterações e codigos de uso ACESSO serão nos locais onde ocorrerem as Estradas Rurais.
- O número de segmento indica a quilometragem do acesso a partir da Estrada Rural Radial mais próxima.
- Exemplo: PIR 107 A 07 se trata de um acesso que saindo do nº 107 do SP 147.

LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO TERRITORIAL

- **ÁREA TERRITORIAL: 1.378,590 Km² (IBGE2.010) - 19º Município do Estado em extensão**
- **ÁREA URBANA: 251,370 Km² (IPPLAP)**
- **ÁREA RURAL: 1.127,130 Km² (IPPLAP)**
- **ALTITUDE: 554 m (USP/ ESALQ)**
- **LATITUDE S: 22°42'30" (USP/ ESALQ)**
- **LONGITUDE W: 47°38'01" (USP/ ESALQ)**

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

- **TEMPERATURA MÁXIMA: 37,5 °C (USP/ ESALQ)**
- **TEMPERATURA MÍNIMA: 18,0 °C (USP/ ESALQ)**
- **PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA: 1.070,6 mm (USP/ESALQ)**
- **POPULAÇÃO TOTAL: 364.571 habitantes (IBGE2.010)**
- **POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA URBANA: 356.743 habitantes (IBGE2.010)**
- **POPULAÇÃO RESIDENTE NA ÁREA RURAL: 7.828 habitantes (IBGE2.010)**

Sistema de Coordenadas
Coordenadas Planas Sistema U T M

Origem das coordenadas:
Elipsóide: SIRGAS - 2000
X: Equador acrescido de 10.000.000 m
E: MC 45° acrescido de 500.000 m

Coordenadas Geodésicas do ponto:
Latitude 0° 22'42'30.622487" S
Longitude 1+47°45'59.704092" W
Coeficiente de Escala: K = 1.000260962

ESCALA 1: 10.000
1 cm = 100 m
0 100 200 300 400 500 600m

MAPA DA MALHA VIÁRIA RURAL DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA.

DATA: AGOSTO/2.022

ELABORAÇÃO:

RESPONSÁVEL: Marcio Pazini

CLIMARUMBO TÉCNICO: ANTONIO OLIVEIRO CASTELLI, MARCO JOSÉ ICOLI, PEDRO JORGE PACIORNIK, PAULO CESAR SCHIAVUZZI E ADRIANA APARECIDA FERREIRA.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: *** 936.888-**

DIÁRIO OFICIAL

ANEXO VII – RELATÓRIO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PIRACICABA – SP PARA O ANO DE 2020 DO SINIR

Pág. 2 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.
Página 457

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Relatório Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos

Piracicaba | SP 2020

Dados atualizados em 10/08/2021 às 10:58:43

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 3 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Sumário

INFORMAÇÕES GERAIS
SITUAÇÃO DAS DECLARAÇÕES
MAPA DE SITUAÇÃO
ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DE LIMPEZA URBANA - ISLU
METAS MUNICIPAIS
ÍNDICE DE RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS - IRR
AUTOSSUFICIÊNCIA FINANCEIRA DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
SOLUÇÕES COMPARTILHADAS
MECANISMOS PARA CRIAÇÃO DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE
RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL
RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE
RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS
RESÍDUOS INDUSTRIAIS
RESÍDUOS DE MINERAÇÃO
OUTROS RESÍDUOS DE ATIVIDADES POTENCIALMENTE POLUIDORAS

Pág. 4 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

INFORMAÇÕES GERAIS

Características Gerais

Área Territorial	IDH-M em 2010	População Total Estimada
1.375,70 km²	0,785	404.142

PIB (R$ 1.000) em 2017	PIB per capita (R$) em 2017	*População Urbana Declarada
21.896.871,50	55.111,15	395.464

Fonte: IBGE

*Fonte: SNIS

Região Metropolitana

Microrregião
Piracicaba

Plano(s) elaborado(s) segundo a PNRS*

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
Plano Municipal de Saneamento

*Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010

Fonte: SNIS

Unidade administrativa responsável por manejo de resíduos sólidos

Secretaria De Defesa Do Meio Ambiente

Fonte: SNIS

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 5 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

SITUAÇÃO DAS DECLARAÇÕES EM 2020

SINIR

ENTREGUE

Fonte: SINIR

SNIS

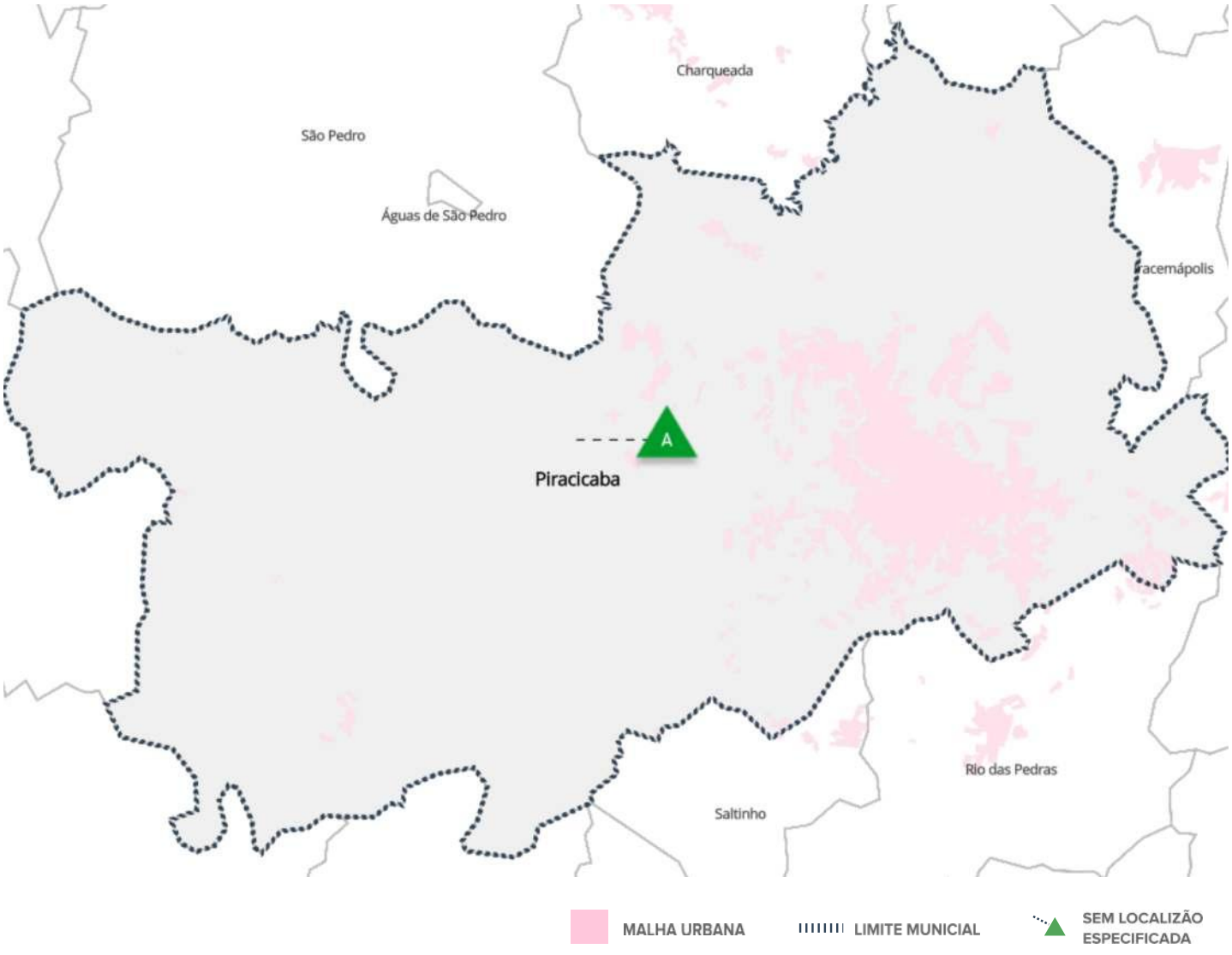
NÃO DISPONÍVEL

Fonte: SNIS

Pág. 6 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

MAPA DE SITUAÇÃO



Fonte: SNIS, SINIR, IBGE

Pág. 7 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Unidades de Disposição Final

Passivo Ambiental

Áreas Favoráveis para Disposição Final

Nome

Tipo

Área Estimada
450000.00 M²

Endereço
Rodovia Dep. Laércio Corte - SP 147 - KM 128 CEP: -, Piracicaba-SP

Localização
*

Fonte: SINIR

* A coordenada informada está localizada fora dos limites do município.

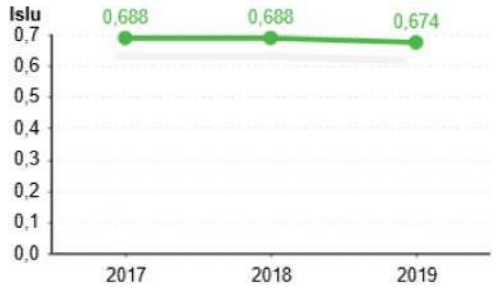
Pág. 8 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DE LIMPEZA URBANA - ISLU

Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana	Posição no ranking estadual	Posição no ranking nacional
-	/	/

Gráfico 1 - Índice de Sustentabilidade de Limpeza Urbana, por ano.



Fonte: SELURB/PwC

Tabela 1 - Composição de dimensões* e ISLU resultante.

Dimensão E	Dimensão S	Dimensão R	Dimensão I
-	-	-	-

Fonte: SELURB/PwC

Dimensão E - Engajamento do Município: combina o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a porcentagem da população atendida pelos serviços de limpeza urbana.

Dimensão S - Sustentabilidade Financeira: combina as despesas com serviços de limpeza urbana, a arrecadação para essa finalidade comparada com as despesas totais do município.

Dimensão R - Recuperação de resíduos coletados: compara a quantidade de material recuperado, exceto material orgânico e rejeito e a quantidade total de resíduos coletados no município.

Dimensão I - Impacto ambiental: voltado a compreender a destinação incorreta de resíduos sólidos, comparando a quantidade de material recebido em unidade de processamento inadequadas, aterros controlados e lixões, com a população total atendida pela coleta.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 9 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

METAS MUNICIPAIS

Tabela 2 - Metas para Coleta Seletiva, Reutilização e Reciclagem.

		META	
Nome	**Valor Atual (t)**	**Valor (t)**	**Prazo**
Coleta Seletiva	2.367	3.000	2024
Reciclagem	5.186	6.000	2023
Redução	92.089	82.000	2022
Reutilização	1.184	950	2022

Fonte: SINIR

ÍNDICE DE RECUPERAÇÃO DE RESÍDUOS - IRR

-%

Fonte: SNIS, SINIR

Cálculo:

$$\frac{(\text{reutilização} + \text{reciclagem} + \text{recuperação energética})}{\text{Geração de resíduos sólidos urbanos}}$$

Pág. 10 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

AUTOSSUFICIÊNCIA FINANCEIRA DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Custos

Custo total de manejo por habitante

R$ – /hab

Custos totais com agentes executores públicos e privados

R$ –

Custos com agente executor público

R$ –

Custos com agente executor privado

R$ –

Tabela 3 - Custos anuais de limpeza urbana municipal.

Serviço	Custo (R$)	Proporção (%)	Custo por Tonelada (R$/t)
Coleta de RSU indiferenciada e seletiva	-		-
Coleta de RSS	-		-
Varrição	-		-
Demais serviços, inclusive administrativos e com unidade de processamento	-		-
Total	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Fonte: SNIS

Pág. 11 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Receitas

Existência de taxa/tarifa de cobrança

Forma de cobrança pelos serviços regulares

Receita arrecadada com taxas e tarifas de manejo de RSU

R$-

Fonte: SNIS

Índice de autossuficiência financeira

-%

Cálculo:

$$\frac{\textit{receita arrecadada com taxas e tarifas de manejo de RSU}}{\textit{custos totais com agentes executores públicos e privados}}$$

Posição no ranking estadual

- / - declarantes

Fonte: SNIS

SOLUÇÕES COMPARTILHADAS

Fonte: SINIR

Pág. 12 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

MECANISMOS PARA CRIAÇÃO DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA

1

Outros

Incentivar, apoiar e fomentar novos negócios, geração de emprego e renda relacionados às atividades de gerenciamento de resíduos realizadas no município, através da articulação da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Renda, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social.

2

Incentivos à associações/cooperativas de catadores

Entrega dos materiais coletados porta a porta para a Cooperativa realizar a triagem e comercialização; aluguel do imóvel; pagamento de água e energia; disponibilização de caminhões para comercialização da cooperativa ou coleta de materiais recicláveis em pontos privados; contrato de transporte para cooperados; apoio com máquinas, caminhões e funcionários, apoio administrativo quando solicitado; em épocas específicas apoio com cestas básicas e outros do sistema de assistência e desenvolvimento social.

Fonte: SINIR

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Resíduos provenientes de atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares) e os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (resíduos de limpeza urbana).

Cobertura de coleta indiferenciada

- %

Massa total coletada

- t

Massa coletada per capita em relação à população total atendida

- kg/hab.dia

Cobertura de coleta seletiva

- %

Fonte: SNIS

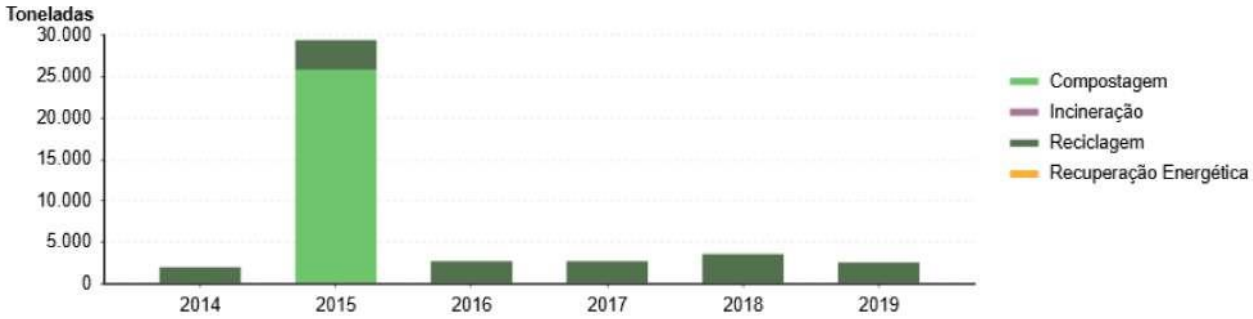
Tabela 4 - Massa de resíduos sólidos urbanos recebidos por unidades de disposição e tratamento.

Fonte: SNIS

Pág. 13 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Gráfico 2 - Massa de resíduos sólidos por tipo de tratamento, por ano.



Fonte: SNIS

Gráfico 3 - Massa de material coletado seletivamente, por ano.

Fonte: SNIS

Massa total recuperada

– t

Taxa de aproveitamento do material da coleta seletiva*

– %

*quantidade de materiais recuperados / quantidade total de materiais recolhidos pela coleta seletiva

Fonte: SNIS

Pág. 14 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

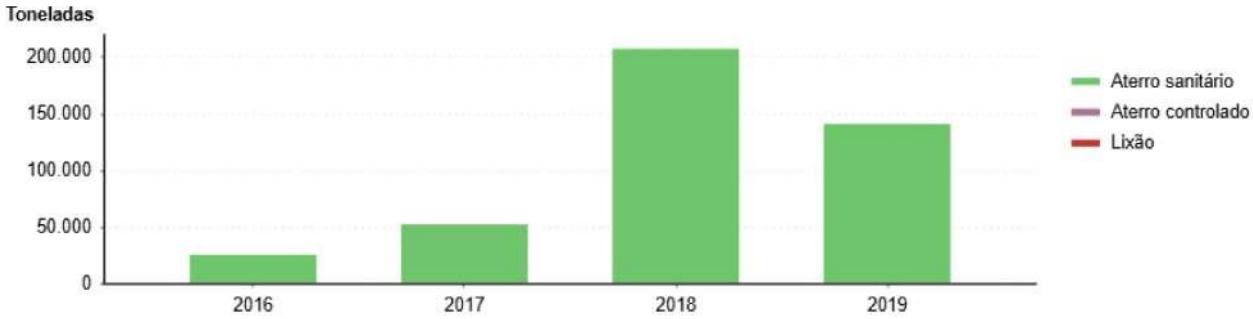
Gráfico 4 - Composição do material seco recuperado.

Fonte: SNIS

Tabela 5 - Lista de associações e cooperativas de catadores e quantidade de catadores.

Fonte: SNIS

Gráfico 5 - Massa de resíduos sólidos por tipo de disposição final, por ano.



Fonte: SNIS

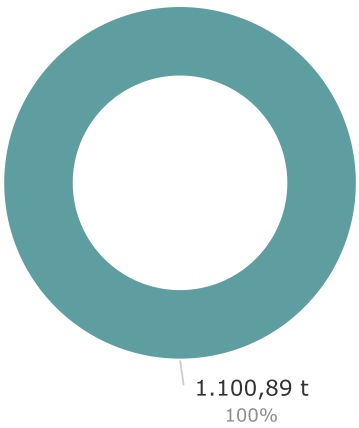
Pág. 15 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Resíduos gerados nos serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.

Gráfico 6 - Massa de resíduos de serviço de saúde gerada por grupo.



● Não Especificado

Fonte: SINIR

Gráfico 7 - Tipo de destinação adotada para os resíduos de serviço de saúde.

Fonte: SNIS

Pág. 16 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

Gráfico 8 - Massa de resíduos de construção civil gerada por classe.

● Não Especificado

Fonte: SINIR

Gráfico 9 - Tipo de destinação adotada para os resíduos de construção civil.

Fonte: SNIS

Tabela 6 - Massa de resíduos de construção civil recebidos por unidades de disposição e tratamento.

Fonte: SNIS

Pág. 17 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Resíduos gerados no conjunto de serviços de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem (exceto os resíduos de limpeza urbana).

Gráfico 10 - Fluxo de resíduos de serviços públicos de saneamento básico.

Fonte: SINIR

Tabela 7 - Massa de resíduos de serviços públicos de saneamento básico gerada e sua destinação.

Fonte: SINIR

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE

Resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

Gráfico 11 - Fluxo re resíduos de serviços de transporte.

*Exceto pneumáticos inservíveis, óleos lubrificantes usados e embalagens de óleo, submetidos ao controle próprio das cadeias de logística reversa.

Fonte: SINIR

Tabela 8 - Massa de resíduos de serviços de transporte gerada e sua destinação*

*Exceto pneumáticos inservíveis, baterias de chumbo-ácido, óleos lubrificantes usados e embalagens de óleo, submetidos ao controle próprio dos sistemas de logística reversa.

Fonte: SINIR

Pág. 18 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS

Resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

Tabela 9 - Massa de resíduos agrossilvopastoris gerada e sua destinação.

Fonte: SINIR

Pág. 19 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Resíduos gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

Perigosos

Gráfico 12 - Fluxo de resíduos industriais perigosos no município, em percentuais.

Fonte: CTF-APP, RAPP

Tabela 10 - Geração, armazenamento e destinação de resíduos industriais perigosos, por ano.

Ano	Massa por Fase									
	Gerado no município		Gerado em outro(s) município(s)		Armazenado temporariamente no município		Destinado no município		Destinado/Armazenado em outro(s) município(s)	
	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros
2018	-	-	0,00	470	-	-	0,00	470	-	-
2016	-	-	0,00	2.320	-	-	0,00	2.320	-	-
2014	-	-	0,00	8.270	-	-	0,00	8.270	-	-

Fonte: CTF-APP, RAPP

Tabela 11 - Tipo de destinação de resíduos industriais perigosos gerados no município, por ano.

Fonte: CTF-APP, RAPP

Pág. 20 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 67G45PV4.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Assinaturas do documento

"Anexos complementares"

Código para verificação:**67G45PV4**

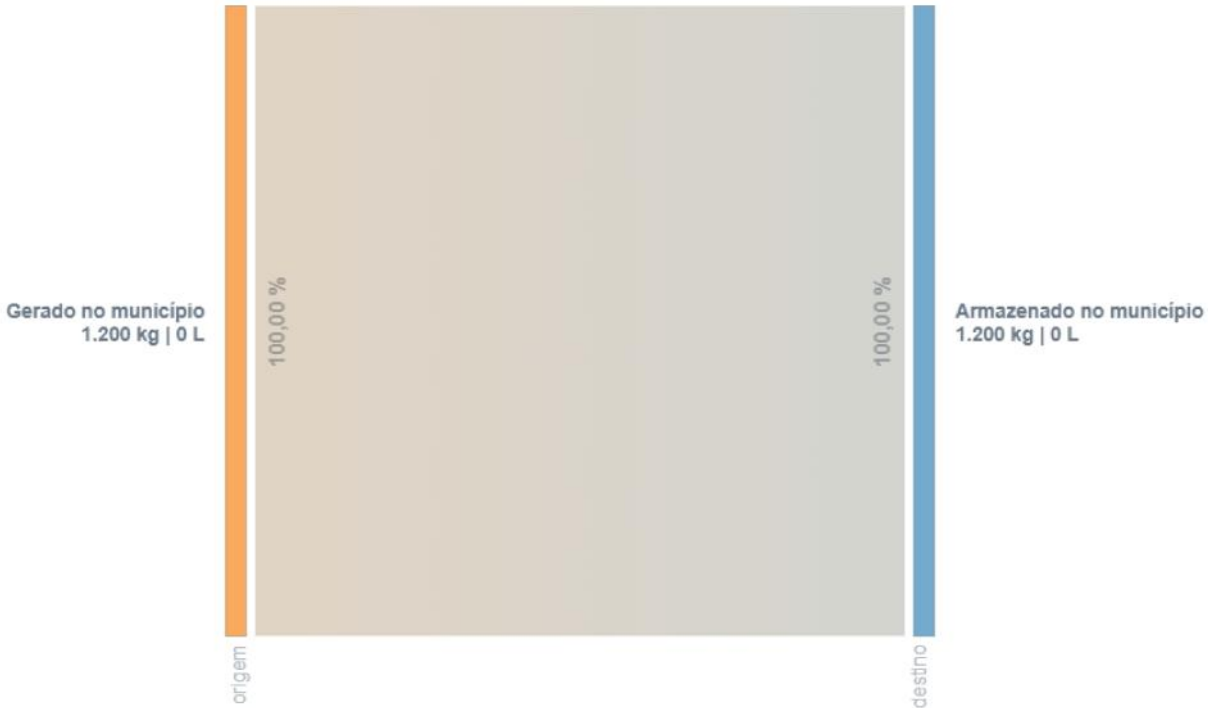
Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatáriosnas datas indicadas:

RONALD PEREIRA DA SILVA (CPF: ***.609.138-**)em15/07/2026 às 15:52:27 (GMT-03:00)
Emitido por"SolarBPM",emitido em16/07/2025 - 09:14:41e válido até16/07/2028 - 09:14:41.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo **SEMAE 2026/009776** e o código **67G45PV4** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

Não Perigosos

Gráfico 13 - Fluxo de resíduos industriais não perigosos no município, em percentuais.



Fonte: CTF-APP, RAPP

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 1 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Tabela 12 - Geração, armazenamento e destinação de resíduos industriais não perigosos, por ano.

Ano	Massa por Fase									
	Gerado no município		Gerado em outro(s) município(s)		Armazenado temporariamente no município		Destinado no município		Destinado/Armazenado em outro(s) município(s)	
	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros
2020	1.200,00	0	-	-	1.200,00	0	-	-	-	-
2019	178.200,00	0	-	-	178.200,00	0	-	-	-	-
2018	44.540,00	0	-	-	44.540,00	0	-	-	-	-
2017	700.417,00	0	-	-	700.417,00	0	-	-	-	-
2016	369.100,00	0	-	-	-	-	369.100,00	0	-	-
2014	4.900,00	0	-	-	4.900,00	0	-	-	-	-

Fonte: CTF-APP, RAPP

Tabela 13 - Tipo de destinação de resíduos industriais não perigosos gerados no município, por ano.

Tipo Destinação	Unidade	2014	2016	2017	2018	2019	2020
R10 - Tratamento de solo que produza benefícios para a agricultura ou melhoras ambientais (fertirrigação, etc.)	kg	-	369.100,00	-	-	-	-
	litros	-	0,00	-	-	-	-
R13 - Acumulação de material que se pretenda submeter a qualquer das operações de reciclagem	kg	4.900,00	-	700.417,00	44.540,00	178.200,00	1.200,00
	litros	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: CTF-APP, RAPP

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

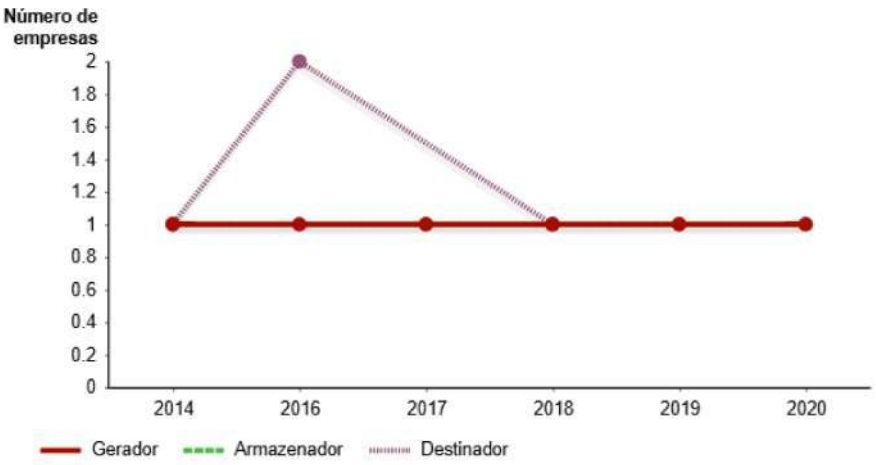
Pág. 2 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Empresas com Atividades Industriais Potencialmente Poluidoras

Geradores	Armazenadores	Destinadores
1	1	-

Fonte: CTF-APP

Gráfico 14 - Quantidade de empresas no município que desempenham atividades industriais potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais, por ano.



Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 3 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

RESÍDUOS DE MINERAÇÃO

Resíduos gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Perigosos

Gráfico 15 - Fluxo de resíduos de mineração perigosos no município, em percentuais.

Fonte: CTF-APP, RAPP

Tabela 14 - Geração, armazenamento e destinação de resíduos de mineração perigosos, por ano.

Ano	Massa por Fase									
	Gerado no município		Gerado em outro(s) município(s)		Armazenado temporariamente no município		Destinado no município		Destinado/Armazenado em outro(s) município(s)	
	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros
2018	-	-	0,00	35.410	-	-	0,00	35.410	-	-
2016	-	-	35.710,00	700	-	-	35.710,00	700	-	-
2015	-	-	0,00	1.000	-	-	0,00	1.000	-	-
2014	-	-	0,00	5.960	-	-	0,00	5.960	-	-
2013	-	-	0,00	220	-	-	0,00	220	-	-

Fonte: CTF-APP, RAPP

Tabela 15 - Tipo de destinação de resíduos de mineração perigosos gerados no município, por ano.

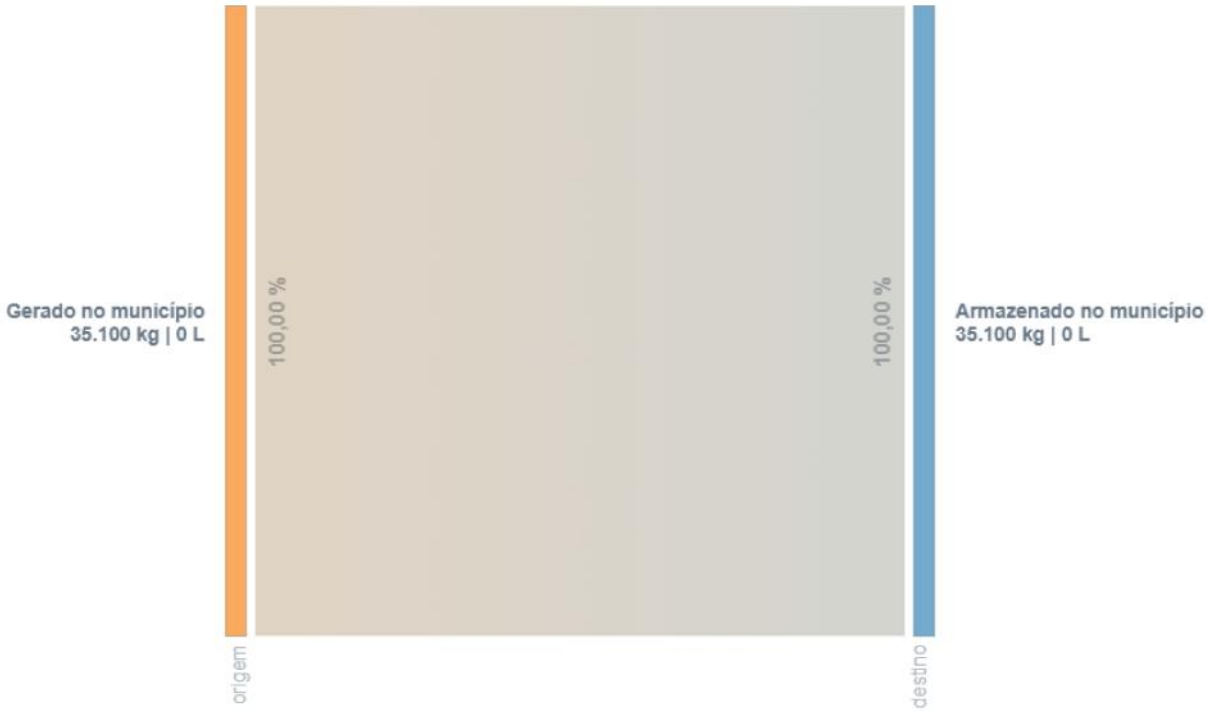
Fonte: CTF-APP, RAPP

Pág. 4 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Não Perigosos

Gráfico 16 - Fluxo de resíduos de mineração não perigosos no município, em percentuais.



Fonte: CTF-APP, RAPP

Tabela 16 - Geração, armazenamento e destinação de resíduos de mineração não perigosos, por ano.

Ano	Massa por Fase									
	Gerado no município		Gerado em outro(s) município(s)		Armazenado temporariamente no município		Destinado no município		Destinado/Armazenado em outro(s) município(s)	
	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros
2020	35.100,00	0	-	-	35.100,00	0	-	-	-	-
2019	49.350,00	0	-	-	49.350,00	0	-	-	-	-
2018	103.166,00	0	46.490,00	0	103.166,00	0	46.490,00	0	-	-
2014	42.603,00	0	74.310,00	0	-	-	116.913,00	0	-	-
2013	2.000,00	0	13.634,00	0	2.000,00	0	13.634,00	0	-	-

Fonte: CTF-APP, RAPP

Pág. 5 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Tabela 17 - Tipo de destinação de resíduos de mineração não perigosos gerados no município, por ano.

Tipo de Destinação	Unidade	2013	2014	2018	2019	2020
R13 - Acumulação de material que se pretenda submeter a qualquer das operações de reciclagem	kg	2.000,00	-	103.166,00	49.350,00	35.100,00
	litros	0,00	-	0,00	0,00	0,00
R3 - Reciclagem/reaproveitamento de substâncias orgânicas (compostagem, digestão anaeróbia, etc)	kg	-	10.490,00	-	-	-
	litros	-	0,00	-	-	-
R4 - Reciclagem/reaproveitamento de metais e compostos metálicos	kg	-	32.113,00	-	-	-
	litros	-	0,00	-	-	-

Fonte: CTF-APP, RAPP

Pág. 6 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

OUTROS RESÍDUOS DE ATIVIDADES POTENCIALMENTE POLUIDORAS

Resíduos gerados por atividades potencialmente poluidoras e que utilizam recursos ambientais, que não sejam atividades industriais ou mineradoras.

Perigosos

Gráfico 17 - Fluxo de resíduos perigosos no município, exceto industriais e mineração, em percentuais.

Fonte: CTF-APP, RAPP

Tabela 18 - Geração, armazenamento e destinação de resíduos perigosos, exceto industriais e mineração, por ano.

Ano	Massa por Fase									
	Gerado no município		Gerado em outro(s) município(s)		Armazenado temporariamente no município		Destinado no município		Destinado/Armazenado em outro(s) município(s)	
	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros
2018	570.328,00	0	-	-	-	-	570.328,00	0	-	-

Fonte: CTF-APP, RAPP

Tabela 19 - Tipo de destinação de resíduos perigosos gerados no município, exceto industriais e mineração, por ano.

Tipo de Destinação	Unidade	2018
R12 - Intercâmbio de resíduos para submetê-los a qualquer das operações relacionadas de R1 a R11	kg	570.328,00
	litros	0,00

Fonte: CTF-APP, RAPP

Tabela 20 - Geração, armazenamento e destinação de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, por ano.

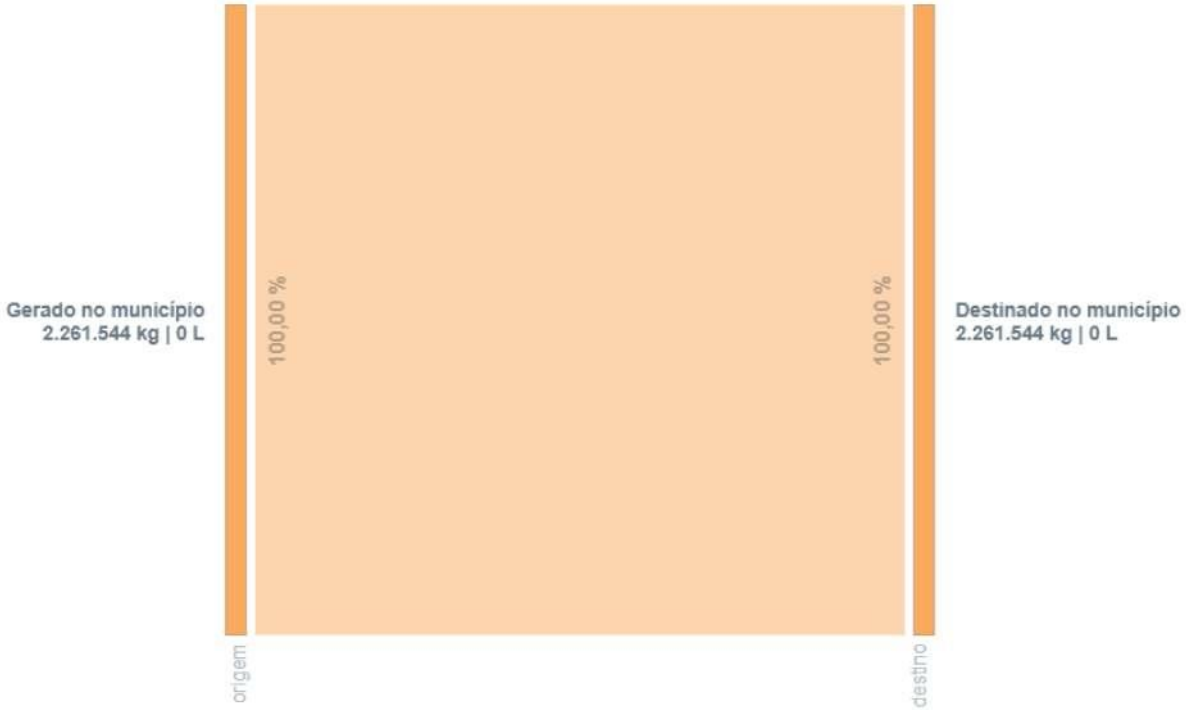
Fonte: CTF-APP, RAPP

Pág. 7 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Não Perigosos

Gráfico 18 - Fluxo de resíduos não perigosos no município, exceto industriais e mineração, em percentuais.



Fonte: CTF-APP, RAPP

Pág. 8 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Tabela 21 - Geração, armazenamento e destinação de resíduos não perigosos, exceto industriais e mineração, por ano.

Ano	Massa por Fase									
	Gerado no município		Gerado em outro(s) município(s)		Armazenado temporariamente no município		Destinado no município		Destinado/Armazenado em outro(s) município(s)	
	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros	kg	litros
2020	2.261.544,00	0	-	-	-	-	2.261.544,00	0	-	-
2019	754.070,02	0	-	-	-	-	754.070,02	0	-	-
2018	7.635.498,51	0	-	-	-	-	7.635.498,51	0	-	-
2017	480.184,00	0	-	-	-	-	480.184,00	0	-	-
2016	4.879.382,31	0	-	-	-	-	4.879.382,31	0	-	-
2015	2.290.417,00	0	-	-	-	-	2.290.417,00	0	-	-
2014	3.802.402,00	0	-	-	-	-	3.802.402,00	0	-	-
2013	1.299.293,00	0	-	-	-	-	1.299.293,00	0	-	-
2012	22.474.441,57	0	-	-	-	-	22.474.441,57	0	-	-

Fonte: CTF-APP, RAPP

Pág. 9 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Tabela 22 - Tipo de destinação de resíduos não perigosos gerados no município, exceto industriais e mineração, por ano.

Tipo de Destinação	Unidade	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
D1 - Distribuição ordenada no solo (aterro sanitário, aterro de inertes)	kg	-	-	-	105.351,00	-	-	-	-	-
	litros	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-
D5 - Aterramentos especialmente projetados (aterro Classe I)	kg	-	-	-	-	-	-	-	101.080,00	92.070,00
	litros	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00
R12 - Intercâmbio de resíduos para submetê-los a qualquer das operações relacionadas de R1 a R11	kg	-	-	-	646.620,00	3.111.551,31	480.184,00	7.635.498,51	602.760,02	2.169.474,00
	litros	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R1 - Utilização de resíduo como combustível ou outros meios de gerar energia	kg	-	-	-	-	-	-	-	50.230,00	-
	litros	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
R4 - Reciclagem/reaproveitamento de metais e compostos metálicos	kg	22.474.441,57	1.299.293,00	3.802.402,00	1.538.446,00	1.767.831,00	-	-	-	-
	litros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-

Fonte: CTF-APP, RAPP

Pág. 10 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ANEXO VIII – DADOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO SEMAE

Página 458
Pág. 11 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

semae

Relação de Reservatórios Semae – Nov/2024

Reservatórios	**103**	**Captação 3 – Rio Corumbataí**	**1800 l/s**	**Poço Tanquinho**	**3,33 l/s**
Reservação m³	**80.562**	**Captação 1 – Rio Piracicaba**	**800 l/s**	**Poço Tupi – 2**	**1,94 l/s**
		Captação Anhumas	**7 l/s**	**Poço Tupi – 3**	**1,94 l/s**
		Nascente Ibitiruna	**0,231 l/s**	**Poço Tupi – 4**	**5,277 l/s**

Tipo	
Apoiados	20
Elevados	59
Semi-enterrados	22
Enterrados	1
Nascente Ibitiruna	1
Total	**103**

Autonomia dos sistemas principais: 2h30m

	Reservatório	Volume (m3)	Endereço	Material	Tipo	Obs
1	Agronomia	500	Av. Padua Dias x Av. Independencia	Concreto	Elevado	
2	Agua Bonita	50	Água Bonita	Chapa de Aço	Apoiado	
3	Alpes Suiços	30	Rua Jaboticabal s/n	Chapa de Aço	Apoiado	
4	Alpha Norte	200	Estrada Capim Fino	Fibra de vidro	Elevado	
5	Altos do Pau D'Alhinho	20	Estrada Jose Francisco Perez Gozales, SN	Chapa de Aço	Elevado	
6	Anhumas – Escola	100	Est. Dr. Plínio Alves de Moraes, 80 – Anhumas	Fibra de vidro	Elevado	
7	Anhumas – ETA	100	Est. Dr. Plínio Alves de Moraes, S/n – Anhumas	Chapa de Aço	Apoiado	
8	Ártemis – Condomínio	250	Rua Alcindo Blummer s/n	Fibra de vidro	Elevado	
9	Ártemis – Condomínio	250	Rua Alcindo Blummer s/n	Fibra de vidro	Elevado	
10	Balbo – 1	1000	Rua São Pedro, 40	Concreto	Semi-enterrado	
11	Balbo – 2	2300	Rua São Pedro, 40	Concreto	Semi-enterrado	
12	Boa Esperança – 2 câmaras	4800	Rua Alderico de Oliveira Campos, 1015	Concreto	Apoiado	
13	Boa Esperança 1	500	Rua Alderico de Oliveira Campos, 1015	Concreto	Elevado	
14	Boa Esperança 2	250	Rua Alderico de Oliveira Campos, 1015	Fibra de vidro	Elevado	
15	Boa Esperança 3	250	Rua Alderico de Oliveira Campos, 1015	Fibra de vidro	Elevado	
16	Campestre 1	250	Av. Laranjal Paulista, 2801	Fibra de vidro	Elevado	
17	Campestre 2	250	Av. Laranjal Paulista, 2801	Fibra de vidro	Elevado	
18	Campestre 3	250	Av. Laranjal Paulista, 2801	Fibra de vidro	Apoiado	
19	Campestre 4	250	Av. Laranjal Paulista, 2801	Fibra de vidro	Apoiado	
20	Campestre 5	250	Av. Laranjal Paulista, 2801	Fibra de vidro	Apoiado	
21	Campestre 6	250	Av. Laranjal Paulista, 2801	Fibra de vidro	Apoiado	
22	Cecap 1 - 2 câmaras	4000	Avenida Eurico Gaspar Dutra, 2.350	Concreto	Semi-enterrado	
23	Cecap 2	500	Avenida Eurico Gaspar Dutra, 2.350	Concreto	Elevado	
24	Cecap 3	250	Avenida Eurico Gaspar Dutra, 2.350	Fibra de vidro	Elevado	
25	Cecap 4	250	Avenida Eurico Gaspar Dutra, 2.350	Fibra de vidro	Elevado	
26	**CLQ – Unileste**	**500**	**Rua Hide Maluf s/nº -**	**Concreto**	**Elevado**	**Inoperante**
27	Conceição	50	Estrada 1, 250 – Conceição	Fibra de vidro	Elevado	
28	Conviva 1	250	Rua Francisco Carlos Lourenço, 29	Fibra de vidro	Elevado	
29	Conviva 2	250	Rua XV de Novembro, 2200	Fibra de vidro	Elevado	
30	DAHMA – 2 câmaras	200	Rua dos Mandis, s/n	Concreto	Elevado	
31	Dois Córregos 1	1000	Rua Ayrton Senna da Silva, 250	Concreto	Semi-enterrado	
32	Dois Córregos 2	1000	Rua Ayrton Senna da Silva, 250	Concreto	Semi-enterrado	
33	Dois Córregos 3	250	Rua Ayrton Senna da Silva, 250	Fibra de vidro	Elevado	
34	Dois Córregos 4	250	Rua Ayrton Senna da Silva, 250	Fibra de vidro	Elevado	
35	Engenho Central	100	Rua Prof. Joaquim Do Marco, 281	Chapa	Elevado	
36	ETA – Capim Elevado	300	Estrada Piracicaba/Rio Claro saída km 27,5	Concreto	Elevado	
37	ETA – Capim Fino 1	2000	Estrada Piracicaba/Rio Claro saída km 27,5	Concreto	Enterrado	
38	ETA – Capim Fino 2	2000	Estrada Piracicaba/Rio Claro saída km 27,5	Concreto	Semi-enterrado	
39	ETA – Capim Fino 3	2000	Estrada Piracicaba/Rio Claro saída km 27,5	Concreto	Semi-enterrado	
40	ETA – Capim Fino 4	11000	Estrada Piracicaba/Rio Claro saída km 27,5	Concreto	Semi-enterrado	
41	Formigueiro	100	Estrada Antonio Dias Rodrigues s/n	Fibra de vidro	Elevado	
42	Glebas São Geraldo	30	Rua Cristal Suíço	Chapa de Aço	Apoiado	
43	Ibitiruna 1	19	Rua Piracicaba s/n - Ibitiruna	Concreto	Semi-enterrado	
44	Ibitiruna 2	50	Rua Piracicaba s/n – Ibitiruna	Fibra de vidro	Elevado	
45	Ibitiruna Nascente	50	Mata – Ibitiruna	Concreto	Nascente	
46	Jupia	500	Rua Belo Horizonte, 650 – Glebas California	Concreto	Elevado	
47	Kobayat Líbano 1	250	Rua Frei Francisco Antonio Perin, 1.015	Fibra de vidro	Elevado	
48	Kobayat Líbano 2	250	Rua Frei Francisco Antonio Perin, 1.015	Fibra de vidro	Elevado	
49	Kobayat Líbano – 2 câmaras	4000	Rua Frei Francisco Antonio Perin, 1.015	Concreto	Semi-enterrado	
50	Lago Azul	700	Rua Kijuji Mizuhira, SN	Concreto	Apoiado	
51	Lago Azul	100	Rua Kijuji Mizuhira, SN	Fibra de vidro	Elevado	
52	Lago Azul	100	Rua Kijuji Mizuhira, SN	Fibra de vidro	Elevado	
53	Marechal 1 – Tijolos	2000	Rua Marechal Deodoro, 1999	Tijolos	Semi-enterrado	
54	Marechal 2 – Tijolos	1100	Rua Marechal Deodoro, 1999	Tijolos	Semi-enterrado	
55	Marechal 3	1000	Rua Marechal Deodoro, 1999	Concreto	Semi-enterrado	
56	Marechal 4 – 2 (câmaras)	4200	Rua Marechal Deodoro, 1999	Concreto	Semi-enterrado	
57	Monte Alegre 1 – Vila	125	Av. Patricia Melo da Silva	Concreto	Elevado	
58	Monte Alegre 2 – Cond.	125	Rua Marechal Deodoro, 1999	Concreto	Elevado	
59	Monte Feliz	600	Rua Judite dos Santos Coelho, 1160	Concreto	Elevado	
60	Morada do Engenho-Condom	150	Estr. Eng. Alberto Morato Krahenbuhl	Concreto	Semi-enterrado	

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 12 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

61	Nova Republica	50	Av. Marechal Castelo Branco, 795	Concreto	Elevado	
62	Nova Suiça 1	250	Rodovia Piracicaba x Anhembi, 5655	Fibra de vidro	Elevado	
63	Nova Suiça 2	50	Rua Geraldo José Sartori, 75	Fibra de vidro	Elevado	
64	Pau D'Alhinho	50	Estrada Jose Francisco Perez Gozales, 2561	Fibra de vidro	Elevado	
65	Pauliceia 1	550	Rua Marilice Rodrigues da Silva Pinto, 70	Concreto	Elevado	
66	Pauliceia 2 – 2 camaras	5200	Rua Marilice Rodrigues da Silva Pinto, 70	Concreto	Apoiado	
67	Pauliceia 3	250	Rua Marilice Rodrigues da Silva Pinto, 70	Fibra de vidro	Elevado	
68	Pauliceia 4	250	Rua Marilice Rodrigues da Silva Pinto, 70	Fibra de vidro	Elevado	
69	Quinta de Sta. Helena 1	100	Estr. Sra. Antonia Lidia de Almeida Barros s/n	Fibra de vidro	Elevado	
70	Quinta de Sta. Helena 2	100	Rua Ayrton Senna da Silva, 250	Fibra de vidro	Elevado	
71	Recanto dos Pássaros	20	Estrada Jose Francisco Perez Gozales, SN	Fibra de vidro	Apoiado	
72	Reserva do Engenho-Condom	300	Av. Pio Sbrissa. 1001	Concreto	Apoiado	
73	Santa Olimpia	50	Rua Belo Horizonte, SN	Chapa de Aço	Apoiado	
74	Santa Olimpia	100	Rua Belo Horizonte, SN	Fibra de vidro	Apoiado	
75	Santa Rosa / Park Motel	10	Estrada Piracicaba/Rio Claro s/n	Concreto	Elevado	
76	Santa Terezinha	500	Rua João Eugenio Piedade, 602	Concreto	Elevado	
77	Santana 1	50	Rua Santa Terezinha, 120	Fibra de vidro	Elevado	
78	Santana 2	50	Rua Santa Terezinha, 120	Fibra de vidro	Elevado	
79	Takaki	500	Rua do Rosário SN	Concreto	Elevado	
80	Tanquinho	100	Rua Benedito de Almeida Jr. 323	Fibra de vidro	Elevado	
81	Taquaral	100	Via de acesso 155/308 – Taquaral	Fibra de vidro	Elevado	
82	**Torre TV 1**	**100**	**Entrada da Torre de TV, 501**	**Fibra de vidro**	**Elevado**	**Inoperante**
83	**Torre TV 2**	**100**	**Entrada da Torre de TV, 501**	**Fibra de vidro**	**Elevado**	**Inoperante**
84	Torre TV 3	200	Entrada da Torre de TV, 501	Fibra de vidro	Elevado	
85	Tupi - Poço – 4 Bartira	100	Rodovia Margarida da Graça Martins s/n	Fibra de vidro	Elevado	
86	**Tupi – Poço 1**	**23**	**Rua José Basso, 86**	**Fibra de vidro**	**Elevado**	**Inoperante**
87	Tupi Peória	100	Rodovia Margarida da Graça Martins km 12	Fibra de vidro	Elevado	
88	Unificada 1 – velho	1250	Av. Beira Rio, 307	Concreto	Semi-enterrado	
89	Unificada 2 – 2 camaras	3200	Av. Beira Rio, 307	Concreto	Semi-enterrado	
90	Unileste 1	1000	Av. Cassio Paschoal Padovani, 895	Concreto	Semi-enterrado	
91	Unileste 2	2400	Av. Cassio Paschoal Padovani, 895	Concreto	Semi-enterrado	
92	Uninorte	250	Distrito Industrial Uninorte	Fibra de vidro	Apoiado	
93	Vila Breda / Belém	50	Estrada do Barro Frio, 635	Fibra de vidro	Elevado	
94	Vila Rezende 1	1000	Av. Rio Claro, 585	Concreto	Semi-enterrado	
95	Vila Rezende 2	550	Av. Rio Claro, 585	Concreto	Elevado	
96	Vila Rica	30	Estrada Jose Saul Chinelato	Chapa	Apoiado	
97	XV de Novembro 1	4000	Rua XV de Novembro, 2200	Concreto	Semi-enterrado	
98	XV de Novembro 2	1680	Rua XV de Novembro, 2200	Concreto	Semi-enterrado	
99	XV de Novembro 3	550	Rua XV de Novembro, 2200	Concreto	Elevado	
100	Canadá	250	Av. Das Ondas, 5375	Fibra de vidro	Apoiado	
101	Vida Nova Piracicaba – 1	200	Rodovia Samuel de Castro Neves s/n	Fibra de vidro	Apoiado	
102	Vida Nova Piracicaba – 2	200	Rodovia Samuel de Castro Neves s/n	Fibra de vidro	Apoiado	
103	Villa das Colinas	1000	Rodovia Geraldo de Barros KM 180 Leste	Concreto	Apoiado	

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 13 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

semae

Relação das EEAT's Semae – Nov/2024

1	EEAT – Artemis	Rua São Pedro, 40
2	EEAT – Balbo	Rua São Pedro, 40
3	EEAT – Boa Esperança	Rua Alderico de Oliveira Campos, 1015
4	EEAT – Campestre	Av. Laranjal Paulista
5	EEAT – CECAP	Avenida Eurico Gaspar Dutra, 2.350
6	EEAT – Dois Corregos	Rua Ayrton Senna da Silva, 250
7	EEAT – ETA-3 – Marechal	Capim Fino
8	EEAT – Kobayat Líbano	Rua Frei Francisco Antonio Perin, 1.015
9	EEAT – Lago Azul	Rua Kijuji Mizuhira, SN
10	EEAT – Marechal	Rua Marechal Deodoro, 1999
11	EEAT – Paulicéia	Rua Marilice Rodrigues da Silva Pinto, 70
12	EEAT – Reserva do Engenho	Av. Pio Sbrissa. 1001
13	EEAT – Unificada	Av. Beira Rio, 307
14	EEAT – Unificada Paulicéia	Av. Beira Rio, 307
15	EEAT – Unileste	Av. Cassio Paschoal Padovani, 895
16	EEAT – XV de Novembro	Rua XV de Novembro, 2200

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 14 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

semae

Relação de Booster's Semae – Nov/2024

	Nome	Endereço	
1	Booster Algodoal	Rua Emílio Bertozzi S/N	
2	Booster Artemis – Congonhal	Av. Fioravante Cenedese, 2250	
3	Booster Canadá	Av. Das Ondas, 5375	
4	Booster Damha I	Av. Jaime Pereira, 3701	
5	Booster Damha II	Av. Jaime Pereira, 3245	
6	Booster Formigueiro	Av. Laranjal Paulista, 4411	
7	Booster Morada do Engenho	Estr. Eng. Alberto Morato Krahenbuhl	
8	Booster Pau D'alhinho	Estrada Jose Francisco Perez Gozales, 2561	
9	Booster Reserva das Paineiras	Av. Das Ondas, 5415	
10	Booster São Francisco	Rua Uchoa, SN	
11	Booster Soleil	Av. Das Ondas, 5715	
12	Booster Sta. Izabel	Av. Rio das Pedras S/N	
13	Booster Tupi – Peória	Rua Junqueirópolis, 323	
14	Booster Uninorte / Hyundai	Rod. Fausto Santo Mauro S/N	
15	Booster Villa D' Italia	Av. Pompéa, 1515	
16	Booster Vitória Régia	Av. Das Ondas, 5	
17	Booster Volta Grande	Estrada Piracicaba Tres – 839	
18	Booster Monte Feliz	Av. Edne Rontani Bassete, 1400	
19	Booster Taquaral / Unimep	Av. Prof. José Ribeiro Borges	

Pág. 15 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Obs.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 16 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

semae

Relação das Captações – Nov/2024

	Nome	Endereço	Capacidade
1	Captação 1	Av. Renato Wagner, 150	800 l/s
2	Captação 3	Estrada do Barro Frio S/n	1850 l/s
3	Captação Anhumas	Estrada Municipal Nair Borges Soares S/n	8 l/s
4	Nascente Ibitiruna	Estrada Carlos Augusto da Silveira	0,233 l/s

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 17 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

semae

Relação das ETA's

	Nome	Endereço	Capacidade
1	ETA – 1	Av. Beira Rio	400 l/s
2	ETA – 2	Av. Beira Rio	400 l/s
3	ETA – 3	Capim Fino	1550 l/s
4	ETA – Anhumas	Estrada Municipal Nair Borges Soares S/n	7 l/s

Pág. 18 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

semae

Relação dos Poços Semae – Nov/2024

	Nome	Endereço	Capacidade
1	Poço Tupi 2	Estrada Margarida das Graças Martins s/n	1,94 l/s
2	Poço Tupi 3	Rua Dez de Novembro s/n	1,94 l/s
3	Poço Tupi 4	Estrada Margarida das Graças Martins s/n	5,277 l/s
4	Poço Tanquinho	Rodovia Mendes da Silva Jr. s/n	3,33 l/s
5	Poço Água Sulfurosa Artemis	Rua Aristide Berreta	????

Pág. 19 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ANEXO IX – CROQUIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO SEMAE

Página 459
Pág. 20 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 6MVCQTU2.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Assinaturas do documento

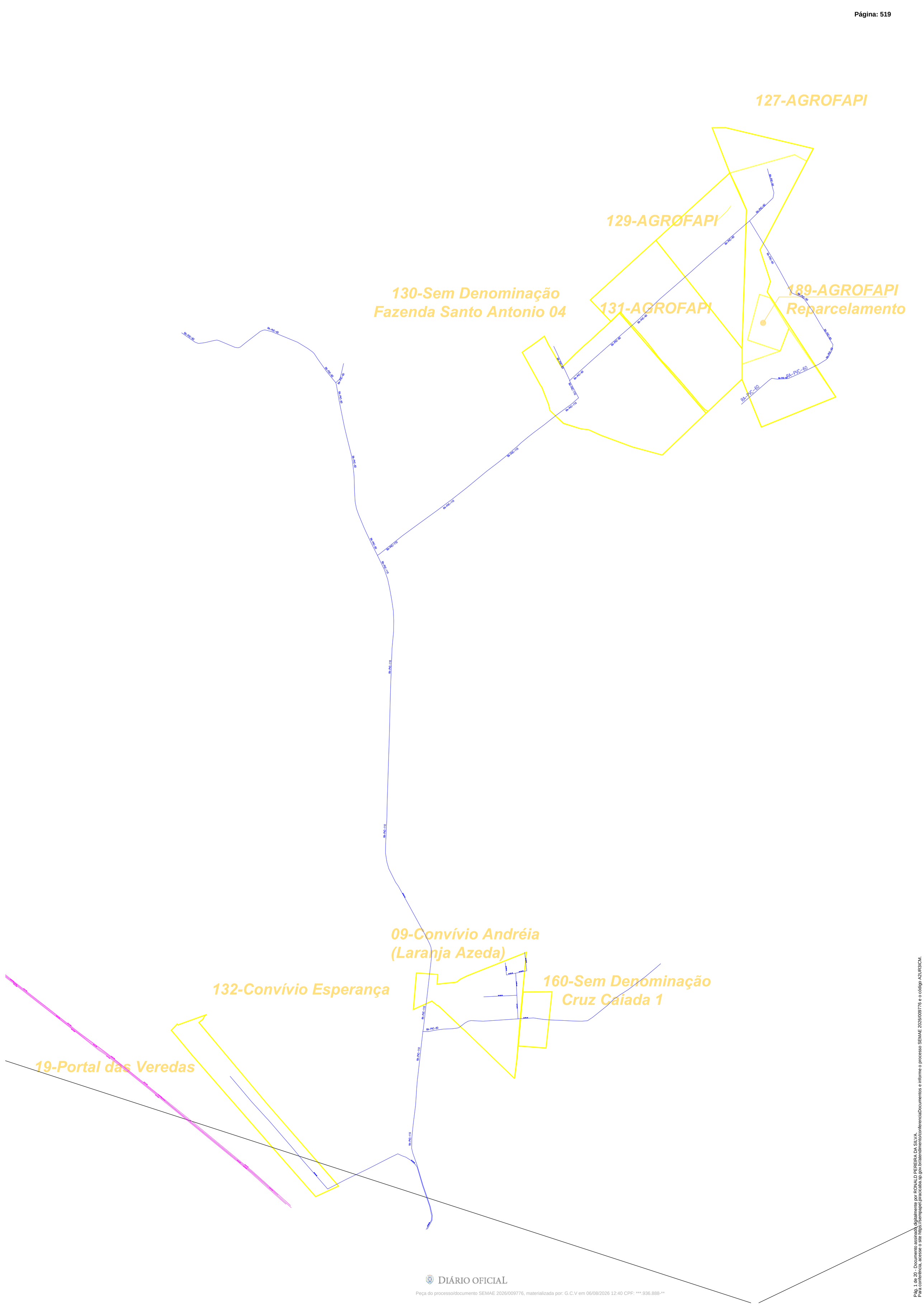
"Anexos complementares"

Código para verificação:**6MVCQTU2**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatáriosnas datas indicadas:

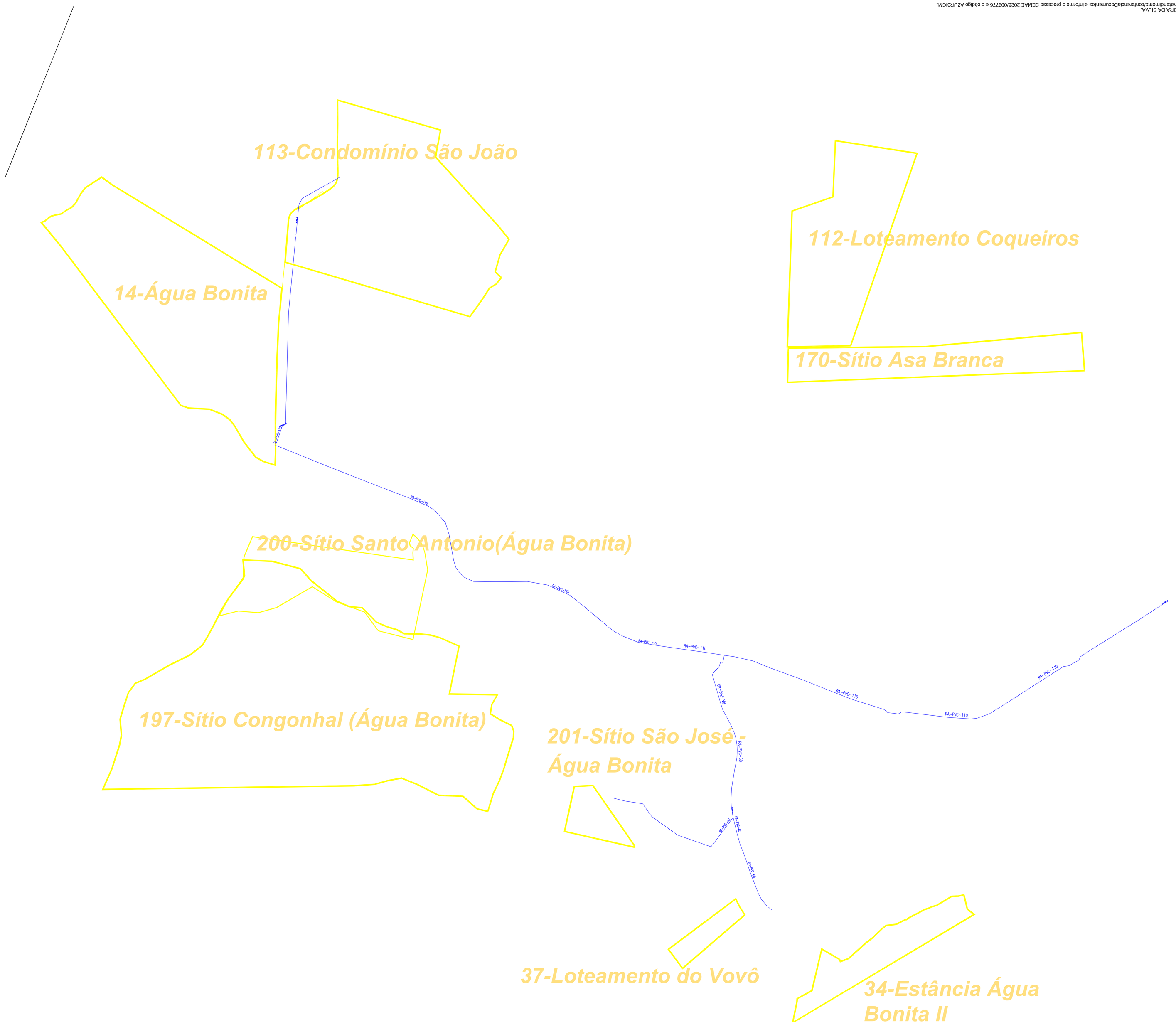
RONALD PEREIRA DA SILVA (CPF: ***.609.138-**)em15/07/2026 às 15:52:10 (GMT-03:00)
Emitido por"SolarBPM",emitido em16/07/2025 - 09:14:41e válido até16/07/2028 - 09:14:41.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo **SEMAE 2026/009776** e o código **6MVCQTU2** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.



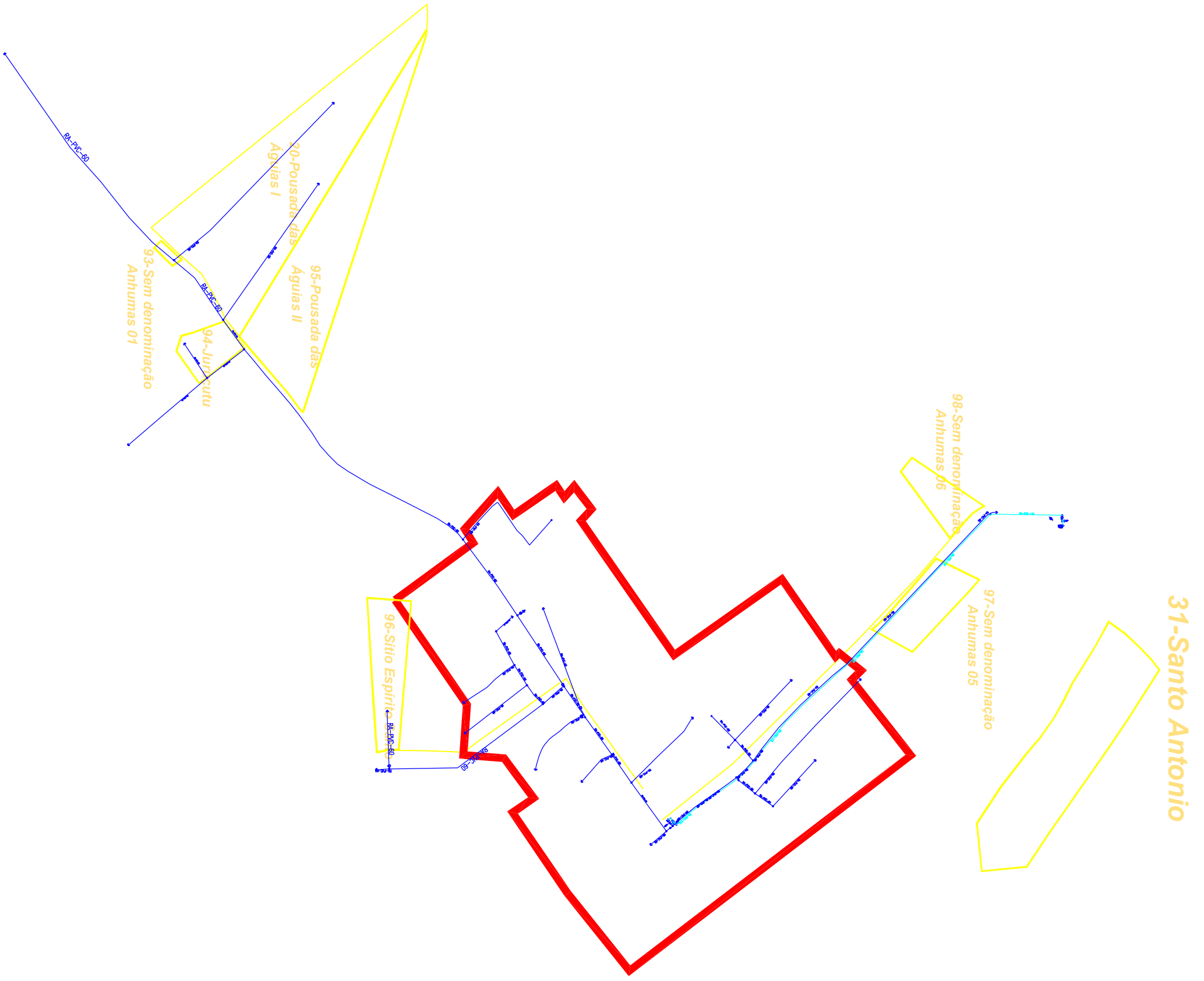
DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 1 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.



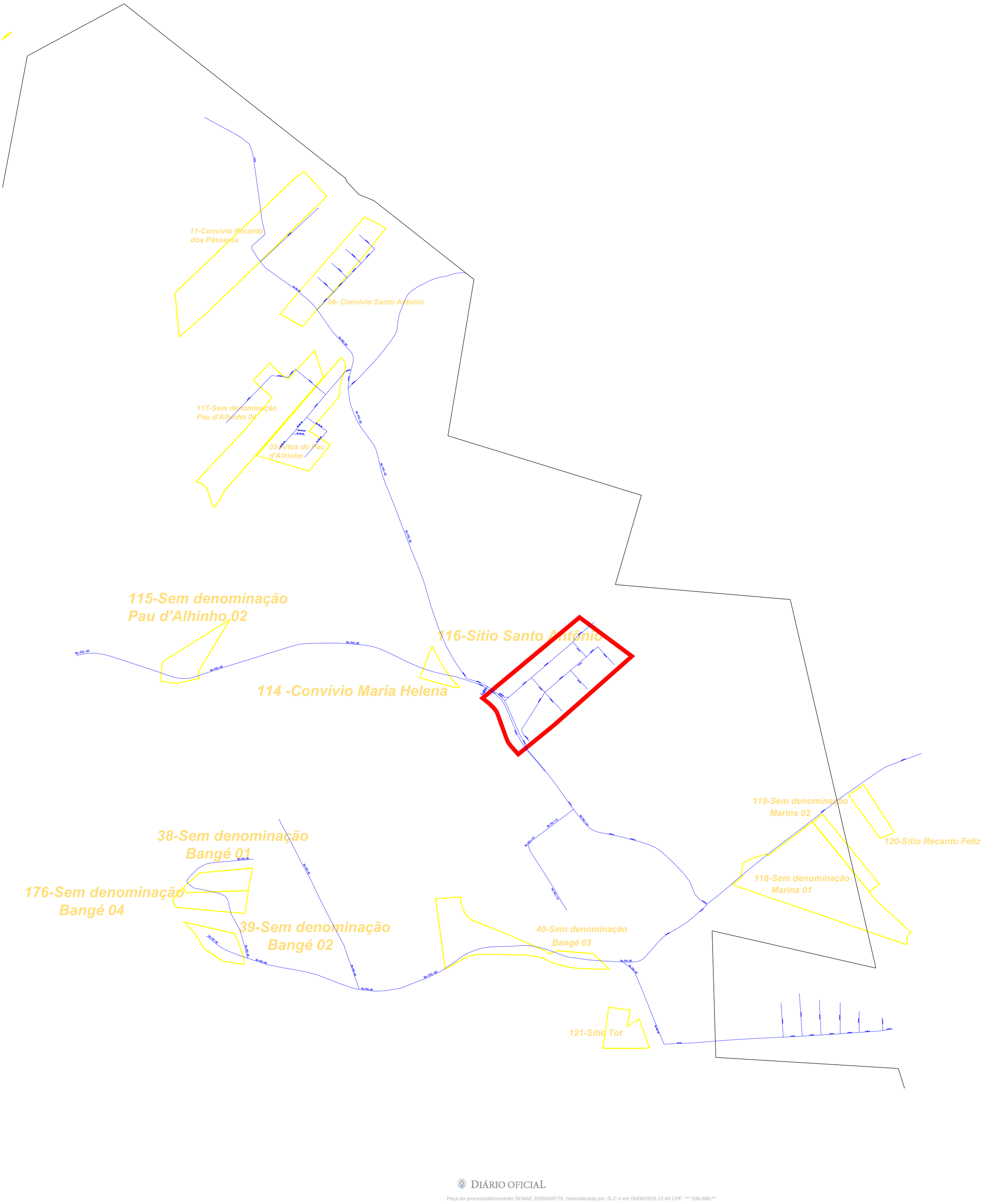
Pág. 2 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código AZURJICM.

DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.935.888-**



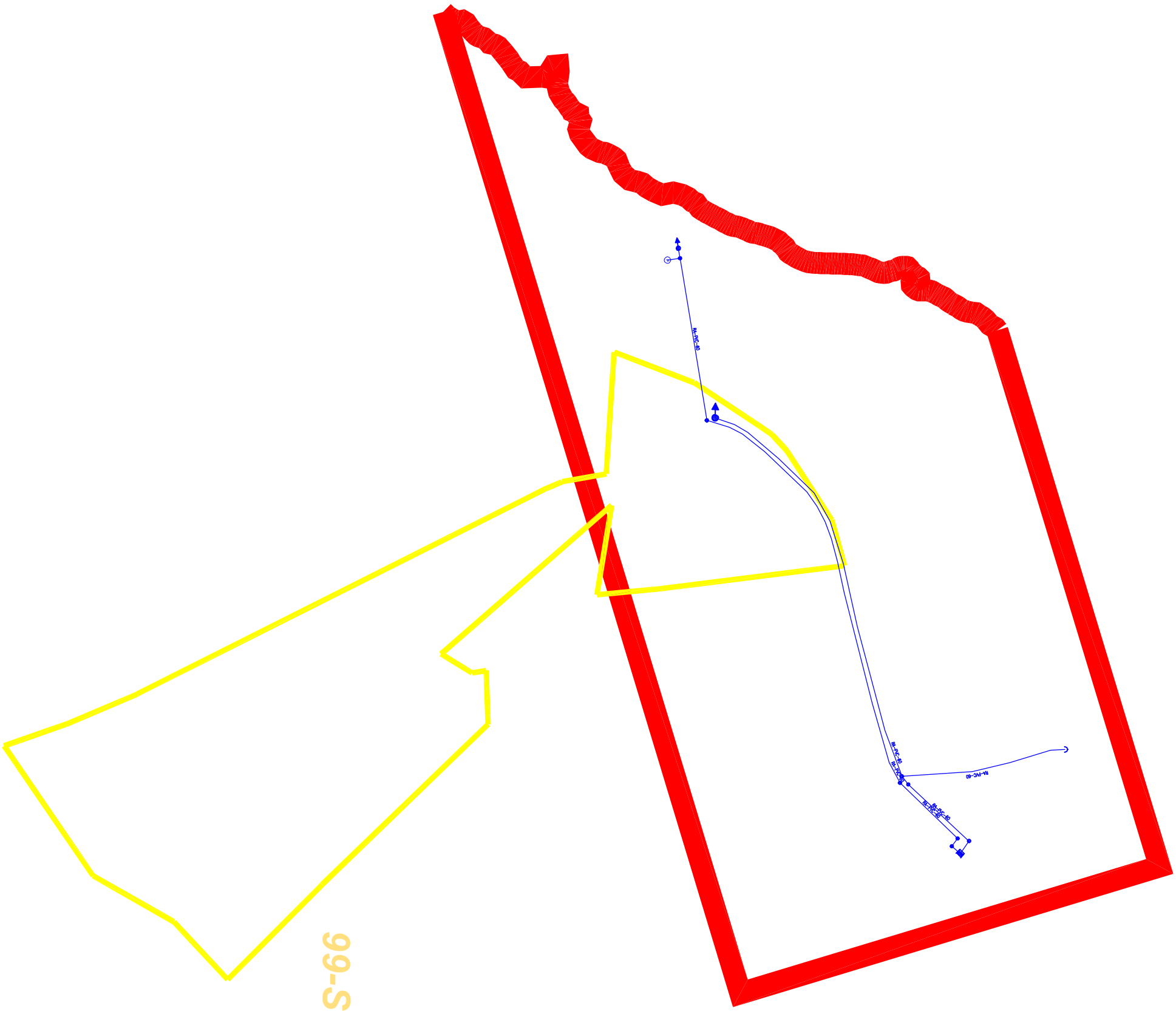
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 3 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumento e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.



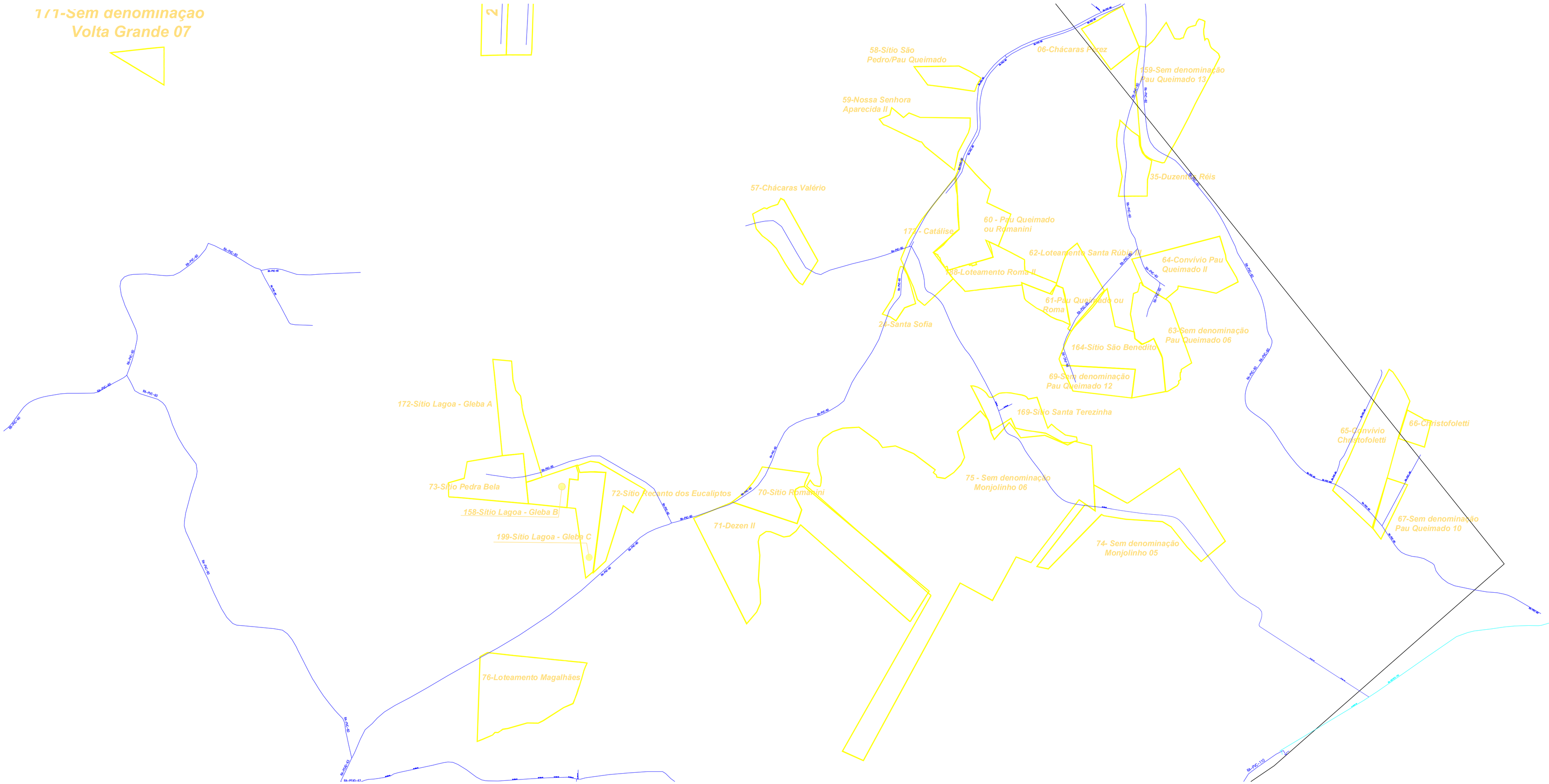
DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 4 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.



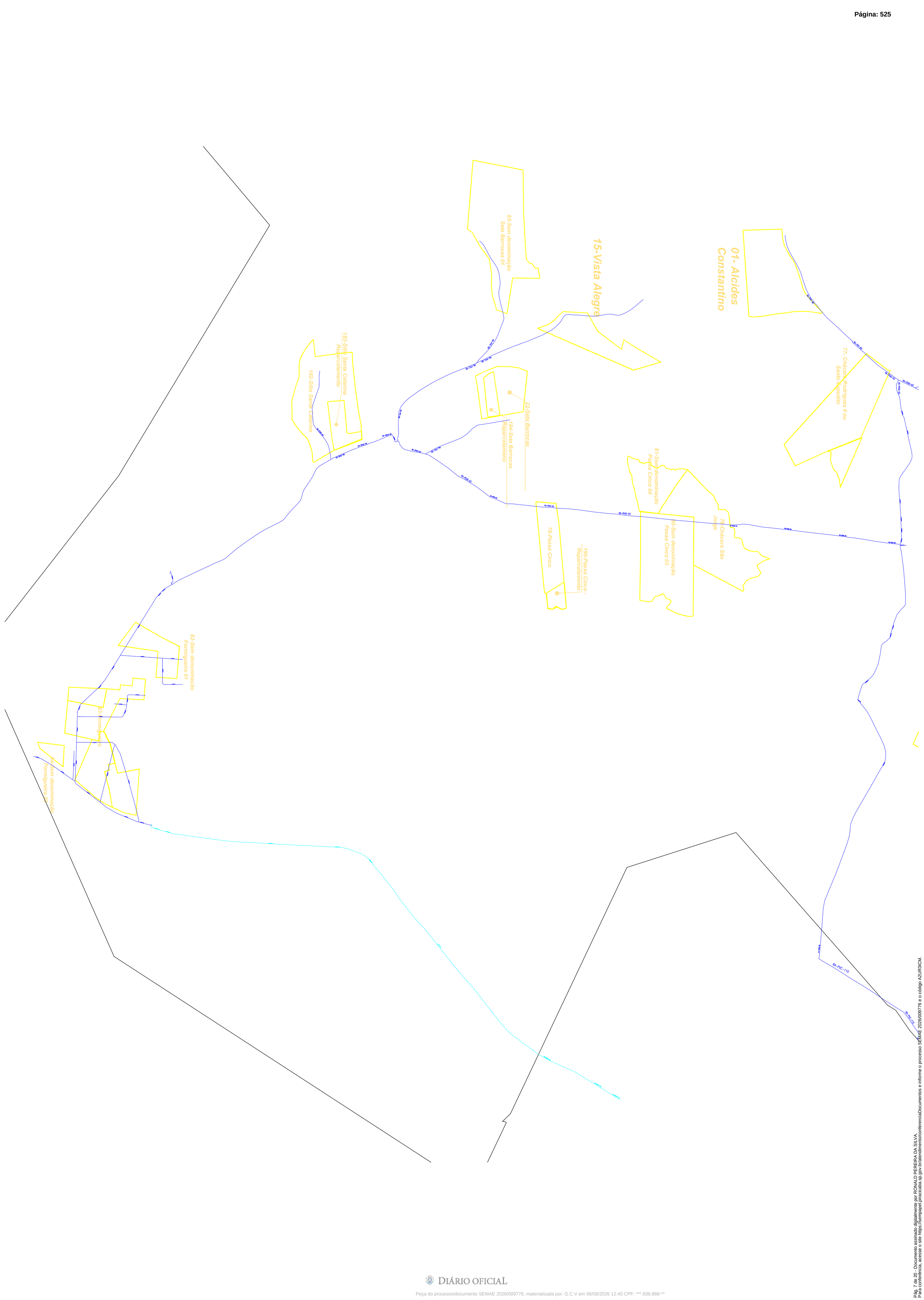
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 5 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.



DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.935.888-**

Pág. 6 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código AZUR3ICM.



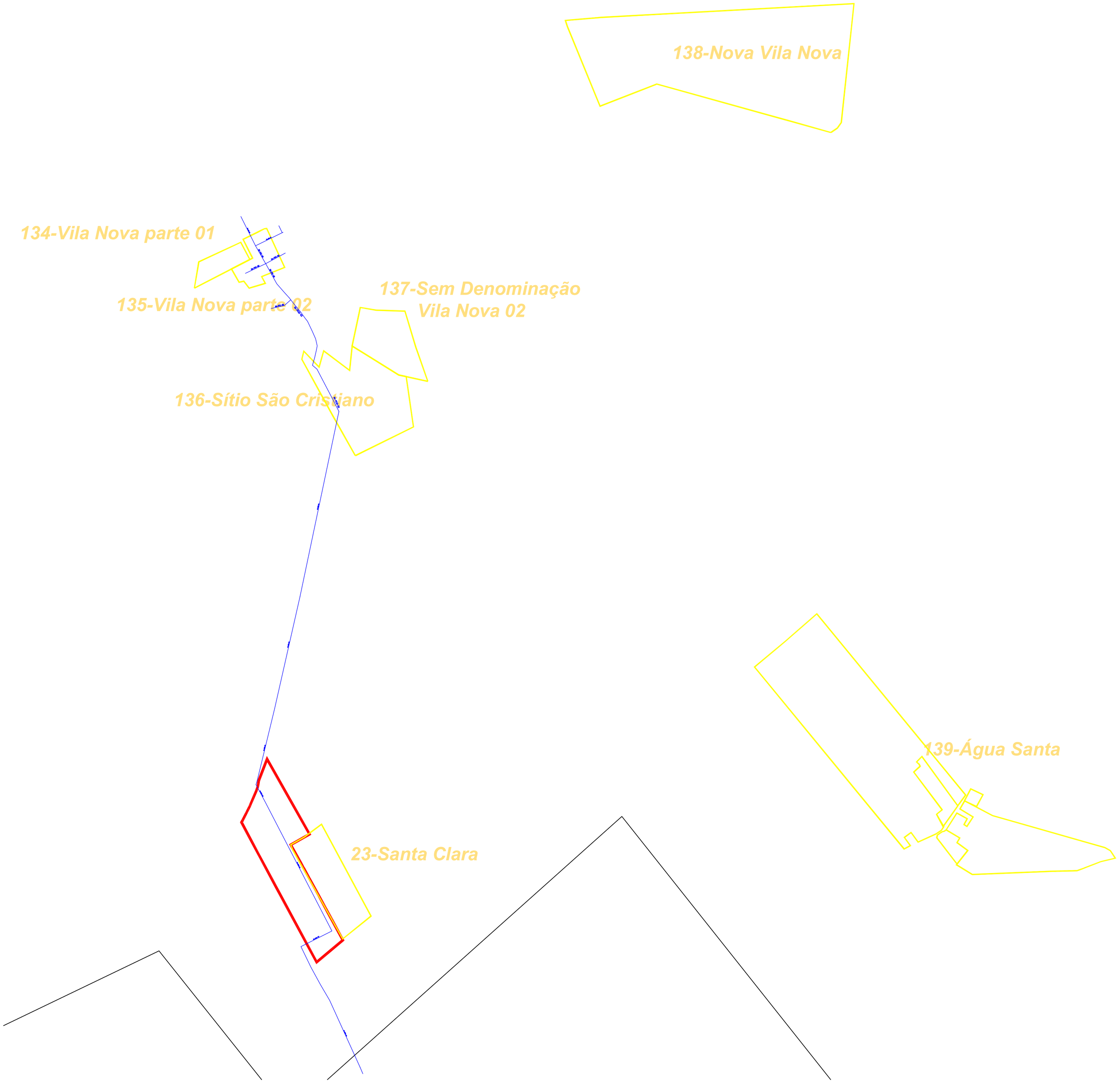
DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 7 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.

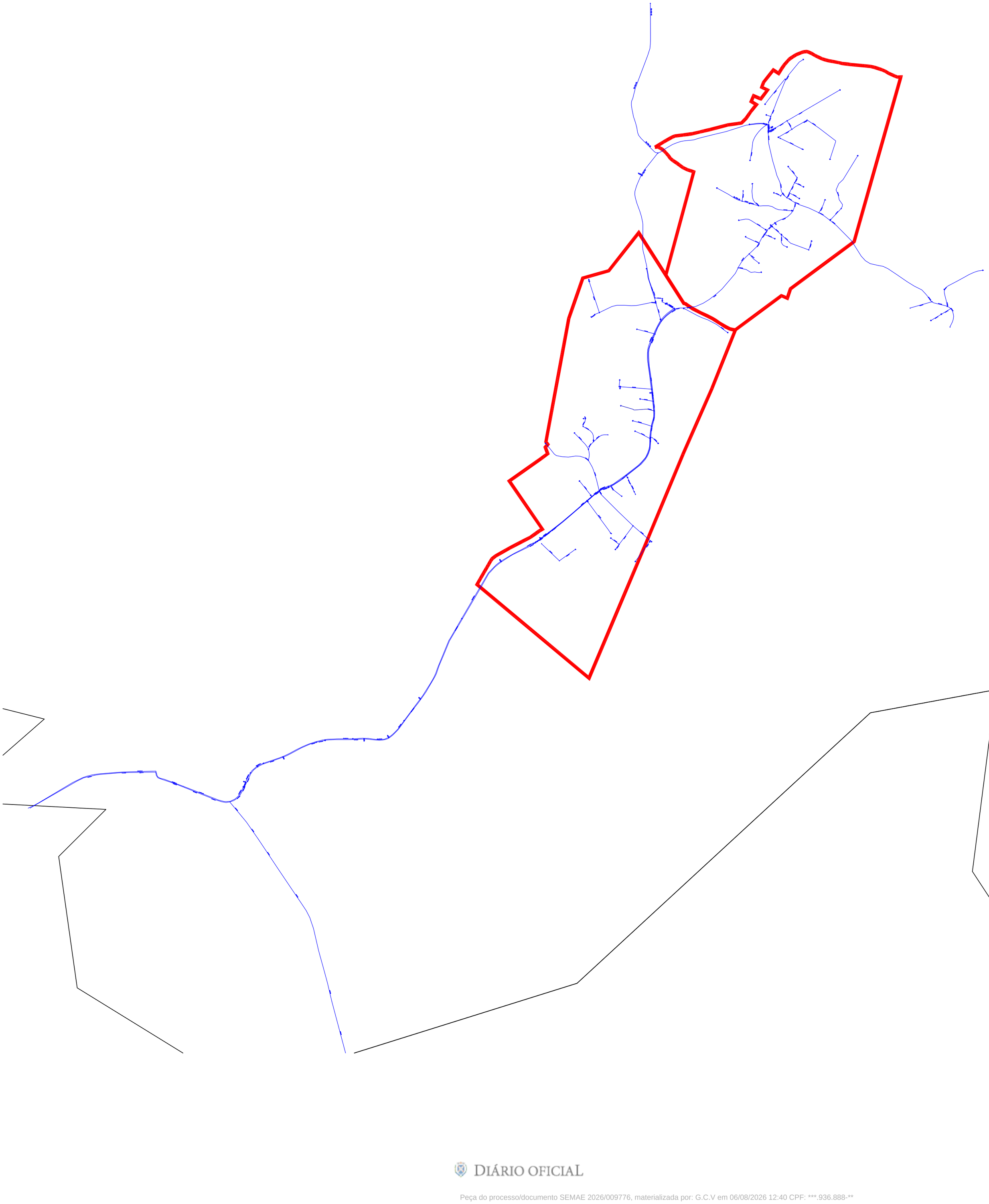
Pág. 8 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.pracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código AZUR3ICM.

DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.935.888-**

Pág. 9 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/0097776 e o código A2UR3ICM.

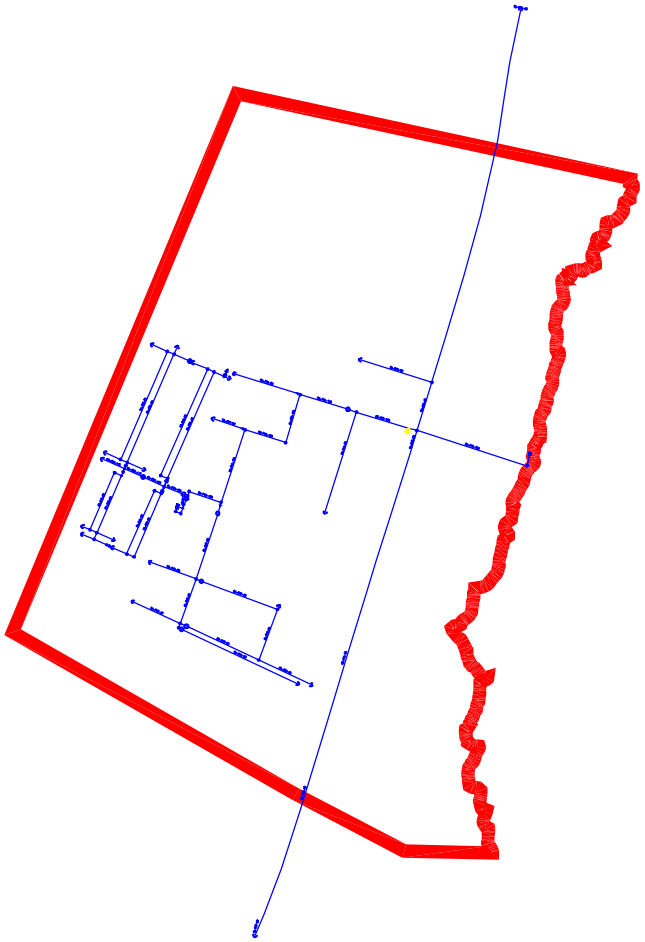


DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/0097776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



Pág. 10 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA: Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.

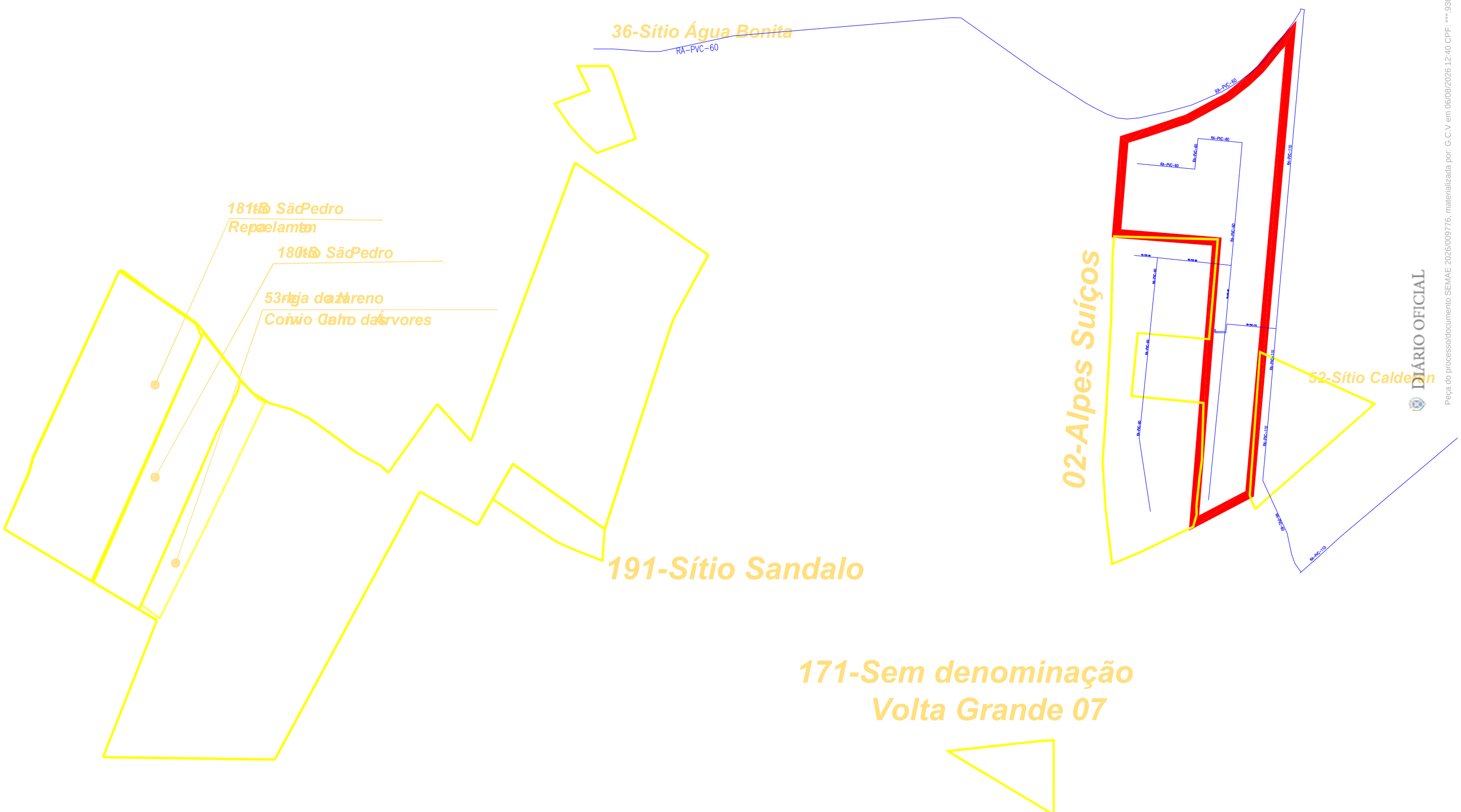
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



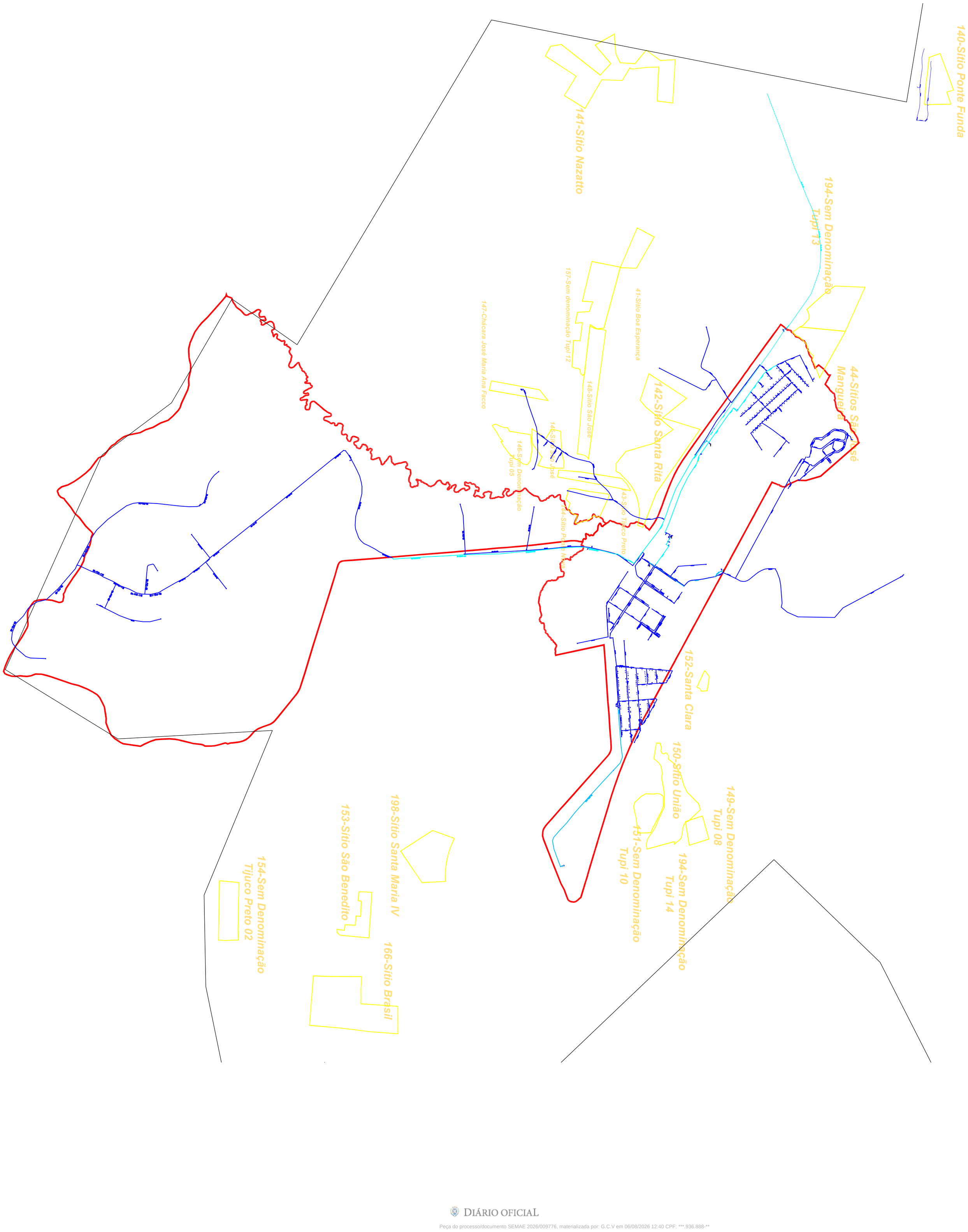
133-Sem denominação
DIÁRIO OFICIAL
Fazenda Santana 01

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 11 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.

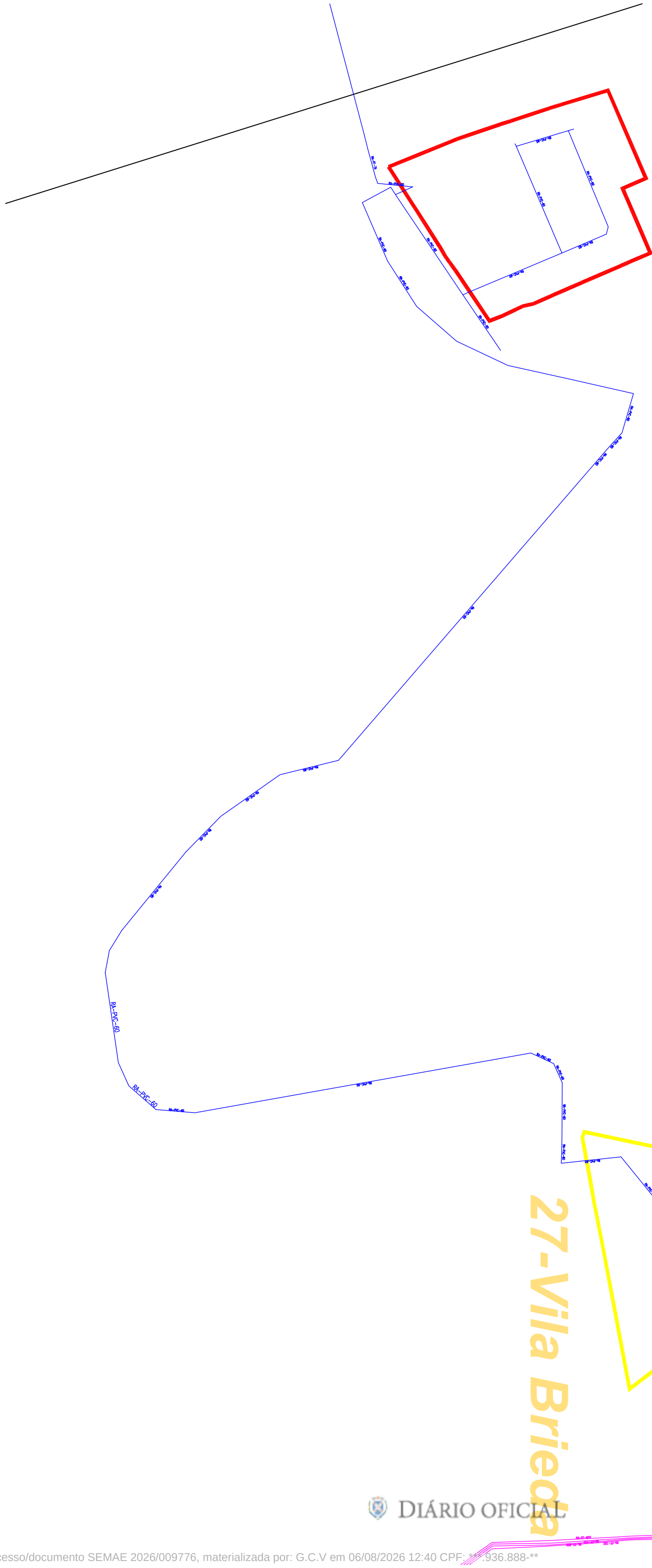


DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/0097776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 13 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.



27-Vila Brieda
DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**
Pág. 14 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.

ANEXO X – MAPA DA INFRAESTRUTURA EM DRENAGEM

Página 460
Pág. 15 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Legenda

- Limite Municipal
- Alagamentos
- Erosões

Hidrografia Classes
- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

Suscetibilidade - Inundacao
- Alta
- Media
- Baixa

Suscetibilidade - Movimento de Massa
- Alta
- Media

N

0 5.000 10.000 m

ESCALA 1:70.000

Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

Fonte: SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Piracicaba – SP. Brasília: CPRM, 2020.

Empreendimento: Edital da Concorrência Pública n.º 03/2022, Processo n.º 5038/2022 - Empreendimento 2021-PCJ-730 / Contrato FEHIDRO n.º 115/2022				
Localização: Município de Piracicaba				
Título: Mapa da infraestrutura em drenagem e da suscetibilidade a inundação e movimento de massa				
Projeto: Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP				
Execução: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP				
Data: Julho/2025	Escala: 1:70.000	Desenho: 06	Folha: 1/1	Revisão: 02

Responsável Técnico:
Eng.º Civil Gerdi Balzani
CREA - SP 0601512472

Responsável Técnico:
Tecn.º Marcio Lúcio Gonzaga
CREA - SP 0601315882

TCA

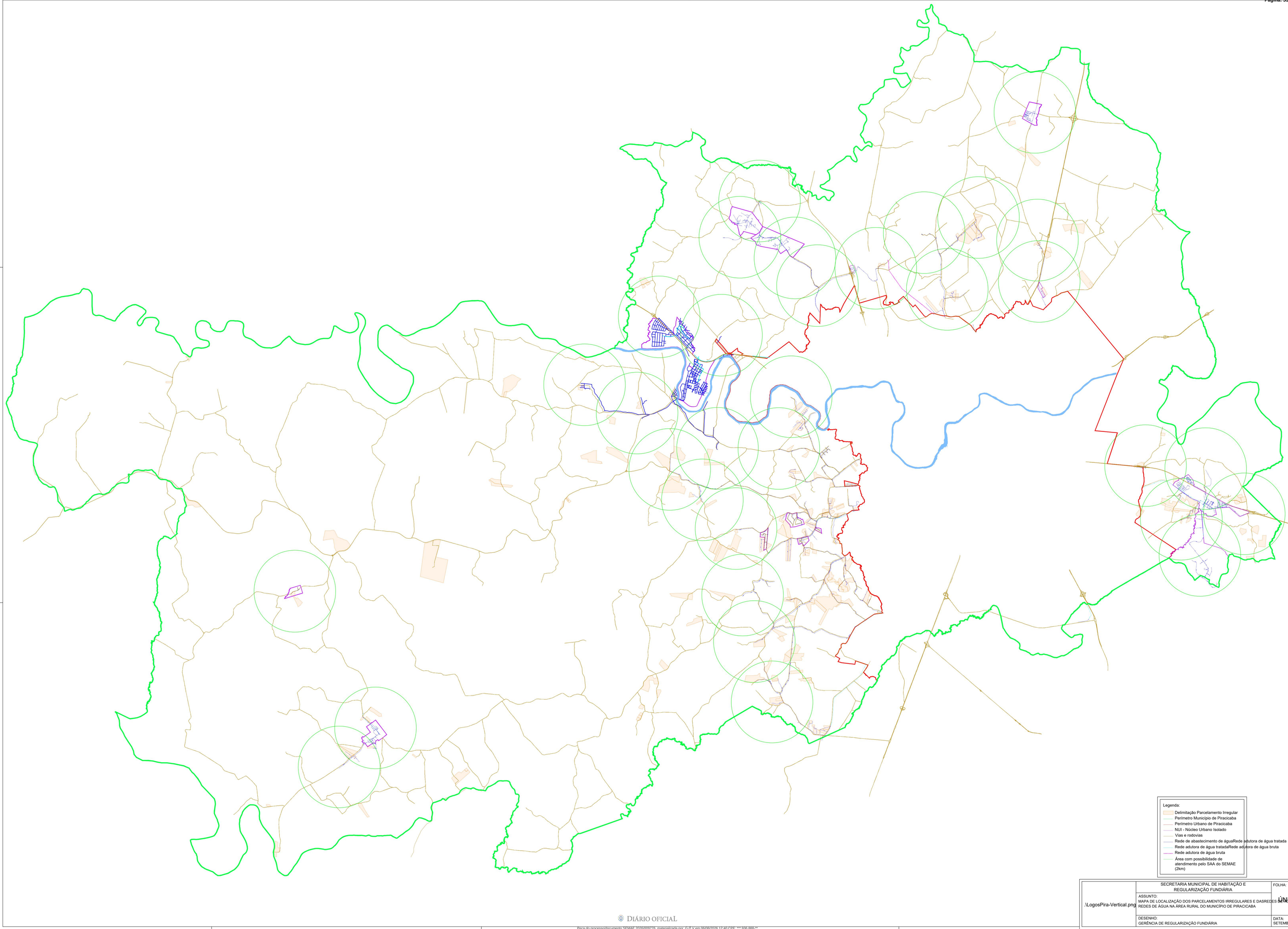
Este PDF foi gerado automaticamente pelo DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO. Os documentos assinados digitalmente podem ser conferidos em https://diariooficial.sp.gov.br/conferencia-documentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UERSCM.

DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: *** 936.888-**

ANEXO XI – MAPA DO SAA RURAL

Página 461
Pág. 17 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

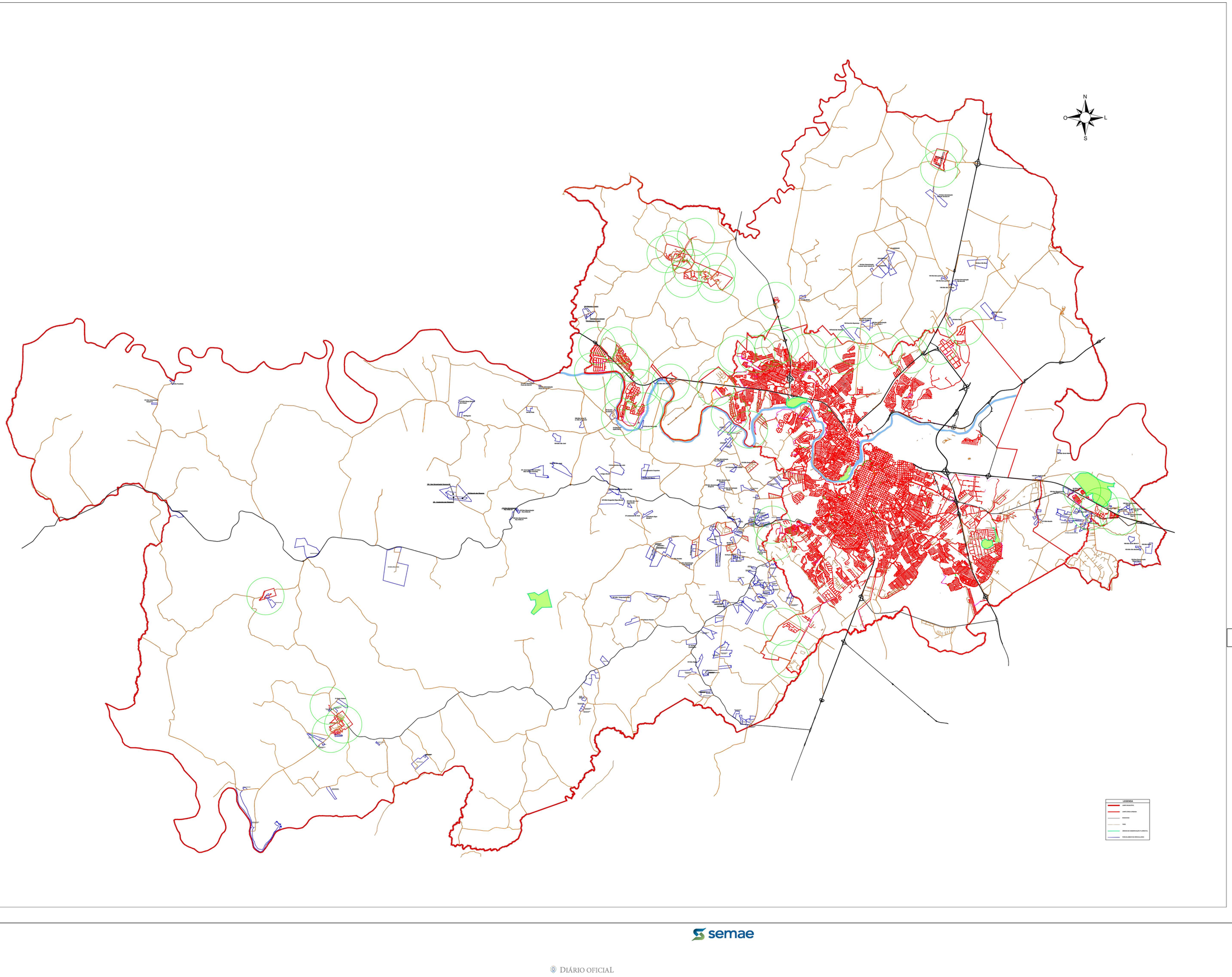


DIÁRIO OFICIAL
Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G C V em 06/08/2026 12:40 CPF: *** 936.888-**
Para verificar as assinaturas acesse diretamente por ZIONLAB.INTERFIS.SA.GOV.br/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UB3CK4.

ANEXO XII – MAPA DO SES RURAL

Página 462
Pág. 19 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código A2UR3ICM.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**



semae

DIÁRIO OFICIAL

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Este documento pode ser acessado eletronicamente pelo endereço https://doe.sp.gov.br/autenticidadeDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código AJJJ3ECM.

Este documento é cópia do original assinado digitalmente por ENOVA LEITE DIAS e Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, em 06/08/2026 12:40:27 - Documento assinado digitalmente por ENOVA LEITE DIAS, GILSON DIAS

Assinaturas do documento

"Anexos complementares"

Código para verificação:**A2UR3ICM**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatáriosnas datas indicadas:

RONALD PEREIRA DA SILVA (CPF: ***.609.138-**)em15/07/2026 às 15:52:15 (GMT-03:00)
Emitido por"SolarBPM",emitido em16/07/2025 - 09:14:41e válido até16/07/2028 - 09:14:41.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo **SEMAE 2026/009776** e o código **A2UR3ICM** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

ANEXO XIII – MAPA DA DRENAGEM RURAL

Página 463
Pág. 1 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Legenda

- Limite Municipal
- Alagamentos
- Erosões

Hidrografia Classes
- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

Suscetibilidade - Inundacao
- Alta
- Media
- Baixa

Suscetibilidade - Movimento de Massa
- Alta
- Media

N

0 5.000 10.000 m

ESCALA 1:70.000

Sistema de Coordenadas UTM Datum SIRGAS 2000 Fuso 23 Sul

Fonte: SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de Piracicaba – SP. Brasília: CPRM, 2020.

Empreendimento: Edital da Concorrência Pública n.º 03/2022, Processo n.º 5038/2022 - Empreendimento 2021-PCJ-730 / Contrato FEHIDRO n.º 115/2022				
Localização: Município de Piracicaba				
Título: Mapa da infraestrutura em drenagem e da suscetibilidade a inundação e movimento de massa				
Projeto: Elaboração do Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba/SP				
Execução: TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda - EPP				
Data: Julho/2025	Escala: 1:70.000	Desenho: 06	Folha: 1/1	Revisão: 02

Responsável Técnico:
Eng.º Civil Gentil Balzan
CREA - SP 0601512472

Responsável Técnico:
Tecn.º Marcio Lúcio Gonzaga
CREA - SP 0601315882

TCA

DIÁRIO OFICIAL

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: *** 936.888-**

Este texto foi disponibilizado para fins informativos por ATOM LEGISTRADOR DA SILVA (verificavalidadedocumentos.e.informe.e.processo.SEMAE.2026009776.e.o.código.UAKO7PK).

ANEXO XIV – CÁLCULOS DOS ORÇAMENTOS DAS AÇÕES

Página 464
Pág. 3 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ANEXO II – CÁLCULOS DOS ORÇAMENTOS DAS AÇÕES

O presente anexo apresenta a memória de cálculo utilizada para a estimativa dos investimentos associados às ações previstas no Plano Diretor de Saneamento Rural e Comunidades Isoladas do Município de Piracicaba.

Ressalta-se que, por se tratar de um instrumento de planejamento estratégico de longo prazo, com horizonte de implementação plurianual, os valores apresentados neste documento correspondem a estimativas de caráter macro-orçamentário, elaboradas com o objetivo de subsidiar a definição de diretrizes, metas e programas de investimento no âmbito do saneamento rural municipal.

Nesse contexto, os valores aqui apresentados não correspondem a orçamentos executivos detalhados, mas sim a estimativas referenciais compatíveis com a escala de planejamento de um plano setorial, cuja finalidade é indicar a ordem de grandeza dos investimentos necessários para a implementação das ações propostas. O detalhamento técnico e financeiro das intervenções deverá ocorrer em etapas posteriores de planejamento, especialmente durante a elaboração de estudos de viabilidade, projetos básicos e projetos executivos.

Portanto, os valores apresentados neste anexo devem ser compreendidos como estimativas preliminares de planejamento, elaboradas com base em parâmetros técnicos, referências de mercado e experiências anteriores em projetos e planos de saneamento. Tal abordagem é amplamente utilizada em instrumentos de planejamento público e não compromete a consistência das previsões de investimento, uma vez que os custos detalhados serão oportunamente refinados nas etapas subsequentes de implementação do plano.

Para garantir transparência, rastreabilidade e coerência técnica, as tabelas de orçamento foram estruturadas de forma a apresentar, sempre que aplicável, os principais parâmetros utilizados nas estimativas de custo, tais como unidades de medida, quantidades estimadas, valores unitários de referência e fontes consultadas.

Principais fontes utilizadas:

Equipamentos eletrônicos e utilidades de escritório
- Levantamento de valores em plataformas de comércio eletrônico amplamente utilizadas no mercado nacional, tais como Shoptime, Submarino e Americanas.

Projetos e estruturas de saneamento
- SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.
- Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO.
- Orçamentos obtidos junto a empresas especializadas na fabricação e implantação de sistemas de tratamento de água e esgoto em fibra de vidro.

Pág. 4 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

- Projetos executivos previamente elaborados pela TCA Soluções e Planejamento Ambiental Ltda.
- Planos Municipais de Saneamento Básico elaborados pela TCA.
- Projetos de saneamento rural desenvolvidos pela Embrapa.

Capacitação e ações educativas
- FEPESP – Federação dos Professores do Estado de São Paulo.

Análises laboratoriais
- Laboratório de Saneamento da Universidade de São Paulo (USP – Campus São Carlos), acreditado pelo INMETRO e conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025.

Salários e honorários profissionais
- SINE – Site Nacional de Empregos.

Veículos e equipamentos motorizados
- Pesquisa de valores médios de mercado no portal Webmotors.

Estudos e planos municipais existentes
- Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e outros estudos setoriais existentes no município.

As tabelas apresentadas neste anexo estão organizadas conforme os quatro eixos do saneamento básico:
- Abastecimento de água
- Esgotamento sanitário
- Manejo de resíduos sólidos
- Drenagem e manejo de águas pluviais

Para cada ação prevista no Plano são apresentados os parâmetros utilizados na estimativa de custos, permitindo transparência metodológica e suporte técnico às previsões de investimento, bem como subsidiando futuras revisões e detalhamentos durante a implementação do plano.

Pág. 5 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Ação	Orçamento	Cálculos
Ação 1.1.1 Atualizar cadastro técnico do sistema de abastecimento de água.	R$ 200.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
Ação 1.1.2 Realizar as ampliações necessárias nas captações para atender a totalidade da população das comunidades próximas aos sistemas, em conformidade com as ações do PDSRCI 2025		
Ação 1.1.3 Realizar a ampliação da capacidade de tramento para atender às demandas no horizonte do Plano, em conformidade com as ações do PMSB 2025		
Ação 1.1.4 Realizar a ampliação da capacidade de reservação para atender às demandas no horizonte do Plano, em conformidade com as ações do PMSB 2025		
Ação 1.1.5 Realizar as ampliações necessárias na rede para atender a totalidade da população das comunidades próximas aos sistemas, em conformidade com as ações do PMSB 2025	Custos no PMSB	

Ação 1.1.6 Avaliar continuamente a necessidade de novas ampliações em todos os sistemas do município, incluindo as possibilidades de captações alternativas e ampliação de ETAs e realizar as obras.	Atividade	Descrição resumida	Percentual estimado	Valor anual (R$)
	1. Levantamentos de campo e atualização de cadastro rural	Atualização de dados dos sistemas existentes, inspeções técnicas e mapeamento de novas localidades.	**25%**	**R$ 125.000,00**
	2. Monitoramento de vazões, perdas e qualidade da água	Medições de consumo, perdas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos.	**15%**	**R$ 75.000,00**
	3. Estudos de disponibilidade hídrica e análises de outorgas	Avaliação dos mananciais, estimativas de disponibilidade e protocolos de solicitação de outorga.	**10%**	**R$ 50.000,00**
	4. Modelagem hidráulica para simular cenários futuros	Criação e atualização de modelos hidráulicos para simular crescimento populacional e demandas.	**10%**	**R$ 50.000,00**
	5. Elaboração de projetos básicos e anteprojetos	Somente quando necessário, incluindo orçamentos, memoriais descritivos e dimensionamentos.	**15%**	**R$ 75.000,00**
	6. Fundo de Obras Eventuais	Reserva anual para execução de melhorias pontuais: novos poços, pequenas ampliações de ETA, reservatórios, redes.	**25%**	**R$ 125.000,00**
R$ 10.000.000,00	**Total anual**		**100%**	**R$ 500.000,00**

Ação 1.2.1 Cadastrar as propriedades isoladas de acordo com o tipo de captação, tipo de tratamento, infraestrutura instalada e demanda da propriedade.	Atividades principais	Gasto estimado (R$)
	Planejamento, início dos mutirões e 1ª fase de cadastro	**R$ 100.000,00**
	Intensificação dos mutirões e finalização da coleta de dados	**R$ 100.000,00**
	Georreferenciamento, organização dos cadastros e relatórios preliminares	**R$ 60.000,00**
	Consolidação final, relatórios, mapas e ajustes	**R$ 40.000,00**
R$ 300.000,00	**Total**	**R$ 300.000,00**

Ação 1.2.2 Realizar melhorias necessárias aos sistemas isolados (captação, tratamento e reservação).	Demanda	% das propriedades necessitando	Unidades	Custo unitário	Custo Total
	Captações (poço artesiano)	0,223	1.175	R$ 50.000,00	R$ 58.750.000,00
	Tratamento (Embrapa)	0,223	1.175	R$ 100,00	R$ 117.500,00
	Reservação (caixa d'água 1L)	0,058	306	R$ 400,00	R$ 122.400,00
	Total de domicílios dos questionários	5267	domicílios		R$ 58.989.900,00
	Orçamento poço	**Faixa de custo aproximada**			
	Perfuração	R$ 12.500 – R$ 50.000			
	Equipamentos	R$ 6.000 – R$ 18.000			
	Instalação	R$ 2.000 – R$ 5.000			
	Legalização e análises	R$ 500 – R$ 2.000			
R$ 58.989.900,00	Total	R$ 21.000 – R$ 75.000			

Ação 1.2.3 Controlar a qualidade da água por meio de análises físico-químicas e bacteriológicas.	Demanda	% das propriedades necessitando	Unidades	Custo unitário	Custo Total Anual
R$ 31.602.000,00	Análise de água	1	5.267	R$ 300,00	R$ 1.580.100,00

Ação 1.3.1 Elaborar Plano de Manutenção preventiva para o sistema de abastecimento de água do município, contendo mecanismos sistemáticos para substituição de tubulações antigas, equipamentos eletrônicos e mecânicos, entre outros.	R$ 200.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes

Ação 1.3.2 Implantar as ações do Plano de Manutenção preventiva.	Atividade	Descrição resumida	Percentual estimado	Valor anual (R$)
	1. Inspeções periódicas das redes e estações	Vistorias sistemáticas de tubulações, reservatórios, bombas e válvulas para identificar pontos de desgaste.	**25%**	**R$ 250.000,00**
	2. Monitoramento eletrônico e controle de equipamentos	Acompanhamento de sensores, painéis elétricos, cloradores e automação das ETAs; manutenção preventiva de instrumentos.	**20%**	**R$ 200.000,00**
	3. Substituição planejada de tubulações antigas	Troca de trechos críticos identificados nas inspeções, priorizando redução de perdas e falhas.	**20%**	**R$ 200.000,00**
	4. Substituição preventiva de equipamentos mecânicos	Bombas, válvulas, motores, compressores e outros equipamentos críticos das ETAs e adutoras.	**15%**	**R$ 150.000,00**
	5. Registro, sistematização e análise dos dados de manutenção	Banco de dados de manutenção preventiva, indicadores de performance, planejamento de futuras substituições.	**10%**	**R$ 100.000,00**
	6. Fundo de manutenção corretiva eventual	Reserva para pequenas intervenções não planejadas, reparos urgentes e ajustes emergenciais.	**10%**	**R$ 100.000,00**
R$ 20.000.000,00	**Total anual**		**100%**	**R$ 1.000.000,00**

Ação 1.4.1 Criar e atualizar anualmente o levantamento cadastral dos sistemas de abastecimento de água de todo o município.	Profissional	Horas/ano	R$/hora	Total
	Engenheiro	20	R$ 150,00	R$ 3.000,00
	Estagiário	200	R$ 10,00	R$ 2.000,00
R$ 100.000,00	**Total anual**			**R$ 5.000,00**

Ação 1.4.2 Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos), conforme as novas instalações dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, substituições e novas práticas.	R$ 100.000,00	Curso de capacitação para funcionários - R$5000 anuais
Ação 1.4.3 Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	R$ -	Custos já previstos na folha dos funcionários do setor financeiro do SEMAE
Ação 1.4.4 Avaliar continuamente cortes de gastos com energia elétrica do sistema, realizando substituição de equipamentos que tenham maior consumo energético por equipamentos de menor consumo.	R$ 10.000.000,00	R$500000/ ano para substituição de equipamentos obsoletos por novos mais eficientes conforme evolução tecnológica e desgastes dos materiais
Ação 1.4.5 Avaliar continuamente cortes de gastos com produtos químicos utilizados nos sistemas, realizando substituição de equipamentos que tenham melhor eficiência na aplicação automatizada dos produtos, redução do desperdício no armazenamento, transporte e manejo do estoque.	R$ 10.000.000,00	R$500000/ ano para substituição de equipamentos obsoletos por novos mais eficientes conforme evolução tecnológica e desgastes dos materiais
Ação 1.4.6 Implantar programa de recuperação de receitas vinculado ao custeio dos serviços de abastecimento de água.	R$ 100.000,00	Campanhas com cartazes, informativos em televisão e dias especiais de atendimento - R$5000/ ano

Ação 1.4.7 Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Profissional	Horas/ano	R$/hora	Total
	Engenheiro	20	R$ 150,00	R$ 3.000,00
	Estagiário	200	R$ 10,00	R$ 2.000,00
R$ 100.000,00	**Total anual**			**R$ 5.000,00**

Ação 2.1.1 Avaliar a situação atual dos sistemas de macromedição e micromedição do município quanto à sua funcionalidade, necessidade de substituições e novas instalações.	Profissional	Horas/ano	R$/hora	Total
	Engenheiro	20	R$ 150,00	R$ 3.000,00
	Estagiário	200	R$ 10,00	R$ 2.000,00
R$ 100.000,00	**Total anual**			**R$ 5.000,00**

Ação 2.1.2 Realizar novas instalações, substituições e ampliações dos sistemas de macro e micromedição.	Atividade	Descrição resumida	Percentual estimado	Valor (R$)
	1. Aquisição de equipamentos de medição (macro e micro)	Hidrômetros, válvulas de bloqueio, sensores, kits de instalação e acessórios, incluindo estoque para substituições futuras.	**45%**	**R$ 9.000.000,00**
	2. Instalação e substituição de equipamentos	Equipes técnicas realizando instalação de novos hidrômetros, substituição de equipamentos antigos e manutenção de sistemas existentes.	**35%**	**R$ 7.000.000,00**
	3. Treinamento de equipe e supervisão técnica	Capacitação das equipes de campo, acompanhamento de qualidade das instalações e verificação funcional dos equipamentos.	**10%**	**R$ 2.000.000,00**
	4. Registro, atualização de cadastro e integração SIG	Atualização do banco de dados, integração com sistema de cadastro de água, geração de relatórios de medição e indicadores.	**5%**	**R$ 1.000.000,00**
	5. Fundo para ajustes e substituições emergenciais	Reserva para atender falhas, calibração ou substituições não previstas durante a execução do projeto.	**5%**	**R$ 1.000.000,00**
R$ 20.000.000,00	**Total global**		**100%**	**R$ 20.000.000,00**

Ação 2.2.1 Implementar melhorias contínuas no sistema de macro e micromedição, contemplando principalmente as necessidades de substituições e novas instalações advindas da evolução tecnológica.	Atividade	Descrição resumida	Percentual estimado	Valor (R$)
	1. Aquisição de equipamentos de medição (macro e micro)	Hidrômetros, válvulas de bloqueio, sensores, kits de instalação e acessórios, incluindo estoque para substituições futuras.	**45%**	**R$ 9.000.000,00**
	2. Instalação e substituição de equipamentos	Equipes técnicas realizando instalação de novos hidrômetros, substituição de equipamentos antigos e manutenção de sistemas existentes.	**35%**	**R$ 7.000.000,00**
	3. Treinamento de equipe e supervisão técnica	Capacitação das equipes de campo, acompanhamento de qualidade das instalações e verificação funcional dos equipamentos.	**10%**	**R$ 2.000.000,00**
	4. Registro, atualização de cadastro e integração SIG	Atualização do banco de dados, integração com sistema de cadastro de água, geração de relatórios de medição e indicadores.	**5%**	**R$ 1.000.000,00**
	5. Fundo para ajustes e substituições emergenciais	Reserva para atender falhas, calibração ou substituições não previstas durante a execução do projeto.	**5%**	**R$ 1.000.000,00**
R$ 20.000.000,00	**Total global**		**100%**	**R$ 20.000.000,00**

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 6 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Ação	Orçamento	Cálculos					
		Atividade	**Descrição resumida**	**Percentual estimado**	**Valor anual (R$)**		
Ação 2.2.2 Implantar campanhas contínuas de monitoramento e fiscalização de ligações clandestinas e residências não interligadas à rede.		**1. Fiscalização de ligações clandestinas**	Identificação de pontos não autorizados na rede, visitas de campo e registro de irregularidades.	**40%**	**R$ 40.000,00**		
		2. Monitoramento de residências não interligadas	Levantamento de imóveis que não possuem ligação formal, incluindo contatos com moradores.	**25%**	**R$ 25.000,00**		
		3. Regularização e orientação técnica	Orientação aos moradores para regularização, instalação de medidores e adequação às normas da concessionária.	**20%**	**R$ 20.000,00**		
		4. Registro, atualização de cadastro e relatórios	Atualização do banco de dados e integração com SIG, geração de relatórios periódicos para gestão.	**10%**	**R$ 10.000,00**		
		5. Fundo para ações emergenciais e recorrências	Reserva para casos urgentes ou reincidência de ligações clandestinas.	**5%**	**R$ 5.000,00**		
	R$ 2.000.000,00	**Total anual**		**100%**	**R$ 100.000,00**		
		Profissional	**Horas/ano**	**R$/hora**	**Total**		
Ação 2.3.1 Reavaliar a setorização dos sistemas do município para equalização das pressões, com delimitação de bairros e setores, a fim de reduzir problemas na distribuição e diminuir as perdas e paralisações.		**Engenheiro**	20	R$ 150,00	R$ 3.000,00		
		Estagiário	200	R$ 10,00	R$ 2.000,00		
	R$ 100.000,00	**Total anual**			**R$ 5.000,00**		
Ação 2.3.2 Regulamentar o uso da água distribuída à população, a fim de possibilitar a penalização do desperdício e/ou bonificação de boas práticas, conforme for avaliado.	R$ -	Custos já estabelecidos com a equipe jurídica do SEMAE					
		Item	**Descrição resumida**	**Percentual estimado**	**Valor (R$)**		
Ação 3.1.1 Realizar periodicamente eventos públicos (como audiências), com o intuito de informar a população sobre a situação dos SAAs no município e receber sugestões/reclamações.		**1. Logística do evento**	Locação de espaço (quando necessário), transporte, materiais de apoio (mesas, cadeiras, flipcharts).	40%	R$ 2.000,00		
		2. Comunicação e divulgação	Convites, banners, divulgação em mídias sociais, cartazes, e-mail marketing para público-alvo.	20%	R$ 1.000,00		
		3. Materiais educativos e de apoio	Impressão de folders, cartilhas, kits de educação ambiental ou questionários para pesquisa de satisfação.	25%	R$ 1.250,00		
		4. Equipe de apoio / facilitadores	Custos com profissionais envolvidos na condução do evento, palestrantes ou monitores temporários.	10%	R$ 500,00		
		5. Fundo para imprevistos	Pequenos ajustes de última hora, reforço de material ou logística não planejada.	5%	R$ 250,00		
	R$ 100.000,00	**Total anual**		100%	R$ 5.000,00		
		Item	**Descrição resumida**	**Percentual estimado**	**Valor (R$)**		
Ação 3.2.1 Realizar eventos e oficinas sobre Educação Ambiental para a conscientização da população sobre o uso racional da água e conservação dos recursos hídricos, principalmente a conservação das nascentes e cursos d'água que são utilizados para abastecimento. Organizar visitas educativas aos equipamentos do SAA do município.		**1. Logística do evento**	Locação de espaço (quando necessário), transporte, materiais de apoio (mesas, cadeiras, flipcharts).	40%	R$ 2.000,00		
		2. Comunicação e divulgação	Convites, banners, divulgação em mídias sociais, cartazes, e-mail marketing para público-alvo.	20%	R$ 1.000,00		
		3. Materiais educativos e de apoio	Impressão de folders, cartilhas, kits de educação ambiental ou questionários para pesquisa de satisfação.	25%	R$ 1.250,00		
		4. Equipe de apoio / facilitadores	Custos com profissionais envolvidos na condução do evento, palestrantes ou monitores temporários.	10%	R$ 500,00		
		5. Fundo para imprevistos	Pequenos ajustes de última hora, reforço de material ou logística não planejada.	5%	R$ 250,00		
	R$ 100.000,00	**Total anual**		100%	R$ 5.000,00		
		Item	**Descrição resumida**	**Percentual estimado**	**Valor (R$)**		
Ação 3.3.1 Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.		**1. Logística do evento**	Locação de espaço (quando necessário), transporte, materiais de apoio (mesas, cadeiras, flipcharts).	40%	R$ 2.000,00		
		2. Comunicação e divulgação	Convites, banners, divulgação em mídias sociais, cartazes, e-mail marketing para público-alvo.	20%	R$ 1.000,00		
		3. Materiais educativos e de apoio	Impressão de folders, cartilhas, kits de educação ambiental ou questionários para pesquisa de satisfação.	25%	R$ 1.250,00		
		4. Equipe de apoio / facilitadores	Custos com profissionais envolvidos na condução do evento, palestrantes ou monitores temporários.	10%	R$ 500,00		
		5. Fundo para imprevistos	Pequenos ajustes de última hora, reforço de material ou logística não planejada.	5%	R$ 250,00		
	R$ 100.000,00	**Total anual**		100%	R$ 5.000,00		

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 7 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.pinaccaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Ação	Orçamento	Cálculos
1.1.1. Realizar levantamento detalhado das propriedades e aglomerados rurais, incluindo: mapeamento, número de residências e população; distância entre as propriedades; sistema atual de coleta, afastamento e tratamento de esgoto e situação quanto a regularização das propriedades.	R$ 200.000,00	

Atividade	Descrição resumida	Percentual estimado	Valor (R$)
1. Planejamento da ação	Elaboração de cronograma, definição da metodologia, formulários de campo e treinamento da equipe de levantamento.	10%	R$ 20.000,00
2. Levantamento de campo	Visitas às propriedades isoladas para identificar a existência de banheiros, sanitários e sistemas individuais de esgotamento (fossas, sumidouros, filtros, etc.).	60%	R$ 120.000,00
3. Cadastro e georreferenciamento	Registro dos dados coletados em sistema (SIG/GIS), integração com mapas, organização por setores censitários e áreas críticas.	15%	R$ 30.000,00
4. Análise e consolidação dos dados	Tratamento dos dados, cruzamento com informações do SAAE, IBGE e PMSB, definição de áreas com ausência ou precariedade de soluções sanitárias.	10%	R$ 20.000,00
5. Elaboração de relatório técnico	Apresentação dos resultados, mapas temáticos, gráficos e indicadores para subsidiar o PMSB e o planejamento municipal.	5%	R$ 10.000,00
Total		**100%**	**R$ 200.000,00**

Ação	Orçamento	Cálculos
1.1.2. Atualizar continuamente o levantamento cadastral dos sistemas de esgotamento sanitário da zona rural.	R$ 100.000,00	

Atividade	Descrição resumida	Percentual estimado	Valor (R$)
1. Planejamento da ação	Elaboração de cronograma, definição da metodologia, formulários de campo e treinamento da equipe de levantamento.	10%	R$ 10.000,00
2. Levantamento de campo	Visitas às propriedades isoladas para identificar a existência de banheiros, sanitários e sistemas individuais de esgotamento (fossas, sumidouros, filtros, etc.).	60%	R$ 60.000,00
3. Cadastro e georreferenciamento	Registro dos dados coletados em sistema (SIG/GIS), integração com mapas, organização por setores censitários e áreas críticas.	15%	R$ 15.000,00
4. Análise e consolidação dos dados	Tratamento dos dados, cruzamento com informações do SAAE, IBGE e PMSB, definição de áreas com ausência ou precariedade de soluções sanitárias.	10%	R$ 10.000,00
5. Elaboração de relatório técnico	Apresentação dos resultados, mapas temáticos, gráficos e indicadores para subsidiar o PMSB e o planejamento municipal.	5%	R$ 5.000,00
Total		**100%**	**R$ 100.000,00**

Ação	Orçamento	Cálculos
1.2.1. Avaliar a viabilidade de ligação à rede urbana existente, em articulação com a concessionária responsável pelo esgotamento sanitário. Considerar aspectos técnicos, operacionais e econômicos e necessidade de ampliações nas unidades existentes.	R$ 200.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
1.2.2. Realizar uma análise comparativa entre os custos de ligação (CAPEX e OPEX) e os benefícios socioambientais esperados, classificar as propriedades por prioridade de atendimento, com base em critérios como densidade populacional, proximidade da rede, risco ambiental.	R$ 100.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes

Ação	Orçamento	Cálculos
2.1.1. Realizar o cadastramento e mapeamento das propriedades e aglomerados rurais fora do raio de 1 km da rede urbana: mapeamento, número de residências e população; sistema atual de coleta, afastamento e tratamento de esgoto; identificar situação da regularização fundiária; e consolidar os dados em sistema integrado para apoio à tomada de decisão.	R$ 200.000,00	

Atividade	Descrição resumida	Percentual estimado	Valor (R$)
1. Planejamento da ação	Elaboração de cronograma, definição da metodologia, formulários de campo e treinamento da equipe de levantamento.	10%	R$ 20.000,00
2. Levantamento de campo	Visitas às propriedades isoladas para identificar a existência de banheiros, sanitários e sistemas individuais de esgotamento (fossas, sumidouros, filtros, etc.).	60%	R$ 120.000,00
3. Cadastro e georreferenciamento	Registro dos dados coletados em sistema (SIG/GIS), integração com mapas, organização por setores censitários e áreas críticas.	15%	R$ 30.000,00
4. Análise e consolidação dos dados	Tratamento dos dados, cruzamento com informações do SAAE, IBGE e PMSB, definição de áreas com ausência ou precariedade de soluções sanitárias.	10%	R$ 20.000,00
5. Elaboração de relatório técnico	Apresentação dos resultados, mapas temáticos, gráficos e indicadores para subsidiar o PMSB e o planejamento municipal.	5%	R$ 10.000,00
Total		**100%**	**R$ 200.000,00**

Ação	Orçamento	Cálculos
2.1.2. Atualizar continuamente o levantamento cadastral dos sistemas de esgotamento sanitário da zona rural.	R$ 100.000,00	

Profissional	Horas	R$/hora	Total
Engenheiro	400	R$ 150,00	R$ 60.000,00
Estagiário	4000	R$ 10,00	R$ 40.000,00
Total anual			**R$ 100.000,00**

Ação	Orçamento	Cálculos
2.2.1. Classificar as Propriedades por Tipo de Solução: aglomerados rurais com potencial para sistemas coletivos e propriedades isoladas com necessidade de soluções individuais. Utilizar critérios como densidade populacional, distância entre unidades e viabilidade técnica.	R$ 10.000,00	

Profissional	Horas	R$/hora	Total
Engenheiro	40	R$ 150,00	R$ 6.000,00
Estagiário	400	R$ 10,00	R$ 4.000,00
Total anual			**R$ 10.000,00**

Ação	Orçamento	Cálculos
2.3.1. Definir sistemas alternativos coletivos ou propor adequações, com base nas diretrizes do PNSR, considerando tecnologias compatíveis com o contexto rural, a capacidade de gestão local e o atendimento às portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais, priorizando áreas com maior densidade populacional.	R$ 10.000,00	

Profissional	Horas	R$/hora	Total
Engenheiro	40	R$ 150,00	R$ 6.000,00
Estagiário	400	R$ 10,00	R$ 4.000,00
Total anual			**R$ 10.000,00**

Ação	Orçamento	Cálculos
2.4.1. Definir Sistemas Alternativos Individuais ou propor adequações, com base nas diretrizes do PNSR, considerando tecnologias compatíveis com o contexto rural, a capacidade de gestão local e o atendimento às portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	R$ 10.000,00	

Profissional	Horas/ano	R$/hora	Total
Engenheiro		40 R$ 150,00	R$ 6.000,00
Estagiário		400 R$ 10,00	R$ 4.000,00
Total anual			**R$ 10.000,00**

Ação	Orçamento	Cálculos
2.5.1. Elaborar estudos técnicos, conforme diretrizes do PNSR, para definição de sistemas coletivos e individuais de coleta, afastamento e tratamento de esgoto, considerando as especificidades ambientais da APA Tanquã, a capacidade de gestão local e o atendimento às portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	R$ 300.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
3.1.1. Negociação entre o SEMAE e a Concessionária responsável pelo esgotamento sanitário, visando formalizar acordos contratuais que assegurem a viabilidade e a execução das interligações planejadas.	R$ -	
3.1.2. Realizar as ligações dos sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgoto conforme resultados obtidos na Ação 1.2.2., em conformidade com a legislação ambiental.	R$ 8.000.000,00	

Cenário	Km de rede (R$ 1M/km)	Número de elevatórias (R$ 500k/unid)	Observação
1	8 km	0	Rede máxima sem elevatórias
2	7 km	2	Pequena cobertura com 2 elevatórias
3	6 km	4	Equilíbrio entre rede e estações
4	5 km	6	Mais estações para bombeamento, rede menor
5	4 km	8	Prioriza elevatórias em áreas dispersas
6	3 km	10	Rede mínima, número máximo de estações
7	2 km	12	Cenário extremo de bombeamento
8	1 km	14	Rede muito curta, só cobertura de bombeamento
9	0 km	16	Só estações, sem rede (apenas teórico)

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 8 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://semapapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Ação	Orçamento	Cálculos					
3.1.3. Acompanhar e fiscalizar a execução, a fim de obter conformidade técnica, ambiental, eficiência operacional e cumprimento dos prazos estabelecidos.	R$ 100.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	400	R$	150,00	R$	60.000,00
		Estagiário	4000	R$	10,00	R$	40.000,00
		Total anual				**R$**	**100.000,00**
3.2.1. Implantar indicadores de desempenho, eficência operacional e otimização de recursos.	R$ 10.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	40	R$	150,00	R$	6.000,00
		Estagiário	400	R$	10,00	R$	4.000,00
		Total anual				**R$**	**10.000,00**
3.2.2. Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	R$ 100.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	400	R$	150,00	R$	60.000,00
		Estagiário	4000	R$	10,00	R$	40.000,00
		Total anual				**R$**	**100.000,00**
3.2.3. Estabelecer sistema de fiscalização das redes de esgotamento sanitário, visando identificar lançamentos indevidos de águas pluviais e definir procedimentos para sua regularização.	R$ 100.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	400	R$	150,00	R$	60.000,00
		Estagiário	4000	R$	10,00	R$	40.000,00
		Total anual				**R$**	**100.000,00**
3.2.4. Realizar capacitações programadas, com o objetivo de manter os colaboradores atualizados sobre mudanças, novas instalações e práticas operacionais nos sistemas de esgotamento sanitário.	R$ 100.000,00	Curso de capacitação para funcionários - R$5000 anuais					
3.3.1. Identificar e segmentar usuários com débitos em aberto e oferecer condições de pagamento facilitadas conforme a legislação vigente.	R$ 100.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	400	R$	150,00	R$	60.000,00
		Estagiário	4000	R$	10,00	R$	40.000,00
		Total anual				**R$**	**100.000,00**
3.3.2. Desenvolver materiais informativos e disponibilizar canais de atendimento para orientar sobre os mecanismos de regularização e benefícios da adesão.	R$ 100.000,00	Campanhas com cartazes, informativos em televisão e dias especiais de atendimento - R$5000/ ano					
3.3.3. Acompanhar adesões, valores regularizados e indicadores de arrecadação, ajustando campanhas e estratégias conforme os resultados.	R$ 100.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	400	R$	150,00	R$	60.000,00
		Estagiário	4000	R$	10,00	R$	40.000,00
		Total anual				**R$**	**100.000,00**
4.1.1. Com relação aos lançamentos irregulares, notificar os responsáveis e orientar sobre as soluções disponíveis.	R$ 100.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	400	R$	150,00	R$	60.000,00
		Estagiário	4000	R$	10,00	R$	40.000,00
		Total anual				**R$**	**100.000,00**
4.1.2. Viabilizar a implementação da ação 2.3.1., em conformidade com a legislação ambiental, priorizando intervenções em áreas com maior risco ambiental ou impacto social. 4.1.3. Viabilizar a implementação da ação 2.4.1., em conformidade com a legislação ambiental, priorizando intervenções em áreas com maior risco ambiental ou impacto social. 4.1.4. Viabilizar a implementação da ação 2.5.1., em conformidade com a legislação ambiental, priorizando intervenções em áreas com maior risco ambiental ou impacto social.	R$ 62.022.196,81		**%**		**Unidades**	**Custo unitário**	**Custo Total**
		Sistema de saneamento rural	0,8		4.214	R$ 14.718,13	R$ 62.022.196,81
		Total de domicílios	5267 domicílios				
4.2.1. Implantar indicadores de desempenho, eficência, capacitação técnica e otimização de recursos.	R$ 10.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	40	R$	150,00	R$	6.000,00
		Estagiário	400	R$	10,00	R$	4.000,00
		Total anual				**R$**	**10.000,00**
4.2.2. Realizar visitas técnicas periódicas para verificação da conformidade, funcionamento dos sistemas de tratamento.	R$ 1.000.000,00	**Atividade**	**Descrição resumida**		**Percentual estimado**		**Valor (R$)**
		1. Levantamento e mapeamento das economias	Identificação e georreferenciamento das unidades consumidoras, redes de esgoto e pontos críticos de lançamento irregular.		20%	R$	200.000,00
		2. Fiscalização em campo	Equipes técnicas realizando inspeções periódicas, medição e verificação de ligações irregulares de águas pluviais.		40%	R$	400.000,00
		3. Ações corretivas e notificações	Orientação e regularização de lançamentos, notificações e medidas administrativas conforme legislação.		20%	R$	200.000,00
		4. Registro, análise e integração de dados	Atualização do cadastro, banco de dados GIS/SIG, geração de relatórios e indicadores de desempenho do sistema.		10%	R$	100.000,00
		5. Fundo para inspeções e ações emergenciais	Reserva para casos não previstos ou necessidade de inspeções adicionais durante o ano.		10%	R$	100.000,00
		Total			100%	R$	1.000.000,00
4.2.3. Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	R$ 100.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	400	R$	150,00	R$	60.000,00
		Estagiário	4000	R$	10,00	R$	40.000,00
		Total anual				**R$**	**100.000,00**
4.2.4. Criar mecanismos de apoio à gestão comunitária ou individual dos sistemas implantados.	R$ 100.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	400	R$	150,00	R$	60.000,00
		Estagiário	4000	R$	10,00	R$	40.000,00
		Total anual				**R$**	**100.000,00**
4.2.5. Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	R$ 100.000,00	**Profissional**	**Horas**		**R$/hora**		**Total**
		Engenheiro	400	R$	150,00	R$	60.000,00
		Estagiário	4000	R$	10,00	R$	40.000,00
		Total anual				**R$**	**100.000,00**
5.1.1. Promover eventos e oficinas de Educação Ambiental para conscientizar a população sobre o uso adequado e responsável do SES, incluindo visitas educativas às ETEs e às fossas sépticas do município.	R$ 100.000,00	**Item**	**Descrição resumida**		**Percentual estimado**		**Valor (R$)**
		1. Logística do evento	Locação de espaço (quando necessário), transporte, materiais de apoio (mesas, cadeiras, flipcharts).		40%	R$	2.000,00
		2. Comunicação e divulgação	Convites, banners, divulgação em mídias sociais, cartazes, e-mail marketing para público-alvo.		20%	R$	1.000,00
		3. Materiais educativos e de apoio	Impressão de folders, cartilhas, kits de educação ambiental ou questionários para pesquisa de satisfação.		25%	R$	1.250,00
		4. Equipe de apoio / facilitadores	Custos com profissionais envolvidos na condução do evento, palestrantes ou monitores temporários.		10%	R$	500,00
		5. Fundo para imprevistos	Pequenos ajustes de última hora, reforço de material ou logística não planejada.		5%	R$	250,00
		Total anual			100%	R$	5.000,00
5.2.1. Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter resposta quanto aos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	R$ 100.000,00	**Item**	**Descrição resumida**		**Percentual estimado**		**Valor (R$)**
		1. Logística do evento	Locação de espaço (quando necessário), transporte, materiais de apoio (mesas, cadeiras, flipcharts).		40%	R$	2.000,00
		2. Comunicação e divulgação	Convites, banners, divulgação em mídias sociais, cartazes, e-mail marketing para público-alvo.		20%	R$	1.000,00
		3. Materiais educativos e de apoio	Impressão de folders, cartilhas, kits de educação ambiental ou questionários para pesquisa de satisfação.		25%	R$	1.250,00
		4. Equipe de apoio / facilitadores	Custos com profissionais envolvidos na condução do evento, palestrantes ou monitores temporários.		10%	R$	500,00
		5. Fundo para imprevistos	Pequenos ajustes de última hora, reforço de material ou logística não planejada.		5%	R$	250,00
		Total anual			100%	R$	5.000,00

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: *** 936.888-**

Pág. 9 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Ação	Orçamento	Cálculos
Ação 1.1.1 Elaborar estudo de densidade, fluxo populacional e trechos e/ou zonas com coleta ineficiente ou superdimensionados a fim de conseguir reduzir a frequência da coleta convencional na área rural.	R$ 200.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
Ação 1.2.1 Estruturar Programa de Coleta Seletiva para a área rural, incluindo projeto de logística (coleta e destinação), infraestrutura, mão de obra e divulgação.	R$ 200.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
Ação 1.2.2 Iniciar as atividades do Programa de Coleta Seletiva para a área rural.	R$ 11.592.365,16	Caminhões 4 R$ 430.000,00 R$ 1.720.000,00 OPEX Motorista de veículo coletor de resíduos (recicláveis) 3 R$ 910.028,16 R$ 2.730.084,48 OPEX Pessoa coletora de resíduos (recicláveis) 5 R$ 669.863,04 R$ 3.349.315,20 OPEX Veículos 20 R$ 189.648,27 R$ 3.792.965,48 Total de domicílios 5267 domicílios o Nb = número de caminhões baús 6m³; 2,0 o Pcm = Peso coletado mensal com baú; o Nv = viagens/turno (2 viagens); 2 viagens o Pvc = Peso coletado por viagem (2,5 ton); 2,5 toneladas o Du = Dia úteis no mês (26 dias); 26 dias o Nt = Número de Turnos 2 turnos Massa de resíduos recicláveis secos a ser coletada (t/mês) 83,7 Motorista de veículo coletor de resíduos (recicláveis) SINAP Salário Médio (R$/mês) R$ 3.159,82 Adicional insalubridade grau médio 20% (R$/mês) R$ 631,96 Salário com insalubridade (R$/mês) R$ 3.791,78 CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO 2023/2024 - SINDICATO DAS EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA NO EST S PA Pessoa coletora de resíduos (recicláveis) Salário Médio (R$/mês) R$ 1.993,64 Adicional insalubridade grau máximo 40% (R$/mês) R$ 797,46 Salário com insalubridade (R$/mês) R$ 2.791,10 Veículos R$ 189.648,27 IPVA R$ 8.600,00 Custo de óleo diesel R$ 111.151,96 Custo de óleo de motor R$ 5.589,54 Custo de óleo de transmissão R$ 2.794,77 Manutenção R$ 20.517,14 Custo de troca de pneus R$ 3.633,20 Custo de recapagem de pneus R$ 1.956,34 Custo de rastreamento de veículo R$ 1.005,32 Seguro R$ 34.400,00
Ação 1.2.3 Sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (orgânico, reciclável e rejeito doméstico) na fonte de geração.	R$ 100.000,00	Campanhas com cartazes, informativos em televisão e redes sociais - R$5000/ ano
Ação 1.2.4 Implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) ou Ecopontos de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores, em locais estratégicos na área rural.	R$ 3.500.000,00	% Unidades Custo unitário Custo Total PEV 0,1 - R$ 2.210,00 R$ -
Ação 2.1.1 Desenvolver trabalhos de conscientização com a população sobre a importância da compostagem, instruindo, por meio de cartilhas e cursos, como deve ocorrer a separação e acondicionamento do material orgânico.	R$ 100.000,00	Campanhas com cartazes, informativos em televisão e redes sociais - R$5000/ ano
Ação 2.1.2 Desenvolver mecanismos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira para as propriedades rurais.	R$ 100.000,00	Campanhas com cartazes, informativos em televisão e redes sociais - R$5000/ ano
Ação 2.2.1 Atualizar cadastro e desenvolver programa de inclusão de catadores (cooperativas, associações, organizações) no sistema de coleta seletiva.	R$ 100.000,00	**Etapa / Atividade** — **Descrição** — **Prazo Estimado** — **Custo (R$)** **1. Levantamento e atualização cadastral** — Planejamento metodológico, visitas técnicas, aplicação de formulários, atualização de banco de dados — 3 meses — R$ 25.000,00 **2. Desenvolvimento do Programa de Inclusão** — Diagnóstico socioeconômico, definição de critérios de inclusão, integração ao sistema de coleta seletiva — 6 meses — R$ 40.000,00 **3. Capacitação e treinamento** — Realização de workshops, treinamento em gestão de resíduos, segurança ocupacional e organização administrativa — 4 meses — R$ 20.000,00 **4. Comunicação e engajamento** — Produção de cartilhas, folders, campanhas educativas e divulgação digital — 3 meses — R$ 10.000,00 **5. Reserva para ajustes e imprevistos** — Fundo de contingência para custos não previstos — Durante todo o período — R$ 5.000,00 **TOTAL** — **24 meses** — **R$ 100.000,00**
Ação 3.1.1 Elaborar estudo reavaliar a cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos na área rural	R$ 200.000,00	**Etapa / Atividade** — **Descrição** — **Prazo Estimado** — **Custo (R$)** **1. Planejamento e definição metodológica** — Estruturação do plano de trabalho, definição dos indicadores, levantamento da base legal aplicável — 1 mês — 20.000,00 **2. Levantamento de dados** — Coleta de informações sobre custos de manejo, caracterização da geração de resíduos na área rural — 2 meses — 40.000,00 **3. Análise técnico-econômica** — Estudo de viabilidade, definição de cenários, avaliação da capacidade de pagamento da população — 3 meses — 60.000,00 **4. Proposição de modelo tarifário** — Desenvolvimento de alternativas de taxas/tarifas, incluindo simulações financeiras — 3 meses — 50.000,00 **5. Revisão, validação e consolidação** — Discussão com órgãos competentes, elaboração do relatório final e apresentação de resultados — 3 meses — 25.000,00 **6. Reserva para ajustes e imprevistos** — Custos não previstos, como oficinas adicionais e reuniões extraordinárias — Durante o período — 5.000,00 **TOTAL** — **12 meses** — **200.000,00**
Ação 3.1.2 Definir nova cobrança de serviços de coleta e tratamento de resíduos sólidos.	R$ -	
Ação 3.1.3 Realizar anualmente o planejamento das receitas e das despesas do setor de resíduos sólidos, especificando os gastos por atividade.	R$ -	Custos já previstos na folha dos funcionários da prefeitura municipal
Ação 3.1.4 Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos), conforme as novas rotinas, mecanismos, equipamentos e instalações quanto ao manejo dos resíduos sólidos.	R$ 100.000,00	Curso de capacitação para funcionários - R$5000 anuais
Ação 3.1.5 Avaliar as possibilidades da escolha de novos prestadores de serviços para o manejo de resíduos sólidos (coleta, destinação final, tratamento, etc.).	R$ -	
Ação 3.2.1 Revisar, atualizar e unificar as leis promulgadas quanto aos resíduos sólidos a fim de garantir a regulamentação do manejo de todas as tipologias de resíduos sólidos no município.	R$ -	Custos já previstos na folha dos funcionários da prefeitura municipal

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 10 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Ação	Orçamento	Cálculos				
Ação 4.1.1 Elaborar e implementar programas individuais de coleta de óleos lubrificantes, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes na área rural em parceria com comerciantes do município e com fornecedores dos setores correspondentes.	R$ 200.000,00	**Etapa / Atividade**	**Descrição**	**Prazo Estimado**	**Custo (R$)**	
		1. Planejamento e articulação inicial	Reunião com comerciantes e fornecedores, definição de responsabilidades e formalização de parcerias	2 meses	R$ 20.000,00	
		2. Desenvolvimento de material informativo	Criação de folders, cartilhas, cartazes, vídeos e material digital para conscientização da população	3 meses	R$ 60.000,00	
		3. Campanhas de mobilização	Divulgação em rádio, redes sociais, outdoors e eventos comunitários para informar sobre os pontos de coleta	8 meses	R$ 80.000,00	
		4. Oficinas e capacitação	Treinamentos para comerciantes e agentes comunitários sobre procedimentos corretos e segurança	3 meses	R$ 25.000,00	
		5. Monitoramento e avaliação	Avaliação da efetividade das campanhas e ajustes nas estratégias de comunicação	4 meses	R$ 10.000,00	
		6. Reserva para imprevistos	Custos extras, como material adicional ou reforço de campanhas	Durante o período	R$ 5.000,00	
		TOTAL		**24 meses**	**R$ 200.000,00**	
Ação 4.1.2 Estabelecer projetos de reaproveitamento e destinação de aparelhos eletrônicos envolvendo a população rural.	R$ 200.000,00	**Profissional**	**Horas/ano**	**R$/hora**	**Total**	
		Engenheiro	20	R$ 150,00	R$ 3.000,00	
		Estagiário	200	R$ 10,00	R$ 2.000,00	
		Total anual			**R$ 5.000,00**	
		Campanhas com cartazes, informativos em televisão e redes sociais - R$5000/ ano				
Ação 4.1.3 Criar um cadastro dos estabelecimentos a receberem os resíduos especiais e medicamentos vencidos e informar a população rural acerca desses.	R$ 200.000,00	**Profissional**	**Horas/ano**	**R$/hora**	**Total**	
		Engenheiro	20	R$ 150,00	R$ 3.000,00	
		Estagiário	200	R$ 10,00	R$ 2.000,00	
		Total anual			**R$ 5.000,00**	
		Campanhas com cartazes, informativos em televisão e redes sociais - R$5000/ ano				
Ação 4.1.4 Contratar empresa para elaborar o Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA n° 307/2002.	R$ 300.000,00	**Etapa / Atividade**	**Descrição**	**Prazo Estimado**	**Custo (R$)**	
		1. Planejamento e mobilização	Definição do escopo, metodologia, cronograma e equipe técnica	1 mês	R$ 20.000,00	
		2. Levantamento de dados e diagnóstico	Coleta de informações sobre geração, transporte, destinação e áreas de disposição de RCC no município	3 meses	R$ 80.000,00	
		3. Prognóstico e definição de metas	Análise das tendências, estimativa de geração futura, definição de metas e diretrizes	2 meses	R$ 50.000,00	
		4. Elaboração do plano	Consolidação do conteúdo, proposição de programas, ações e políticas	3 meses	R$ 90.000,00	
		5. Consulta pública e validação	Realização de audiências públicas e incorporação de contribuições da sociedade	2 meses	R$ 30.000,00	
		6. Finalização e entrega	Entrega do plano final impresso e digital, incluindo mapas, diagnósticos e programas	1 mês	R$ 20.000,00	
		7. Reserva para imprevistos	Custos adicionais e ajustes necessários durante a execução	Durante o período	R$ 10.000,00	
		TOTAL		**12 meses**	**R$ 300.000,00**	
Ação 4.1.5 Identificar e encerrar pontos de acúmulo de RCC na área rural.	R$ 1.000.000,00	**Etapa / Atividade**	**Descrição**	**Prazo Estimado**	**Custo (R$)**	
		1. Levantamento e mapeamento	Identificação georreferenciada de pontos de acúmulo de RCC na zona rural	4 meses	R$ 150.000,00	
		2. Análise técnica e classificação	Avaliação do tipo, volume e risco ambiental dos resíduos, definição de prioridade de intervenção	3 meses	R$ 100.000,00	
		3. Encerramento e limpeza dos pontos	Remoção, transporte e destinação adequada dos resíduos em áreas licenciadas	12 meses	R$ 600.000,00	
		4. Monitoramento e fiscalização	Inspeções periódicas para evitar reincidência, manutenção do cadastro e relatórios de acompanhamento	5 meses	R$ 100.000,00	
		5. Reserva para imprevistos	Custos adicionais relacionados a logística, transporte e emergências	Durante todo o período	R$ 50.000,00	
		TOTAL		**24 meses**	**R$ 1.000.000,00**	
Ação 4.1.6 Realizar um estudo da movimentação dos resíduos na área rural, por tipologia, desde sua geração no território municipal, visando à identificação do trajeto mais curto e mais seguro, até a destinação final.	R$ 100.000,00	**Profissional**	**Horas/ano**	**R$/hora**	**Total**	
		Engenheiro	400	R$ 150,00	R$ 60.000,00	
		Estagiário	4000	R$ 10,00	R$ 40.000,00	
		Total			**R$ 100.000,00**	
Ação 5.1.1 Elaborar e implementar calendário de eventos de cunho ambiental com foco no eixo de resíduos sólidos.	R$ 100.000,00	Campanhas com cartazes, informativos em televisão e redes sociais - R$5000/ ano				
Ação 5.1.2 Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do manejo de resíduos sólidos no município e receber sugestões/reclamações.	R$ 100.000,00	**Item**	**Descrição resumida**	**Percentual estimado**	**Valor (R$)**	
		1. Logística do evento	Locação de espaço (quando necessário), transporte, materiais de apoio (mesas, cadeiras, flipcharts).	40%	R$ 2.000,00	
		2. Comunicação e divulgação	Convites, banners, divulgação em mídias sociais, cartazes, e-mail marketing para público-alvo.	20%	R$ 1.000,00	
		3. Materiais educativos e de apoio	Impressão de folders, cartilhas, kits de educação ambiental ou questionários para pesquisa de satisfação.	25%	R$ 1.250,00	
		4. Equipe de apoio / facilitadores	Custos com profissionais envolvidos na condução do evento, palestrantes ou monitores temporários.	10%	R$ 500,00	
		5. Fundo para imprevistos	Pequenos ajustes de última hora, reforço de material ou logística não planejada.	5%	R$ 250,00	
		Total anual		100%	R$ 5.000,00	
Ação 5.2.1 Realizar campanhas educativas permanentes tendo em vista a sensibilização e a conscientização popular acerca da importância da separação, acondicionamento e disposição adequada dos resíduos, bem como sobre o princípio dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).	R$ 100.000,00	Campanhas com cartazes, informativos em televisão e redes sociais - R$5000/ ano				
Ação 5.3.1 Apoiar e incentivar programas de educação ambiental na educação não formal (associações de bairro, igrejas, sindicatos, encontros da terceira idade, entre outros).	R$ 100.000,00	Campanhas com cartazes, informativos em televisão e redes sociais - R$5000/ ano				
Ação 5.3.2 Realizar treinamento com os catadores, para que os mesmos possam atuar como agentes multiplicadores das boas práticas ambientais.	R$ 200.000,00	Curso de capacitação para catadores - R$10000 anuais				

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 11 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4DTPU.

Ação	Orçamento	Cálculos
Ação 1.1.1 Elaborar mapeamento completo dos pontos de alagamento, enchentes e inundação na área urbana e rural.	R$ 300.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes

Ação 1.1.2 Expandir/adequar rede de drenagem (galeria, sarjeta, boca de lobo e dissipador de energia) para os pontos críticos em que esses dispositivos são insuficientes.	R$ 10.000.000,00

Etapa / Atividade	Descrição	Prazo Estimado	Custo (R$)
1. Projeto executivo e detalhamento	Dimensionamento das galerias, sarjetas, bocas de lobo e dissipadores, elaboração de projetos executivos	4 meses	1.500.000,00
2. Licenciamento e aprovação ambiental	Obtenção de licenças ambientais e aprovação junto aos órgãos competentes	2 meses	300.000,00
3. Obras civis e instalação	Construção de galerias, sarjetas, bocas de lobo, dissipadores, sistemas complementares	18 meses	7.000.000,00
4. Supervisão e acompanhamento técnico	Fiscalização da execução, controle de qualidade dos materiais e conformidade com projeto	6 meses	900.000,00
5. Reserva para imprevistos	Custos adicionais, ajustes e contingências durante a execução	Durante todo o período	300.000,00
TOTAL		**36 meses**	**10.000.000,00**

Componente	Quantidade Estimada	Custo Unitário (R$)	Custo Total (R$)	Observações
Sarjetas	50 km	15.000 / km	750.000	Estradas rurais críticas
Bocas de lobo	1.000 unidades	3.000 / unidade	3.000.000	Pontos de acúmulo de água
Galerias subterrâneas	10 km	150.000 / km	1.500.000	Trechos críticos de drenagem
Dissipadores de energia	50 unidades	20.000 / unidade	1.000.000	Em saídas de galerias
Valas de contenção	15 km	20.000 / km	300.000	Trechos sem galeria
Pavimentação de canais menores	5 km	50.000 / km	250.000	Trechos em estrada com maior tráfego
Obras complementares (bueiros pequenos, conexões)	15 unidades	100.000 / unidade	200.000	Ligações entre galerias e sarjetas

Ação 1.1.3 Expandir/adequar rede de macrodrenagem (galerias/canais, pontes, fundos de vale) para os pontos críticos em que esses dispositivos são insuficientes. Considerando a remoção/equacionamento de eventuais pontos de interferências nas redes de micro e macro drenagem que compõe o sistema de drenagem.	R$ 10.000.000,00

Etapa / Atividade	Descrição	Prazo Estimado	Custo (R$)
1. Projeto executivo e detalhamento	Dimensionamento das galerias, canais, pontes e fundos de vale; identificação de interferências e soluções técnicas	4 meses	1.500.000,00
2. Licenciamento e aprovação ambiental	Obtenção de licenças ambientais e aprovação junto aos órgãos competentes	2 meses	300.000,00
3. Obras civis e instalação	Construção/adequação de galerias, canais, pontes e fundos de vale; remoção e equacionamento de interferências	18 meses	7.000.000,00
4. Supervisão e acompanhamento técnico	Fiscalização da execução, controle de qualidade e conformidade com o projeto	6 meses	900.000,00
5. Reserva para imprevistos	Custos adicionais, ajustes e contingências durante a execução	Durante todo o período	300.000,00
TOTAL		**36 meses**	**10.000.000,00**

Componente	Quantidade Estimada	Custo Unitário (R$)	Custo Total (R$)	Observações
Canais abertos/revestidos	15 km	100.000 / km	1.500.000	Controle de cheias
Pontes e bueiros maiores	10 unidades	250.000 / unidade	2.500.000	Inclui reformas e adaptações
Galerias subterrâneas	5 km	150.000 / km	750.000	Trechos críticos de macrodrenagem
Fundos de vale	8 unidades	150.000 / unidade	1.200.000	Reforma e consolidação
Dissipadores e bacias de retenção	15 unidades	20.000 / unidade	300.000	Redução de velocidade da água
Valas de contenção	10 km	20.000 / km	200.000	Complemento em trechos críticos
Remoção/interferências	5 locais	250.000 / local	500.000	Pontos de conflito com infraestrutura existente

Ação 1.1.4 Fomentar projetos de captação e reuso da água da chuva para propriedades rurais	R$ -	Custos já previstos na folha dos funcionários da prefeitura municipal

Ação 1.2.1 Elaborar um planejamento de Manutenção do sistema de micro e macrodrenagem e de estradas rurais do município.	R$ 100.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes

Ação 1.2.2 Executar ações do planejamento de Manutenção.	R$ 100.000.000,00

Etapa / Atividade	Descrição	Prazo Estimado	Custo Total (R$)	Custo Anual Médio (R$)
1. Inspeção e monitoramento contínuo	Levantamento anual do estado da micro e macrodrenagem, bueiros, galerias, canais e estradas rurais	Contínuo, anual	10.000.000	500.000
2. Limpeza e desobstrução de microdrenagem	Sarjetas, bocas de lobo, valas de contenção, dissipadores e pequenas galerias	20 anos	20.000.000	1.000.000
3. Limpeza e manutenção de macrodrenagem	Canais abertos/revestidos, fundos de vale, galerias maiores, pontes e bueiros maiores	20 anos	25.000.000	1.250.000
4. Manutenção de pavimentação e estradas rurais	Recuperação de trechos críticos, patrolamento, reforço de base e drenagem complementar	20 anos	30.000.000	1.500.000
5. Obras complementares e pequenas intervenções	Reposição de dissipadores, reparos em pontes menores, manutenção de conexões entre micro e macrodrenagem	20 anos	10.000.000	500.000
TOTAL		20 anos	**100.000.000**	**5.000.000**

Ação 1.2.3 Implementar estruturas de macrodrenagem e microdrenagem para conservação do solo e da água na área rural	R$ 10.000.000,00

Etapa / Atividade	Descrição	Custo Total (R$)	Observações
1. Levantamento e mapeamento	Identificação das áreas prioritárias, caracterização do solo e topografia	R$ 500.000,00	Base para definição de localização das estruturas
2. Projeto executivo	Dimensionamento das barraginhas, definição de volume de contenção, estrutura e desenho técnico	R$ 1.000.000,00	Inclui detalhamento de materiais e métodos construtivos
3. Obras civis – Construção	Escavação, aterro, compactação, proteção de taludes, canais de escoamento	R$ 7.500.000,00	Estimativa para construção de 50 a 70 estruturas de porte médio
4. Supervisão e acompanhamento	Fiscalização da execução, controle de qualidade de materiais e segurança	R$ 700.000,00	Equipe técnica e engenheiro responsável
5. Reserva para imprevistos	Ajustes no projeto, contingência em execução ou transporte de materiais	R$ 300.000,00	Custos não previstos
TOTAL		**R$ 10.000.000,00**	

Ação 1.3.1 Regulamentar a proibição do descarte irregular de resíduos sólidos urbanos próximos aos cursos d'água e sistemas de drenagem (canais, boca de lobo, etc.).	R$ -	Custos já previstos na folha dos funcionários da prefeitura municipal

Ação 1.3.2 Fiscalizar o descarte irregular próximo aos cursos d'água e sistemas de drenagem (canais, boca de lobo, etc.).	R$ 500.000,00

Profissional	Horas/ano	R$/hora	Total
Engenheiro	2000	R$ 150,00	R$ 300.000,00
Estagiário	20000	R$ 10,00	R$ 200.000,00
Total anual			**R$ 500.000,00**

Ação 1.3.3 Criar canal para denúncia de descarte irregular de resíduos nos corpos d'água do município.	R$ 100.000,00

Etapa / Atividade	Descrição	Custo Total (R$)	Observações
1. Desenvolvimento do sistema	Criação de plataforma online, aplicativo móvel e/ou sistema telefônico de denúncias	40.000	Inclui programação, design e integração
2. Divulgação e conscientização	Campanhas de informação à população sobre o canal de denúncias	20.000	Flyers, cartilhas, redes sociais e rádios locais
3. Treinamento e capacitação	Capacitação da equipe responsável por receber, registrar e encaminhar denúncias	15.000	Procedimentos, triagem e atendimento
4. Suporte e manutenção inicial	Garantir operação contínua e correção de falhas nos primeiros meses	15.000	Serviços de manutenção e suporte técnico
5. Reserva para imprevistos	Ajustes no sistema ou custos adicionais iniciais	10.000	Contingência

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 12 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Ação	Orçamento	Cálculos
Ação 1.3.4 Criar reuniões e seminários dentro do calendário oficial para o esclarecimento quanto à destinação final adequada dos resíduos sólidos.	R$ 100.000,00	

Item	Descrição resumida	Percentual estimado	Valor (R$)
1. Logística do evento	Locação de espaço (quando necessário), transporte, materiais de apoio (mesas, cadeiras, flipcharts).	40%	R$ 2.000,00
2. Comunicação e divulgação	Convites, banners, divulgação em mídias sociais, cartazes, e-mail marketing para público-alvo.	20%	R$ 1.000,00
3. Materiais educativos e de apoio	Impressão de folders, cartilhas, kits de educação ambiental ou questionários para pesquisa de satisfação.	25%	R$ 1.250,00
4. Equipe de apoio / facilitadores	Custos com profissionais envolvidos na condução do evento, palestrantes ou monitores temporários.	10%	R$ 500,00
5. Fundo para imprevistos	Pequenos ajustes de última hora, reforço de material ou logística não planejada.	5%	R$ 250,00
Total anual		100%	R$ 5.000,00

Ação 1.4.1 Aprovar a Política Municipal de Mudanças Climáticas de Piracicaba – PMMCC.	R$ -	
Ação 1.5.1 Aperfeiçoar a legislação urbanística municipal tornando obrigatório que para o licenciamento dos projetos de novas edificações e de reformas sejam previstos sistemas de detenção e retenção e eventual estímulo ao reuso de águas.	R$ -	Custos já previstos na folha dos funcionários da prefeitura municipal
Ação 2.1.1 Atualizar mapeamento específico das áreas suscetíveis a processos erosivos no município.	R$ 500.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
Ação 2.1.2 Elaborar Plano de Desocupação em áreas com risco.	R$ 200.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
Ação 2.1.3 Implementar ações de desapropriação de todas as residências em áreas de risco, conforme Plano de Desocupação elaborado.	R$ 10.000.000,00	

Etapa / Atividade	Descrição	Custo Total (R$)	Observações
1. Estudos técnicos e legais	Avaliação das residências em risco, levantamento jurídico e análise de propriedades	1.500.000	Inclui registro de imóveis, perícias e documentação legal
2. Negociação e indenização	Pagamento de indenizações ou acordos com proprietários e ocupantes	5.000.000	Baseado em valor de mercado ou avaliação técnica
3. Apoio social e realocação	Assistência às famílias, busca de novas moradias, transporte e integração social	2.000.000	Programas de reassentamento e suporte social
4. Fiscalização e desocupação	Supervisão da retirada segura das residências e monitoramento da área	1.000.000	Garantir segurança, evitar ocupações irregulares
5. Reserva para imprevistos	Custos adicionais, ajustes legais ou negociações complementares	500.000	Contingência para situações não previstas

Ação 2.1.4 Realizar campanhas de sensibilização da população quanto aos riscos associados à ocupação de áreas suscetíveis aos processos erosivos.	R$ 200.000,00	Campanhas com cartazes, informativos em televisão e redes sociais - R$10000/ ano
Ação 2.1.5 Fiscalizar e desestimular a ocupação de áreas de risco no município.	R$ 500.000,00	

Etapa / Atividade	Descrição	Custo Total (R$)	Custo Anual Médio (R$)	Observações
1. Monitoramento e inspeção	Vistorias periódicas em áreas de risco, identificação de ocupações irregulares	200.000	10.000	Realizado por equipe técnica e agentes municipais
2. Campanhas de conscientização	Informar a população sobre os riscos, uso de mídia local, panfletos, reuniões comunitárias	150.000	7.500	Destacar consequências e alternativas seguras
3. Registro e comunicação às autoridades	Notificação de ocupações irregulares e encaminhamento para órgãos competentes	50.000	2.500	Integração com fiscalização urbanística e social
4. Pequenas ações corretivas	Sinalização, cercamento de áreas críticas, bloqueio temporário de acessos	50.000	2.500	Evitar ocupações acidentais ou temporárias
5. Reserva para imprevistos	Custos adicionais, ajustes ou ações emergenciais	50.000	2.500	Contingência

Ação 2.2.1 Elaborar Plano de recuperação das áreas desapropriadas e com risco.	R$ 200.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
Ação 2.2.2 Recuperação das áreas desapropriadas.	R$ 10.000.000,00	

Etapa / Atividade	Descrição	Custo Total (R$)	Observações
1. Limpeza e remoção de resíduos	Retirada de entulhos, restos de construções e materiais poluentes nas áreas desapropriadas	1.500.000	Preparação do terreno para recuperação
2. Recuperação do solo	Correção de compactação, adubação, correção de acidez ou fertilidade, plantio de cobertura	3.500.000	Inclui técnicas de revegetação e manejo de erosão
3. Reflorestamento e plantio nativo	Plantio de espécies nativas, árvores de porte médio e arbustos para recomposição ambiental	3.000.000	Priorização de corredores ecológicos e nascentes
4. Infraestrutura complementar	Trilhas de manutenção, cercamento parcial, sinalização ambiental	1.000.000	Pequenas obras para proteção e monitoramento
5. Supervisão e acompanhamento	Monitoramento da evolução da vegetação, controle de espécies invasoras e manutenção inicial	1.000.000	Equipe técnica para garantir sucesso da recuperação

Ação 3.1.1 Realizar mapeamento das nascentes e cursos d'água no município para delimitar APPs, bem como APPs de declividade e topo de morro e Áreas de Uso Restrito.	R$ 200.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
Ação 3.1.2 Elaborar um Plano de recuperação das APPS e áreas verdes municipais.	R$ 200.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
Ação 3.1.3 Executar o Plano de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas verdes.	R$ 50.000.000,00	

Etapa / Atividade	Descrição	Custo Total (R$)	Observações
1. Limpeza e remoção de resíduos	Retirada de lixo, entulho, invasoras e restos de construções	5.000.000	Preparação das áreas para recuperação
2. Recuperação do solo	Correção de compactação, adubação, manejo da erosão e técnicas de bioengenharia	10.000.000	Preparação do solo para plantio e estabilização ambiental
3. Reflorestamento e plantio nativo	Plantio de árvores nativas, arbustos e cobertura vegetal	15.000.000	Priorização de corredores ecológicos e áreas de nascentes
4. Implantação de infraestrutura complementar	Trilhas de manutenção, cercamento, placas informativas, pontes e passarelas simples	5.000.000	Proteção da vegetação e controle de acesso
5. Supervisão e monitoramento	Acompanhamento técnico, controle de espécies invasoras, manutenção das áreas reflorestadas	5.000.000	Equipe técnica para garantir efetividade das intervenções
6. Reserva para imprevistos	Ajustes de execução, custos adicionais ou necessidades não previstas	10.000.000	Contingência para garantir conclusão dentro do orçamento

Ação 4.1.1 Realizar cadastro da rede de drenagem urbana e rural no município e disponibilizar o cadastro em ambiente SIG.	R$ 300.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
Ação 4.1.2 Atualizar continuamente o levantamento cadastral.	R$ 100.000,00	Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes
Ação 4.2.1 Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos).	R$ 100.000,00	Curso de capacitação - R$5000 anuais

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 13 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Ação	Orçamento	Cálculos

Ação 4.2.2 Elaborar estudo da cobrança de taxas decorrentes da prestação de serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. — R$ 200.000,00

Etapa / Atividade	Descrição	Prazo Estimado	Custo (R$)
1. Planejamento e definição metodológica	Estruturação do plano de trabalho, definição dos indicadores, levantamento da base legal aplicável	1 mês	20.000,00
2. Levantamento de dados	Coleta de informações sobre custos de manejo, caracterização da geração de resíduos na área rural	2 meses	40.000,00
3. Análise técnico-econômica	Estudo de viabilidade, definição de cenários, avaliação da capacidade de pagamento da população	3 meses	60.000,00
4. Proposição de modelo tarifário	Desenvolvimento de alternativas de taxas/tarifas, incluindo simulações financeiras	3 meses	50.000,00
5. Revisão, validação e consolidação	Discussão com órgãos competentes, elaboração do relatório final e apresentação de resultados	3 meses	25.000,00
6. Reserva para ajustes e imprevistos	Custos não previstos, como oficinas adicionais e reuniões extraordinárias	Durante o período	5.000,00
TOTAL		**12 meses**	**200.000,00**

Ação 4.2.3 Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira. — R$ -

Custos já previstos na folha dos funcionários da prefeitura municipal

Ação 4.2.4 Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais. — R$ 200.000,00

Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes

Ação 4.2.5 Buscar possibilidades de entidade reguladora para o setor de drenagem e escolher a ideal para o município. — R$ -

Custos já previstos na folha dos funcionários da prefeitura municipal

Ação 4.2.6 Realizar tramites para iniciar as atividades com a entidade reguladora. — R$ 200.000,00

Custos contratuais

Ação 4.2.7 Realizar estudos pilotos para alternativas de sistemas de drenagem considerando manejo de bacia hidrográfica rural. (Área mínima de 1 km²) — R$ 200.000,00

Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes

Ação 4.3.1 Elaborar um Plano de Macrodrenagem Rural — R$ 400.000,00

Planos de outros municípios com mais de 400 mil habitantes

Ação 5.1.1 Inserir periodicamente na página do site oficial da Prefeitura ou da rede social ou, ainda, da conta de aplicativo de mensagens instantâneas, com informações atualizadas e pertinentes ao eixo de Drenagem Urbana e Rural e manejo de águas pluviais. — R$ 100.000,00

Etapa / Atividade	Descrição	Custo Total (R$)	Custo Anual Médio (R$)	Observações
1. Produção de conteúdo	Criação de textos, imagens, infográficos, vídeos curtos e animações explicativas	40.000	2.000	Conteúdos técnicos simplificados para o público
2. Publicação e manutenção	Inserção de conteúdo nas plataformas digitais, atualização periódica e ajustes	30.000	1.500	Inclui manutenção do site, redes sociais e app
3. Divulgação e engajamento	Campanhas para ampliar alcance das publicações, envio de notificações e alertas	20.000	1.000	Incentivar leitura e participação da população
4. Supervisão e monitoramento	Acompanhamento da efetividade das postagens, controle de comentários e feedbacks	10.000	500	Avaliação de alcance e melhorias contínuas

Ação 5.1.2 Realizar eventos públicos, capacitações, campanhas de conscientização periodicamente, elaboração de materiais informativos com o intuito de informar a população sobre a situação do sistema de drenagem urbana e rural. — R$ 100.000,00

Item	Descrição resumida	Percentual estimado	Valor (R$)
1. Logística do evento	Locação de espaço (quando necessário), transporte, materiais de apoio (mesas, cadeiras, flipcharts).	40%	R$ 2.000,00
2. Comunicação e divulgação	Convites, banners, divulgação em mídias sociais, cartazes, e-mail marketing para público-alvo.	20%	R$ 1.000,00
3. Materiais educativos e de apoio	Impressão de folders, cartilhas, kits de educação ambiental ou questionários para pesquisa de satisfação.	25%	R$ 1.250,00
4. Equipe de apoio / facilitadores	Custos com profissionais envolvidos na condução do evento, palestrantes ou monitores temporários.	10%	R$ 500,00
5. Fundo para imprevistos	Pequenos ajustes de última hora, reforço de material ou logística não planejada.	5%	R$ 250,00
Total anual		100%	R$ 5.000,00

Ação 5.1.3 Realizar, periodicamente, pesquisas de percepção e satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias. — R$ 100.000,00

Etapa / Atividade	Descrição	Custo Total (R$)	Custo Anual Médio (R$)	Observações
1. Planejamento da pesquisa	Definição de metodologia, questionários, amostragem e periodicidade	20.000	1.000	Inclui definição de indicadores de satisfação
2. Coleta de dados	Entrevistas, aplicação de questionários online/presencial e registro das respostas	40.000	2.000	Pode ser realizado com apoio de equipes locais
3. Análise e interpretação dos dados	Tabulação, estatística, gráficos, elaboração de relatórios e conclusões	30.000	1.500	Identificação de pontos críticos e oportunidades de melhoria
4. Divulgação dos resultados	Publicação de relatórios, apresentações em audiências públicas e mídias locais	10.000	500	Garantir transparência e engajamento da população

Ação 5.2.1 Instituir parcerias com a Defesa Civil e demais entidades pertinentes para a realização de eventos e mecanismos para divulgação e aprimoramento do sistema de alerta e monitoramento de eventos extremos. — R$ 200.000,00

Item	Descrição resumida	Percentual estimado	Valor (R$)
1. Logística do evento	Locação de espaço (quando necessário), transporte, materiais de apoio (mesas, cadeiras, flipcharts).	40%	R$ 4.000,00
2. Comunicação e divulgação	Convites, banners, divulgação em mídias sociais, cartazes, e-mail marketing para público-alvo.	20%	R$ 2.000,00
3. Materiais educativos e de apoio	Impressão de folders, cartilhas, kits de educação ambiental ou questionários para pesquisa de satisfação.	25%	R$ 2.500,00
4. Equipe de apoio / facilitadores	Custos com profissionais envolvidos na condução do evento, palestrantes ou monitores temporários.	10%	R$ 1.000,00
5. Fundo para imprevistos	Pequenos ajustes de última hora, reforço de material ou logística não planejada.	5%	R$ 500,00
Total anual		100%	R$ 10.000,00

Ação 5.3.1 Produzir conteúdo em mídias sociais, rádio e tv, comunicados e alertas de eventos meteorológicos adversos para toda a sociedade — R$ 200.000,00

Campanhas com cartazes, informativos em televisão e redes sociais - R$10000/ ano

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

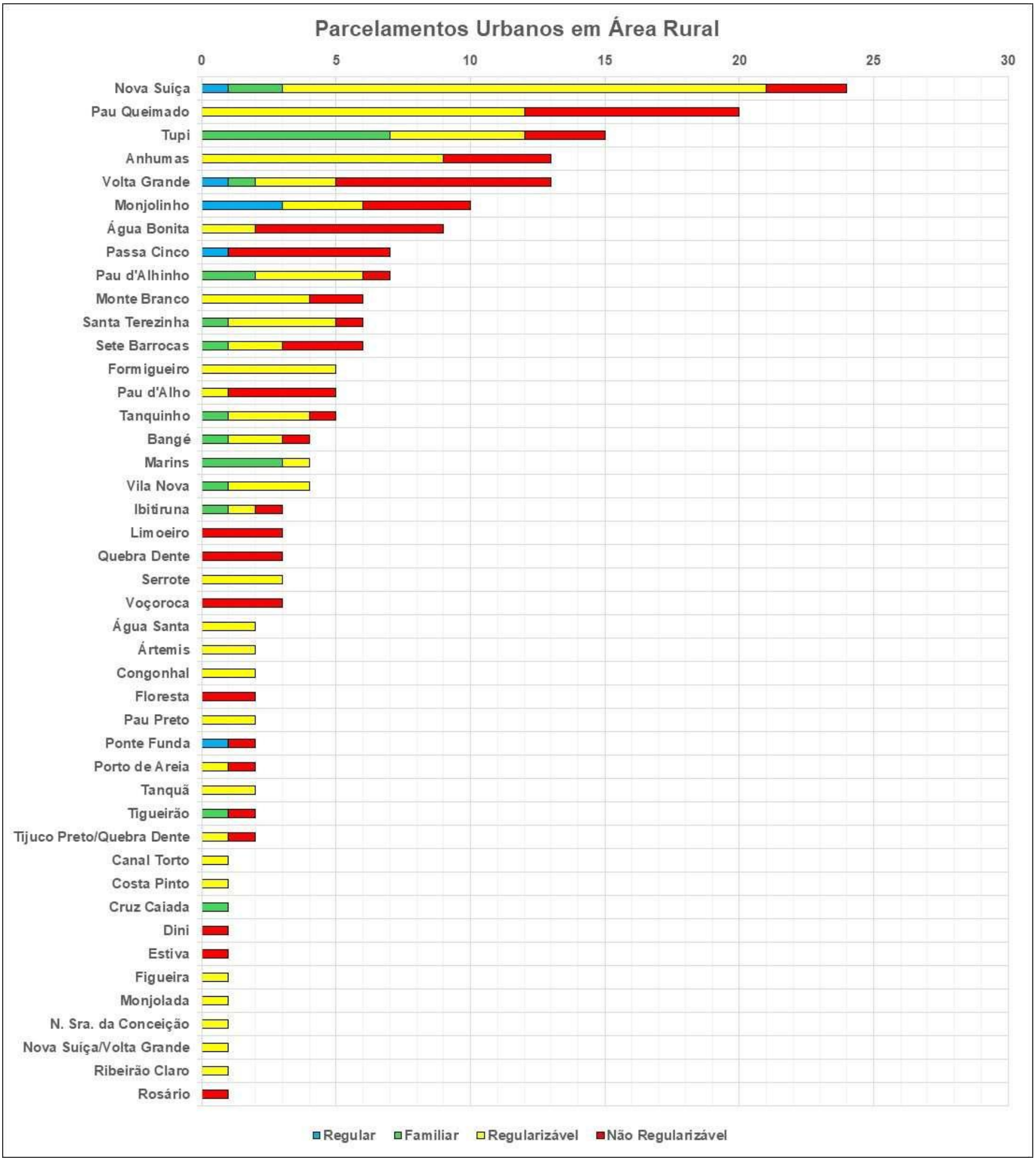
Pág. 14 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4DTPU.

ANEXO XV – PARCELAMENTOS URBANOS EM ÁREA RURAL

Página 465
Pág. 15 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Figura 1. Parcelamentos urbanos em área rural, Piracicaba, 2025, por tipo de situação (Fonte: Elaborado de PMP, 2025).



Notas: (1): Total de parcelamentos: 209 (7 regulares; 23 familiares; 104 regularizáveis; 75 não regularizáveis).

(2): Área total de parcelamentos 2.346,13 ha (regulares: 11,57 ha (4,76%); familiares: 8,95 ha (8,95%); regularizáveis: 1.077,29 ha (45,925); não regularizáveis: 947,38 ha (40,38%)).

(3): Familiar: Fazer verificação, possibilidades de ser divisão familiar (ou seja, não caracterizar parcelamento).

Pág. 16 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Tabela 1. Parcelamentos urbanos em área rural, Piracicaba, 2025, por tipo situação (Fonte: Elaborado de PMP, 2025).

ID	Localidade	Regular	Familiar	Regularizável	Não Regularizável	Total de Parcelamentos	Área (ha)
1	Nova Suíça	1	2	18	3	24	133,21
2	Pau Queimado	0	0	12	8	20	114,31
3	Tupi	0	7	5	3	15	93,53
4	Anhumas	0	0	9	4	13	108,80
5	Volta Grande	1	1	3	8	13	131,73
6	Monjolinho	3	0	3	4	10	137,92
7	Água Bonita	0	0	2	7	9	183,10
8	Passa Cinco	1	0	0	6	7	89,88
9	Pau d'Alhinho	0	2	4	1	7	52,96
10	Monte Branco	0	0	4	2	6	50,33
11	Santa Terezinha	0	1	4	1	6	111,56
12	Sete Barrocas	0	1	2	3	6	83,80
13	Formigueiro	0	0	5	0	5	27,10
14	Pau d'Alho	0	0	1	4	5	70,64
15	Tanquinho	0	1	3	1	5	66,43
16	Bangé	0	1	2	1	4	20,64
17	Marins	0	3	1	0	4	26,89
18	Vila Nova	0	1	3	0	4	19,14
19	Ibitiruna	0	1	1	1	3	73,04
20	Limoeiro	0	0	0	3	3	13,64
21	Quebra Dente	0	0	0	3	3	32,71
22	Serrote	0	0	3	0	3	53,82
23	Voçoroca	0	0	0	3	3	104,12
24	Água Santa	0	0	2	0	2	42,24
25	Ártemis	0	0	2	0	2	18,05
26	Congonhal	0	0	2	0	2	8,22
27	Floresta	0	0	0	2	2	38,26
28	Pau Preto	0	0	2	0	2	17,84
29	Ponte Funda	1	0	0	1	2	6,79
30	Porto de Areia	0	0	1	1	2	3,39
31	Tanquã	0	0	2	0	2	5,21
32	Tigueirão	0	1	0	1	2	2,01
33	Tijuco Preto/Quebra Dente	0	0	1	1	2	7,78
34	Canal Torto	0	0	1	0	1	4,45
35	Costa Pinto	0	0	1	0	1	4,06
36	Cruz Caiada	0	1	0	0	1	3,23
37	Dini	0	0	0	1	1	3,96
38	Estiva	0	0	0	1	1	65,05
39	Figueira	0	0	1	0	1	48,87
40	Monjolada	0	0	1	0	1	185,31
41	N. Sra. da Conceição	0	0	1	0	1	13,47
42	Nova Suíça/Volta Grande	0	0	1	0	1	13,37
43	Ribeirão Claro	0	0	1	0	1	18,97
44	Rosário	0	0	0	1	1	36,28
-	**Total**	**7**	**23**	**104**	**75**	**209**	**2.346,13**

Notas: (1): Total de parcelamentos: 209 (7 regulares; 23 familiares; 104 regularizáveis; 75 não regularizáveis).

(2): Área total de parcelamentos 2.346,13 ha (regulares: 11,57 ha (4,76%); familiares: 8,95 ha (8,95%); regularizáveis: 1.077,29 ha (45,925); não regularizáveis: 947,38 ha (40,38%)).

(3): Familiar: Fazer verificação, possibilidades de ser divisão familiar (ou seja, não caracterizar parcelamento).

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 17 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDoc

Tabela 2. Situação dos parcelamentos urbanos em área rural, Piracicaba, 2025 (Fonte: Elaborado de PMP, 2025).

Enquadramento	Identificação dos Parcelamentos (Número IPPLAP, Nome do Parcelamento, Localidade
Regular (7 parcelamentos)	073 – Sítio Pedra Bela (Monjolinho); 074 – Sem denominação – Monjolinho 05 (Monjolinho); 075 – Sem denominação – Monjolinho 06 (Monjolinho); 081 – Sem denominação – Passa Cinco 04 (Passa Cinco); 140 – Sítio Ponte Funda (Ponte Funda); 191 – Sítio Sândalo (Volta Grande); 192 – Sítio São José/Bortoletto (Nova Suíça)
Familiar (23 não parcelamentos)	036 – Sítio Água Bonita (Tigueirão); 040 – Sem denominação – Bangé 03 (Bangé); 041 – Sítio Boa Esperança (Tupi); 044 – Sítios São José e Mangueira (Tupi); 049 – Sem denominação – Nova Suíça 09 (Nova Suíça); 057 – Chácaras Valério (Volta Grande); 085 – Sítio Santo Antônio (Sete Barrocas) (Sete Barrocas); 115 – Sem denominação – Pau d'Alhinho 02 (Pau d'Alhinho); 117 – Sem denominação – Pau d'Alhinho 04 (Pau d'Alhinho); 119 – Sem denominação – Marins 02 (Marins); 120 – Sítio Recanto Feliz (Marins); 121 – Sítio Tot (Marins); 130 – Sem denominação – Fazenda Santo Antônio 04 (Santa Terezinha); 133 – Sem denominação – Fazenda Santana 01 (Tanquinho); 137 – Sem denominação – Vila Nova 02 (Vila Nova); 142 – Sítio Santa Rita (Tupi); 146 – Sem denominação – Tupi 05 (Tupi); 149 – Sem denominação – Tupi 08 (Tupi); 150 – Sítio União (Tupi); 151 – Sem denominação – Tupi 10 (Tupi); 156 – Rancho Santa Izabel (Ibitiruna); 160 – Sem denominação – Cruz Caiada 01 (Cruz Caiada); 187 – Sítio São Manoel (Nova Suíça)
Regularizável (104 parcelamentos)	001 – Alcides Constantino (Serrote); 002 – Chácaras Alpes Suíços (Nova Suíça); 003 – Altos do Pau d'Alhinho (Pau d'Alhinho); 004 – Convívio Santo Antônio (Pau d'Alhinho); 005 – Beraldo II (Nova Suíça); 006 – Chácaras Perez (Pau Queimado); 007 – Chácaras São Paulo (Nova Suíça); 008 – Convívio Laranjeiras (Ribeirão Claro); 009 – Convívio Andréia/Laranja Azeda (Tanquinho); 010 – Convívio Bem Te Vi (Sítio Santo Antônio) (Nova Suíça); 011 – Convívio Recanto dos Pássaros (Pau d'Alhinho); 012 – Convívio Cristal Suíço (Nova Suíça/Volta Grande); 013 – Chácaras Egídio Mauro (Congonhal); 014 – Estância Água Bonita (Água Bonita); 015 – Estância Vista Alegre (Sete Barrocas); 016 – Sítio Furadinho (Tanquã); 017 – Irmãos Campos (Nova Suíça); 018 – Paulo Marques (Volta Grande); 019 – Portal das Veredas (Tanquinho); 020 – Pousada das Águias I (Anhumas); 021 – Convívio Santa Rita ou Bela Suíça (Nova Suíça); 022 – Sete Barrocas (Sete Barrocas); 023 – Convívio Santa Clara (Água Santa); 024 – Santa Sofia (Pau Queimado); 025 – Terras de São Geraldo (Volta Grande); 026 – Pau Preto (Pau Preto); 027 – Vila Brieda (Costa Pinto); 028 – Vila Rica (Nova Suíça); 029 – Vale do Aspen (Nova Suíça); 030 – Veredas de Ártemis (Ártemis); 031 – Santo Antônio (Anhumas); 032 – Terras Nova Canaã (Pau Queimado); 033 – Ilário Bocaletto – Fazenda Bondade (Monjolada); 034 – Estância Água Bonita II (Água Bonita); 035 – Duzentos Réis (Pau Queimado); 038 – Sem denominação – Bangé 01 (Bangé); 042 – Sítio São Luiz (Nova Suíça); 046 – Sem denominação – Nova Suíça 06 (Nova Suíça); 047 – Condomínio Vila Marcella ou Chácara Razera (Nova Suíça); 048 – Sem denominação – Nova Suíça 08 (Nova Suíça); 051 – Sítio Jeremias ou Loteamento Tucanos (Nova Suíça); 052 – Sítio Calderan (Nova Suíça 12) (Nova Suíça); 055 – Sem denominação – Volta Grande 03 (Volta Grande); 058 – Sítio São Pedro/Pau Queimado 01 (Pau Queimado); 062 – Loteamento Sítio Santa Rúbia III (Pau Queimado); 063 – Sem denominação – Pau Queimado 06 (Pau Queimado); 064 – Convívio Pau Queimado II (Pau Queimado); 065 – Convívio Christofoletti (Pau Queimado); 066 – Christofoletti (Pau Queimado); 067 – Sem denominação – Pau Queimado 10 (Pau Queimado); 070 – Sítio Romanini (Dezen I) (Monjolinho); 071 – Dezen II (Monjolinho); 072 – Sítio Recanto dos Eucaliptos (Monjolinho); 076 – Loteamento Magalhães (Serrote); 077 – Chácaras Rodrigues II ou Santo Expedito ou Convívio Serrote (Serrote); 082 – Sem denominação – Formigueiro 01 (Formigueiro); 083 – Formigueiro (Formigueiro); 084 – Sem denominação – Formigueiro 03 (Formigueiro); 087 – ARCA – Associação Agrícola Familiar (Monte Branco); 088 – Sem denominação Monte Branco 03 (Monte Branco); 089 – Sítio Pederneiras (Anhumas); 091 – Sítio 03 – Coqueiros (Anhumas); 093 – Sem denominação – Anhumas 01 (Anhumas); 094 – Jurucutu (Anhumas); 096 – Convívio Espirito Santo (Santa Izabel 125) (Anhumas); 097 – Sem denominação – Anhumas 05 (Anhumas); 098 – Sem denominação – Anhumas 06 (Anhumas); 101 – Sem denominação – Tanquã 01 (Tanquã); 106 – Sem denominação – Pau d'Alho 01 (Pau d'Alho); 108 – Sítio Congonhal (Sítio Santa Fé) (Congonhal); 109 – Sítio São José (Pau Preto 01) (Pau Preto); 111 – Sem denominação – Porto de Areia 02 (Porto de Areia); 116 – Sítio Santo Antônio – Pau d'Alhinho 03 (Pau d'Alhinho); 118 – Sem denominação – Marins 01 (Marins); 122 – Recreio Itaporanga (Canal Torto 01) (Canal Torto); 123 – Sem denominação – Ártemis 01 (Ártemis); 127 – AGROFAPI – Associação dos Agricultores Orgânicos Familiares de Piracicaba (Santa Terezinha); 128 – AGROFAPI – Associação dos Agricultores Orgânicos Familiares de Piracicaba (Santa Terezinha); 129 – AGROFAPI – Associação dos Agricultores Orgânicos Familiares de Piracicaba (Santa Terezinha); 131 – AGROFAPI – Associação dos Agricultores Orgânicos Familiares de Piracicaba (Santa Terezinha); 134 – Vila Nova Parte 01 (Vila Nova); 135 – Vila Nova Parte 02 (Vila Nova); 136 – Sítio São Cristiano (Vila Nova 01) (Vila Nova); 139 – Água Santa (Água Santa); 141 – Sítio Nazatto (N. Sra. da Conceição); 143 – Sítio Tijuco Preto (Tupi 02) (Tupi); 144 – Sítio Ponte Nova (Tupi); 145 – Sítio São José (Tupi) (Tupi); 147 – Chácara José Maria Ana Facco (Tupi); 152 – Santa Clara (Tupi); 153 – Sítio São Benedito (Tijuco Preto) (Tijuco Preto/Quebra Dente); 155 – Sem denominação – Poço do Baguari 01 (Ibitiruna); 159 – Sem denominação – Pau Queimado 13 (Pau Queimado); 163 – Chácara Três Marias (Nova Suíça); 175 – Sítio Nossa Senhora das Graças (Figueira); 176 – Sem denominação – Bangé 04 (Bangé); 177 – Sem denominação Monte Branco 04 (Monte Branco); 178 – Sem denominação Monte Branco 05 (Monte Branco); 179 – Sem denominação – Nova Suíça 13 (Nova Suíça); 193 – Sítio São Pedro/Parte 2 – Nova Suíça (Nova Suíça); 195 – Sem denominação – Nova Suíça 14 (Nova Suíça); 203 – Sítio São Pedro (Tanquinho); 205 – Mato Alto (Formigueiro); 206 – Formigueiro 2B (Formigueiro)
Não Regularizável (75 parcelamentos)	037 – Loteamento do Vovô (Água Bonita); 039 – Sem denominação – Bangé 02 (Bangé); 043 – Lago Negro (Nova Suíça); 045 – Dona Idalina (Nova Suíça); 050 – Loteamento Convívio Volta Grande (Nova Suíça); 053 – Convívio Caminho das Árvores – Igreja do Nazareno (Tigueirão); 054 – Chácara Modesto ou Estrada dos Valérios (Volta Grande); 056 – Chácara Campos Verdes (Volta Grande); 059 – Nossa Senhora Aparecida II (Pau Queimado); 060 – Pau Queimado ou Romanini (Roma I) (Pau Queimado); 061 – Chácara Pau Queimado ou Roma IV (Pau Queimado); 068 – Sem denominação – Pau Queimado 11 (Pau Queimado); 069 – Sem denominação – Pau Queimado 12 (Alto dos Lagos) (Pau Queimado); 078 – Condomínio Passa Cinco (Passa Cinco); 079 – Chácara São Jorge (Passa Cinco); 080 – Sem Denominação – Passa Cinco 03 (Passa Cinco); 086 – Sítio São José (Monte Branco) (Monte Branco); 090 – Sítio Pederneiras – Reparcelamento (Anhumas); 092 – Sem denominação – Fazenda Dois Irmãos 04 (Anhumas); 095 – Pousada das Águias II (Anhumas); 099 – Sítio Dona Amélia (Ibitiruna); 100 – Sítio São José (Estiva) (Estiva); 102 – Recanto dos Pássaros (Voçoroca); 103 – Condomínio das Palmeiras – Reparcelamento n. 104 (Voçoroca); 104 – Sem denominação – Bossoroca 03 (Voçoroca); 105 – Figueira (Dini); 107 – Loteamento Crismaclau (Pau d'Alho); 110 – Sem denominação – Porto de Areia 01 (Porto de Areia); 112 – Loteamento Coqueiros (Água Bonita); 113 – Condomínio São João (Água Bonita); 114 – Convívio Maria Helena (Pau d'Alhinho); 124 – Chácaras Limoeiro – Sítio Bom Jesus (Limoeiro); 125 – Chácaras Limoeiro (Limoeiro); 126 – Chácaras Limoeiro (Limoeiro); 132 – Convívio Esperança (Tanquinho); 138 – Nova Vila Nova (Rosário); 148 – Sítio São José (Ponte Funda) (Tupi); 154 – Sem denominação – Tijuco Preto 02 (Chácara Recreio) (Tijuco Preto/Quebra Dente); 157 – Sem Denominação – Tupi 12 (Tupi); 158 – Sítio Lagoa – Gleba B (Monjolinho); 161 – Associação Alto da Colina – Sítio Paredão Vermelho (Pau d'Alho); 162 – Sítio Santa Catarina (Sete Barrocas); 164 – Sítio São Benedito (Pau Queimado); 165 – Sítio Santa Luzia (Anhumas); 166 – Sítio Brasil (Quebra Dente); 167 – Sítio Congonhal/Granja (Floresta); 168 – Sítio Santa Helena (Ponte Funda) (Ponte Funda); 169 – Sítio Santa Terezinha (Pau Queimado) (Pau Queimado); 170 – Sítio Asa Branca (Água Bonita); 171 – Sem Denominação Volta Grande 07 (Volta Grande); 172 – Sítio Lagoa – Gleba A (Monjolinho); 173 – Catálise (Monjolinho); 174 – Sem denominação – Pau d'Alho 03 (Pau d'Alho); 180 – Sítio São Pedro (Gaema 53.1) (Volta Grande); 181 – Sítio São Pedro – reparcelamento (Volta Grande); 182 – Sítio São Jorge (Pau d'Alho); 183 – Sítio Santa Catarina – Reparcelamento (Sete Barrocas); 184 – Sete Barrocas – Reparcelamento (Sete Barrocas); 185 – ARCA – Associação Agrícola Familiar – Reparcelamento (Monte Branco); 186 – Chácara Floresta (Floresta); 188 – Roma II (Pau Queimado); 189 – AGROFAPI – Reparcelamento (Santa Terezinha); 190 – Passa Cinco – Reparcelamento (Passa Cinco); 194 – Sem Denominação – Tupi 14 (Convívio Pica Pau) (Tupi); 196 – Sem Denominação – Volta Grande 08 (Volta Grande); 197 – Sítio Congonhal (Água Bonita) (Água Bonita); 198 – Sítio Santa Maria IV (Quebra Dente); 199 – Sítio Lagoa – Gleba C (Monjolinho); 200 – Sítio Santo Antônio (Água Bonita) (Água Bonita); 201 – Parcelamento Volta Grande – Sítio César e Paulinho (Volta Grande); 202 – Sítio Terra do Sol (Água Bonita); 204 – Sem Denominação – 2º reparcelamento Sítio São Pedro 1 (Volta Grande); 207 – Sítio Santa Maria – Linha de trem (Quebra Dente); 208 – Sem denominação – Mat. 40289 (Passa Cinco); 209 – Sem denominação – Mat. 133563 (Passa Cinco)

Notas: (1): Total de parcelamentos: 209 (7 regulares; 23 familiares; 104 regularizáveis; 75 não regularizáveis).

(2): Área total de parcelamentos 2.346,13 ha (regulares: 11,57 ha (4,76%); familiares: 8,95 ha (8,95%); regularizáveis: 1.077,29 ha (45,925); não regularizáveis: 947,38 ha (40,38%)).

(3): Familiar: Fazer verificação, possibilidades de ser divisão familiar (ou seja, não caracterizar parcelamento).

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 18 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Figura 2. Localização de parcelamentos urbanos em área rural, Piracicaba, em referência ao marco legal de 22/12/2016 (Fonte: Elaborado de PMP, 2025).

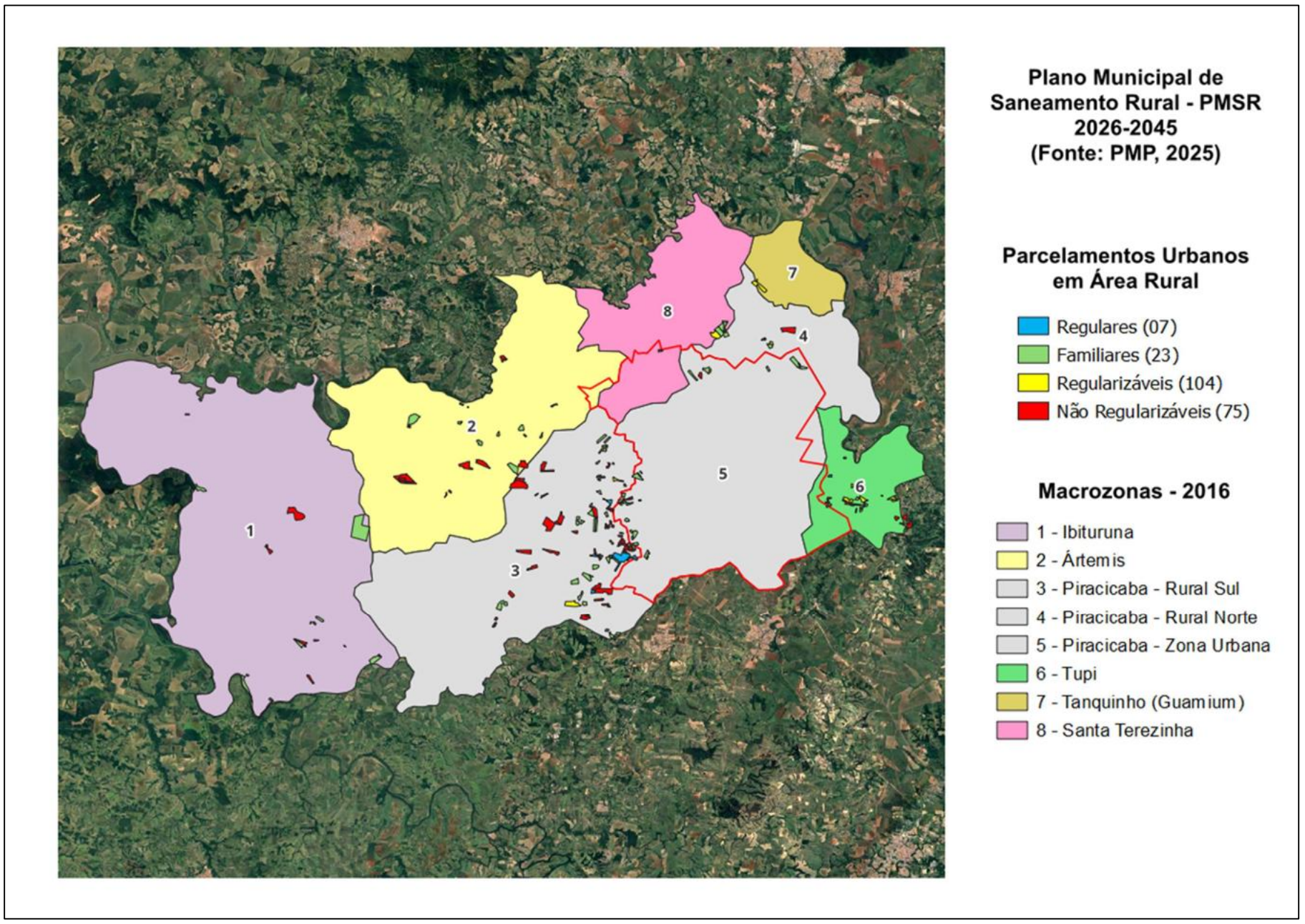
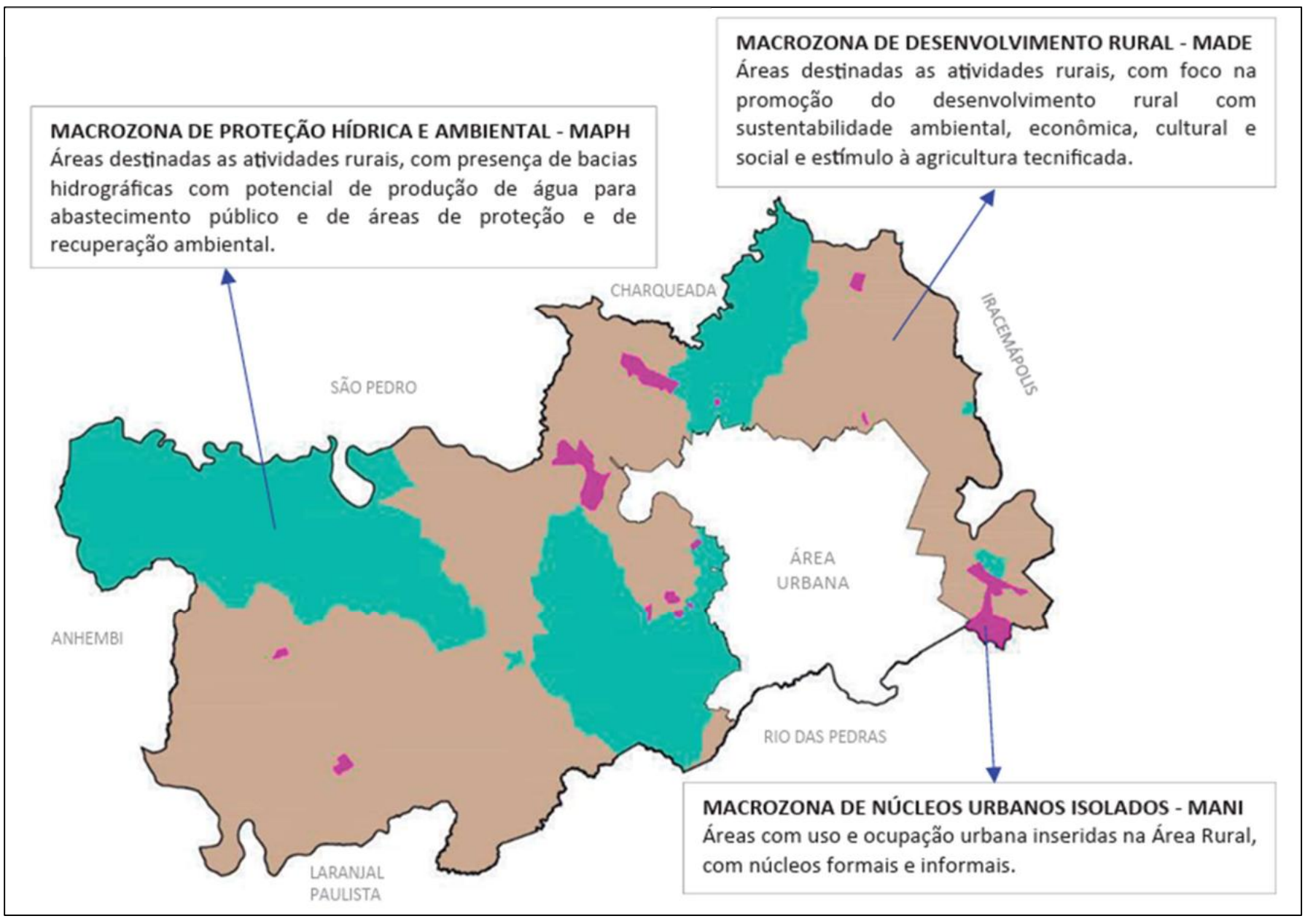


Figura 3. Zoneamento das áreas rurais de Piracicaba (Fonte: IPPLAP, 2019).



Pág. 19 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ANEXO XVI – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Pág. 20 de 20 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código UAK4OTPU.

Página 466

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Assinaturas do documento

"Anexos complementares"

Código para verificação:**UAK4OTPU**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatáriosnas datas indicadas:

RONALD PEREIRA DA SILVA (CPF: ***.609.138-**)em15/07/2026 às 15:52:44 (GMT-03:00)
Emitido por"SolarBPM",emitido em16/07/2025 - 09:14:41e válido até16/07/2028 - 09:14:41.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo **SEMAE 2026/009776** e o código **UAK4OTPU** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

		Descrição	Prazo	Valor Total da Ação	Valor Total do Objetivo	Curto				Médio				Longo													
						Ano																					
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Objetivo 1		Ação 1.1.1 Atualizar cadastro técnico do sistema de abastecimento de água.	Curto	R$ 200.000,00		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
	Meta 1.1	Ação 1.1.2 Realizar as ampliações necessárias nas captações para atender a totalidade da população das comunidades próximas aos sistemas, em conformidade com as ações do PDSRCI 2025	Curto e Médio	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
		Ação 1.1.3 Realizar a ampliação da capacidade de tramento para atender às demandas no horizonte do Plano, em conformidade com as ações do PMSB 2025	Curto e Médio	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
		Ação 1.1.4 Realizar a ampliação da capacidade de reservação para atender às demandas no horizonte do Plano, em conformidade com as ações do PMSB 2025	Curto e Médio	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
		Ação 1.1.5 Realizar as ampliações necessárias na rede para atender a totalidade da população das comunidades próximas aos sistemas, em conformidade com as ações do PMSB 2025	Curto e Médio	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
		Ação 1.1.6 Avaliar continuamente a necessidade de novas ampliações em todos os sistemas do município, incluindo as possibilidades de captações alternativas e ampliação da ETAs e realizar as obras.	Longo	R$ 10.000.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33		
	Meta 1.2	Ação 1.2.1 Cadastrar as propriedades isoladas de acordo com o tipo de captação, tipo de tratamento, infraestrutura instalada e demanda da propriedade.	Curto	R$ 300.000,00		R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
		Ação 1.2.2 Realizar melhorias necessárias aos sistemas isolados (captação, tratamento e reservação).	Longo	R$ 58.989.900,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00	R$ 4.915.825,00		
		Ação 1.2.3 Controlar a qualidade da água por meio de análises físico-químicas e bacteriológicas.	Longo	R$ 31.602.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00	R$ 2.633.500,00		
	Meta 1.3	Ação 1.3.1 Elaborar Plano de Manutenção preventiva para o sistema de abastecimento de água do município, contendo mecanismos sistemáticos para substituição de tubulações antigas, equipamentos eletrônicos e mecânicos, entre outros.	Curto	R$ 200.000,00	R$ 141.691.900,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
		Ação 1.3.2 Implantar as ações do Plano de Manutenção preventiva.	Longo	R$ 20.000.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67		
	Meta 1.4	Ação 1.4.1 Criar e atualizar anualmente o levantamento cadastral dos sistemas de abastecimento de água de todo o município.	Longo	R$ 100.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33		
		Ação 1.4.2 Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos), conforme as novas instalações dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, substituições e novas práticas.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00		
		Ação 1.4.3 Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	Longo	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
		Ação 1.4.4 Avaliar continuamente cortes de gastos com energia elétrica do sistema, realizando substituição de equipamentos que tenham maior consumo energético por equipamentos de menor consumo.	Longo	R$ 10.000.000,00		R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00		
		Ação 1.4.5 Avaliar continuamente cortes de gastos com produtos químicos utilizados nos sistemas, realizando substituição de equipamentos que tenham melhor eficiência na aplicação automatizada dos produtos, redução do desperdício no armazenamento, transporte e manejo do estoque.	Longo	R$ 10.000.000,00		R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00		
		Ação 1.4.6 Implantar campanhas de renegociação de dívidas dos usuários, contendo mecanismos para informar a população.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00		
		Ação 1.4.7 Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00		
Objetivo 2	Meta 2.1	Ação 2.1.1 Avaliar a situação atual dos sistemas de macromedição e micromedição do município quanto à sua funcionalidade, necessidade de substituições e novas instalações.	Curto	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00		
		Ação 2.1.2 Realizar novas instalações, substituições e ampliações dos sistemas de macro e micromedição.	Medio	R$ 20.000.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 5.000.000,00	R$ 5.000.000,00	R$ 5.000.000,00	R$ 5.000.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
	Meta 2.2	Ação 2.2.1 Implementar melhorias contínuas no sistema de macro e micromedição, contemplando principalmente as necessidades de substituições e novas instalações advindas da evolução tecnológica.	Longo	R$ 20.000.000,00	R$ 42.200.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67	R$ 1.666.666,67		
		Ação 2.2.2 Implantar campanhas contínuas de monitoramento e fiscalização de ligações clandestinas e residências não interligadas à rede.	Longo	R$ 2.000.000,00		R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00		
	Meta 2.3	Ação 2.3.1 Reavaliar a setorização dos sistemas do município para equalização das pressões, com delimitação de bairros e setores, a fim de reduzir problemas na distribuição e diminuir as perdas e paralisações.	Curto	R$ 100.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
		Ação 2.3.2 Regulamentar o uso da água distribuída à população, a fim de possibilitar a penalização do desperdício e/ou bonificação de boas práticas, conforme for avaliado.	Curto	-		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -		
Objetivo 3	Meta 3.1	Ação 3.1.1 Realizar periodicamente eventos públicos (como audiências), com o intuito de informar a população sobre a situação dos SAAs no município e receber sugestões/reclamações.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00		
	Meta 3.2	Ação 3.2.1 Realizar eventos e oficinas sobre Educação Ambiental para a conscientização da população sobre o uso racional da água e conservação dos recursos hídricos, principalmente a conservação das nascentes e cursos d'água que são utilizados para abastecimento. Organizar visitas educativas aos equipamentos do SAA do município.	Longo	R$ 100.000,00	R$ 300.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00		
	Meta 3.3	Ação 3.3.1 Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00		
Total				R$ 184.191.900,00	R$ 184.191.900,00	R$ 1.335.000,00	R$ 1.335.000,00	R$ 1.335.000,00	R$ 1.335.000,00	R$ 6.135.000,00	R$ 6.135.000,00	R$ 6.135.000,00	R$ 6.135.000,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00		

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 1 de 10 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 5HIDSL1I.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Descrição		Prazo	Valor Total da Ação	Valor Total do Objetivo	Curto					Médio					Longo										
					Ano																				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Objetivo 1	1.1. Realizar levantamento detalhado das propriedades e aglomerados rurais, incluindo: mapeamento, número de residências e população; distância entre as propriedades; sistema atual de coleta; afastamento e tratamento do esgoto e situação quanto a recuperação das propriedades.	Curto	R$ 200.000,00	R$ 600.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
	1.2. Atualizar o cadastramento e levantamento cadastral dos domicílios, do acompanhamento científico da nova rural	Médio e Longo	R$ 100.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
	1.2.1. Avaliar a viabilidade de locação à rede urbana existente, em articulação com a concessionária responsável pelo escoamento sanitário. Considerar aspectos técnicos, operacionais e econômicos e necessidade de ampliações nas unidades existentes.	Curto	R$ 200.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00
	1.2.2. Realizar uma análise comparativa entre os custos de locação CAPEX x OPEX e os benefícios socioambientais esperados, classificar as propriedades por prioridade de atendimento, com base em critérios como densidade populacional, proximidade da rede, risco ambiental.	Curto	R$ 100.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Objetivo 2	2.1. Realizar o cadastramento e mapeamento das propriedades e aglomerados rurais fora do raio de 1 km da rede coletora: mapeamento, número de residências e população; sistema atual de coleta, afastamento e tratamento de esgoto; identificar situação da regularização fundiária; e consolidar os dados em sistema integrado para apoio à tomada de decisão.	Curto	R$ 200.000,00	R$ 630.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
	2.1.1. Atualizar o cadastramento e levantamento cadastral dos domicílios, do acompanhamento científico da nova rural	Médio e Longo	R$ 100.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
	2.2.1. Classificar as Propriedades por Tipo de Solução: aglomerados rurais com potencial para sistemas coletivos e propriedades isoladas com necessidade de soluções individuais. Utilizar critérios como densidade populacional, distância entre unidades e viabilidade técnica.	Curto e médio	R$ 10.000,00		R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
	2.3.1. Definir sistemas alternativos coletivos ou propor adequações, com base nas diretrizes do PNSR, considerando tecnologias compatíveis com o contexto rural, a capacidade de gestão local e o atendimento às portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais, priorizando áreas com maior densidade ocupacional.	Curto e médio	R$ 10.000,00		R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
	2.4.1. Definir Sistemas Alternativos Individuais ou propor adequações, com base nas diretrizes do PNSR, considerando tecnologias compatíveis com o contexto rural, a capacidade de gestão local e o atendimento às portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Curto e médio	R$ 10.000,00		R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ 1.250,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
	2.5.1. Elaborar estudos técnicos, conforme diretrizes do PNSR, para definição de sistemas coletivos e individuais de coleta, afastamento e tratamento do esgoto, considerando as especificidades ambientais da APA Tanquã, a capacidade de gestão local e o atendimento às portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Curto e médio	R$ 300.000,00		R$ 37.500,00	R$ 37.500,00	R$ 37.500,00	R$ 37.500,00	R$ 37.500,00	R$ 37.500,00	R$ 37.500,00	R$ 37.500,00	R$ 37.500,00	R$ 37.500,00	R$ 37.500,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Objetivo 3	3.1.1. Negociação entre o SEMAE e a Concessionária responsável pelo escoamento sanitário, visando formalizar acordos contratuais que assegurem a viabilidade e a execução das interligações planejadas.	Médio	R$ -	R$ 8.710.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
	3.1.3. Acompanhar e fiscalizar a execução, a fim de obter conformidade técnica, ambiental, eficiência operacional e cumprimento dos prazos estabelecidos.	Médio e longo	R$ 150.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
	3.2.1. Instalar indicadores de desempenho, eficiência operacional e eliminação de recursos.	Médio e longo	R$ 10.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00	R$ 625,00
	3.2.2. Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	Médio e longo	R$ 150.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
	3.2.3. Evidenciar sistema de fiscalização das redes de escoamento sanitário, visando identificar lançamentos indevidos de águas pluviais e definir procedimentos para sua regularização.	Médio e longo	R$ 100.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
	3.1.4. Realizar capacitações direcionadas, com o objetivo de manter os colaboradores atualizados sobre normativas, novas tecnologias e melhores práticas operacionais nos sistemas de escoamento sanitário.	Médio e longo	R$ 100.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
	3.3.1. Identificar e sistematizar usuários com débitos em aberto e elaborar cadastro de parcelamento facilitado, conforme a legislação vigente.	Médio e longo	R$ 150.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
	3.3.2. Desenvolver materiais informativos e disponibilizar canais de atendimento para orientar sobre os mecanismos de renegociação e benefícios da adesão.	Médio e longo	R$ 100.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
	3.3.3. Monitorar periodicamente a inadimplência, avaliando os resultados das ações e ajustando as estratégias conforme os resultados.	Médio e longo	R$ 100.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
Objetivo 4	4.1.1. Com relação aos tipos, usos e destinos imediatos, notificar os responsáveis por cada uso sobre as penalidades.	Médio e longo	R$ 150.000,00	R$ 43.432.196,24	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
	4.1.3. Viabilizar a implementação da ação 2.5.1, em conformidade com a legislação ambiental, priorizando intervenções em áreas com maior risco ambiental ou impacto social.	Médio e longo	R$ 91.670.565,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10
	4.1.3. Viabilizar a implementação da ação 2.5.1, em conformidade com a legislação ambiental, priorizando intervenções em áreas com maior risco ambiental ou impacto social.	Médio e longo	R$ 20.671.065,60		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10
	4.1.4. Viabilizar a implementação da ação 2.5.1, em conformidade com a legislação ambiental priorizando intervenções em áreas com maior risco ambiental ou impacto social.	Médio e longo	R$ 20.671.065,60		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10	R$ 1.292.129,10
	4.2.1. Instalar indicadores de desempenho, eficiência, cobertura técnica e otimização de recursos.	Longo	R$ 10.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 833,33	R$ 833,33	R$ 833,33	R$ 833,33	R$ 833,33	R$ 833,33	R$ 833,33	R$ 833,33	R$ 833,33	R$ 833,33	R$ 833,33
	4.2.2. Realizar visitas técnicas periódicas para verificação da conformidade, funcionamento dos sistemas de tratamento.	Curto, médio e longo	R$ 1.000.000,00		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
	4.2.3. Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	Médio e longo	R$ 150.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
	4.2.4. Criar mecanismos de apoio à gestão comunitária ou individual dos sistemas instalados.	Médio e longo	R$ 100.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00
	4.2.5. Verificar os prazos de validade e acionar estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00
Objetivo 5	5.1.1. Promover eventos e oficinas de Educação Ambiental para conscientizar a população sobre o uso adequado e responsável do SES, incluindo visitas educativas de ETEs e de fossas sépticas do município.	Longo	R$ 100.000,00	R$ 200.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00
	5.2.1. Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter resposta quanto aos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00
	5.2.2. Criar mecanismos de comunicação com a população que facilitem o acesso a informações educativas sobre o SES e estimulem a participação consultiva.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00
Total			R$ 71.477.164,24	R$ 71.477.164,24	R$ 164.168,90	R$ 164.168,90	R$ 164.168,90	R$ 164.168,90	R$ 164.168,90	R$ 4.068.513,10	R$ 4.068.513,10	R$ 4.068.513,10	R$ 4.068.513,10	R$ 4.068.513,10	R$ 4.068.513,10	R$ 4.019.092,01	R$ 4.019.092,01	R$ 4.019.092,01	R$ 4.019.092,01	R$ 4.019.092,01	R$ 4.019.092,01	R$ 4.019.092,01	R$ 4.019.092,01	R$ 4.019.092,01	R$ 4.019.092,01	R$ 4.019.092,01

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 2 de 10 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 5HIDSL1I.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

		Descrição	Prazo	Valor Total da Ação	Valor Total do Objetivo	Curto				Médio				Longo												
						Ano																				
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Objetivo 1	Meta 1.1	Ação 1.1.1 Elaborar estudo de densidade, fluxo populacional e trechos e/ou zonas com coleta ineficiente ou superdimensionados a fim de conseguir reduzir a frequência da coleta convencional na área rural.	Curto	R$ 200.000,00		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
	Meta 1.2	Ação 1.2.1 Estruturar Programa de Coleta Seletiva para a área rural, incluindo projeto de logística (coleta e destinação), infraestrutura, mão de obra e divulgação.	Curto	R$ 200.000,00		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
		Ação 1.2.2 Iniciar as atividades do Programa de Coleta Seletiva para a área rural.	Médio	R$ 11.592.365,16	R$ 15.592.365,16	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 430.000,00	R$ 430.000,00	R$ 430.000,00	R$ 430.000,00	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	R$ 1.234.045,64	
		Ação 1.2.3 Sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (orgânico, reciclável e rejeito doméstico) na fonte de geração.	Curto	R$ 100.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
		Ação 1.2.4 Implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) ou Ecopontos de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores, em locais estratégicos na área rural.	Médio	R$ 3.500.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 875.000,00	R$ 875.000,00	R$ 875.000,00	R$ 875.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
Objetivo 2	Meta 2.1	Ação 2.1.1 Desenvolver trabalhos de conscientização com a população sobre a importância da compostagem, instruindo, por meio de cartilhas e cursos, como deve ocorrer a separação e acondicionamento do material orgânico.	Curto	R$ 100.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
		Ação 2.1.2 Desenvolver mecanismos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira para as propriedades rurais.	Curto	R$ 100.000,00	R$ 300.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
	Meta 2.2	Ação 2.2.1 Atualizar cadastro e desenvolver programa de inclusão de catadores (cooperativas, associações, organizações) no sistema de coleta seletiva.	Médio	R$ 100.000,00		R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
Objetivo 3	Meta 3.1	Ação 3.1.1 Elaborar estudo reavaliar a cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos na área rural.	Médio	R$ 200.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
		Ação 3.1.2 Definir nova cobrança de serviços de coleta e tratamento de resíduos sólidos.	Médio	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
		Ação 3.1.3 Realizar anualmente o planejamento das receitas e das despesas do setor de resíduos sólidos, especificando os gastos por atividade.	Longo	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
		Ação 3.1.4 Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos), conforme as novas rotinas, mecanismos, equipamentos e instalações quanto ao manejo dos resíduos sólidos.	Longo	R$ 100.000,00	R$ 300.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	
		Ação 3.1.5 Avaliar as possibilidades da escolha de novos prestadores de serviços para o manejo de resíduos sólidos (coleta, destinação final, tratamento, etc.).	Curto	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
	Meta 3.2	Ação 3.2.1 Revisar, atualizar e unificar as leis promulgadas quanto aos resíduos sólidos a fim de garantir a regulamentação do manejo de todas as tipologias de resíduos sólidos no município.	Curto	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
Objetivo 4	Meta 4.1	Ação 4.1.1 Elaborar e implementar programas individuais de coleta de óleos lubrificantes, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes na área rural em parceria com comerciantes do município e com fornecedores dos setores correspondentes.	Médio	R$ 200.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	
		Ação 4.1.2 Estabelecer projetos de reaproveitamento e destinação de aparelhos eletrônicos envolvendo a população rural.	Médio	R$ 200.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	
		Ação 4.1.3 Criar um cadastro dos estabelecimentos a recebarem os resíduos especiais e medicamentos vencidos e informar a população rural acerca desses.	Médio	R$ 200.000,00	R$ 2.000.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	R$ 6.250,00	
		Ação 4.1.4 Contratar empresa para elaborar o Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002.	Curto	R$ 300.000,00		R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
		Ação 4.1.5 Identificar e encerrar pontos de acúmulo de RCC na área rural.	Médio	R$ 1.000.000,00		R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
		Ação 4.1.6 Realizar um estudo da movimentação dos resíduos na área rural, por tipologia, desde sua geração no território municipal, visando à identificação do trajeto mais curto e mais seguro, até a destinação final.	Curto	R$ 100.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	
Objetivo 5	Meta 5.1	Ação 5.1.1 Elaborar e implementar calendário de eventos de cunho ambiental com foco no eixo de resíduos sólidos.	Curto	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	
		Ação 5.1.2 Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do manejo de resíduos sólidos no município e recabar sugestões/reclamações.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	
	Meta 5.2	Ação 5.2.1 Realizar campanhas educativas permanentes tendo em vista a sensibilização e a conscientização popular acerca da importância da separação, acondicionamento e disposição adequada dos resíduos, bem como sobre o princípio dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).	Longo	R$ 100.000,00	R$ 600.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	
	Meta 5.3	Ação 5.3.1 Apoiar e incentivar programas de educação ambiental na educação não formal (associações de bairro, igrejas, sindicatos, encontros da terceira idade, entre outros).	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	
		Ação 5.3.2 Realizar treinamento com os catadores, para que os mesmos possam atuar como agentes multiplicadores das boas práticas ambientais.	Longo	R$ 200.000,00		R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	
Total				R$ 18.792.365,16	R$ 18.792.365,16	R$ 522.500,00	R$ 522.500,00	R$ 522.500,00	R$ 522.500,00	R$ 1.521.250,00	R$ 1.521.250,00	R$ 1.521.250,00	R$ 1.521.250,00	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 3 de 10 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 5HIDSL1I.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Descrição			Prazo	Valor Total da Ação	Valor Total do Objetivo	Curto				Médio				Longo										
						Ano																		
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Objetivo 1	Meta 1.1	Ação 1.1.1 Elaborar mapeamento completo dos pontos de alagamento, enchentes e inundação na área urbana e rural.	Curto	R$ 300.000,00	R$ 131.100.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 1.1.2 Expandir/adequar rede de drenagem (galeria, sarjeta, boca de lobo e dissipador de energia) para os pontos críticos em que esses dispositivos são insuficientes.	Médio	R$ 10.000.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 1.1.3 Expandir/adequar rede de macrodrenagem (galerias/canais, pontes, fundos de vale) para os pontos críticos em que esses dispositivos são insuficientes. Considerando a remoção/equacionamento de eventuais pontos de interferências nas redes de micro e macro drenagem que compõe o sistema de drenagem.	Médio	R$ 10.000.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 1.1.4 Fomentar projetos de captação e reuso da água da chuva para propriedades rurais	Longo	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
	Meta 1.2	Ação 1.2.1 Elaborar um planejamento de Manutenção do sistema de micro e macrodrenagem e de estradas rurais do município.	Curto	R$ 100.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 1.2.2 Executar ações do planejamento de Manutenção.	Longo	R$ 100.000.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33	R$ 8.333.333,33
	Meta 1.3	Ação 1.2.3 Implementar estruturas de macrodrenagem e microdrenagem para conservação do solo e da água na área rural	Médio	R$ 10.000.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 1.3.1 Regulamentar a proibição do descarte irregular de resíduos sólidos urbanos próximos aos cursos d'água e sistemas de drenagem (canais, boca de lobo, etc.).	Curto	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 1.3.2 Fiscalizar o descarte irregular próximo aos cursos d'água e sistemas de drenagem (canais, boca de lobo, etc.).	Longo	R$ 500.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00
		Ação 1.3.3 Criar canal para denúncia de descarte irregular de resíduos nos corpos d'água do município.	Curto	R$ 100.000,00		R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 1.3.4 Criar reuniões e seminários dentro do calendário oficial para o esclarecimento quanto à destinação final adequada dos resíduos sólidos.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00
	Meta 1.5 Mc	Ação 1.4.1 Aprovar a Política Municipal de Mudanças Climáticas de Piracicaba – PMMCC.	Curto	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
	Meta 1.5 Mc	Ação 1.5.1 Aperfeiçoar a legislação urbanística municipal tornando obrigatório que para o licenciamento dos projetos de novas edificações e de reformas sejam previstos sistemas de detenção e retenção e eventual estímulo ao reuso de água.	Curto	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Objetivo 2	Meta 2.1	Ação 2.1.1 Atualizar mapeamento específico das áreas suscetíveis a processos erosivos no município	Curto	R$ 500.000,00	R$ 21.600.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 2.1.2 Elaborar Plano de Desocupação em áreas com risco.	Curto	R$ 200.000,00		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 2.1.3 Implementar ações de desapropriação de todas as residências em áreas de risco, conforme Plano de Desocupação elaborado.	Longo	R$ 10.000.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33
		Ação 2.1.4 Realizar campanhas de sensibilização da população quanto aos riscos associados à ocupação de áreas suscetíveis aos processos erosivos.	Longo	R$ 200.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67
		Ação 2.1.5 Fiscalizar e desestimular a ocupação de áreas de risco no município.	Longo	R$ 500.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67	R$ 41.666,67
	Meta 2.2	Ação 2.2.1 Elaborar Plano de recuperação das áreas desapropriadas e com risco.	Curto	R$ 200.000,00		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 2.2.2 Recuperação das áreas desapropriadas.	Longo	R$ 10.000.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33	R$ 833.333,33
Objetivo 3	Meta 3.1	Ação 3.1.1 Realizar mapeamento das nascentes e cursos d'água no município para cadastrar	Curto	R$ 200.000,00	R$ 50.400.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 3.1.2 Elaborar um Plano de recuperação das APPS e áreas verdes municipais.	Curto	R$ 200.000,00		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 3.1.3 Executar o Plano de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas verdes.	Longo	R$ 50.000.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67	R$ 4.166.666,67
Objetivo 4	Meta 4.1	Ação 4.1.1 Realizar cadastro da rede de drenagem urbana e rural no município e disponibilizar o cadastro em ambiente SIG.	Curto	R$ 300.000,00	R$ 1.700.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 4.1.2 Atualizar continuamente o levantamento cadastral.	Longo	R$ 100.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33
	Meta 4.2	Ação 4.2.1 Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos).	Longo	R$ 100.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33	R$ 8.333,33
		Ação 4.2.2 Elaborar estudo da cobrança de taxas decorrentes da prestação de serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Curto	R$ 200.000,00		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 4.2.3 Avaliar continuamente os indicadores de desempenho, a fim de buscar melhorias de gestão financeira.	Longo	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 4.2.4 Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Longo	R$ 200.000,00		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67	R$ 16.666,67
		Ação 4.2.5 Buscar possibilidades de entidade reguladora para o setor de drenagem e escolher a ideal para o município.	Curto	R$ -		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 4.2.6 Realizar tramites para iniciar as atividades com a entidade reguladora.	Curto	R$ 200.000,00		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		Ação 4.2.7 Realizar estudos pilotos para alternativas de sistemas de drenagem considerando manejo de bacia hidrográfica rural. (Área mínima de 1 km²)	Curto	R$ 200.000,00		R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
	Meta 4.3	Ação 4.3.1 Elaborar um Plano de Macrodrenagem Rural	Curto	R$ 400.000,00		R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Objetivo 5	Meta 5.1	Ação 5.1.1 Inserir periodicamente na página do site oficial da Prefeitura ou da rede social ou, ainda, da conta da aplicativo de mensagens instantâneas, com informações atualizadas e pertinentes ao eixo de Drenagem Urbana e Rural e manejo de águas pluviais.	Longo	R$ 100.000,00	R$ 700.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00
		Ação 5.1.2 Realizar eventos públicos, capacitações, campanhas de conscientização periodicamente, elaboração de materiais informativos com o intuito de informar a população sobre a situação do sistema de drenagem urbana e rural.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00
		Ação 5.1.3 Realizar, periodicamente, pesquisas de percepção e satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	Longo	R$ 100.000,00		R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00	R$ 5.000,00
	Meta 5.2	Ação 5.2.1 Instituir parcerias com a Defesa Civil e demais entidades pertinentes para a realização de eventos e mecanismos para divulgação e aprimoramento do sistema de alerta e monitoramento de eventos extremos.	Longo	R$ 200.000,00		R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00
	Meta 5.3	Ação 5.3.1 Produzir conteúdo em mídias sociais, rádio e tv, comunicados e alertas de eventos meteorológicos adversos para toda a sociedade	Longo	R$ 200.000,00		R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00	R$ 10.000,00
Total				R$ 205.500.000,00	R$ 205.500.000,00	R$ 840.000,00	R$ 840.000,00	R$ 840.000,00	R$ 840.000,00	R$ 7.565.000,00	R$ 7.565.000,00	R$ 7.565.000,00	R$ 7.565.000,00	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33

DIÁRIO OFICIAL

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 4 de 10 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 5HIDSL1I.

Setor	Valor Total	Curto				Médio				Longo													
		Ano																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Água	R$ 184.191.900,00	R$ 1.335.000,00	R$ 1.335.000,00	R$ 1.335.000,00	R$ 1.335.000,00	R$ 6.135.000,00	R$ 6.135.000,00	R$ 6.135.000,00	R$ 6.135.000,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00	R$ 12.859.325,00		
Esgoto	R$ 73.672.196,81	R$ 261.250,00	R$ 261.250,00	R$ 261.250,00	R$ 261.250,00	R$ 6.069.512,30	R$ 6.069.512,30	R$ 6.069.512,30	R$ 6.069.512,30	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63	R$ 4.029.095,63		
Resíduos Sólidos	R$ 18.792.365,16	R$ 522.500,00	R$ 522.500,00	R$ 522.500,00	R$ 522.500,00	R$ 1.521.250,00	R$ 1.521.250,00	R$ 1.521.250,00	R$ 1.521.250,00	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64	R$ 1.287.795,64		
Drenagem	R$ 205.500.000,00	R$ 840.000,00	R$ 840.000,00	R$ 840.000,00	R$ 840.000,00	R$ 7.565.000,00	R$ 7.565.000,00	R$ 7.565.000,00	R$ 7.565.000,00	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33	R$ 14.323.333,33		
Total	R$ 482.156.461,97	R$ 2.958.750,00	R$ 2.958.750,00	R$ 2.958.750,00	R$ 2.958.750,00	R$ 21.290.762,30	R$ 21.290.762,30	R$ 21.290.762,30	R$ 21.290.762,30	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61	R$ 32.499.549,61		
		R$ 11.835.000,00				R$ 85.163.049,20				R$ 389.994.595,34													

DIÁRIO OFICIAL

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 5 de 10 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 5HIDSL1I.

ANEXO XVII – ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA – ÁGUA E ESGOTO

Página 467
Pág. 6 de 10 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 5HIDSL1I.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Análise de Viabilidade Econômica-Financeira - Água e esgoto		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
População Urbana Projetada (habitantes)		9.558	9.686	9.815	9.944	10.075	10.207	10.340	10.474	10.609	10.745	10.883	11.021	11.161	11.302	11.444	11.588	11.733	11.879	12.027	12.176	12.467
Tarifa média praticada do ano de referência (R$/m³)		5,01	5,10	5,50	5,93	6,39	6,89	7,42	8,00	8,63	9,30	10,03	10,81	11,65	12,56	13,54	14,60	15,73	16,96	18,28	19,71	21,25
Consumo médio percapita de água do ano de referência (L hab/dia)		150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Índice de atendimento de água do ano de referência (%)		50%	56%	62%	68%	75%	81%	87%	93%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
Índice de atendimento de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%)		50%	50%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	91%	92%	92%	93%	93%	94%	95%	96%	96%	97%	98%	99%
Demanda Anual (m³/ano)		523.300,50	530.308,50	537.371,25	544.434,00	551.606,25	558.833,25	566.115,00	573.451,50	580.842,75	588.288,75	595.844,25	603.399,75	611.064,75	618.784,50	626.559,00	634.443,00	642.381,75	650.375,25	658.478,25	666.636,00	682.568,25
RECEITAS																						
Receita Direta (água)			R$ 2.704.573,35	R$ 2.954.369,66	R$ 3.226.668,01	R$ 3.524.160,16	R$ 3.848.818,73	R$ 4.203.089,55	R$ 4.589.648,59	R$ 5.011.411,61	R$ 5.471.555,47	R$ 5.974.090,21	R$ 6.521.731,43	R$ 7.119.734,14	R$ 7.772.034,73	R$ 8.483.519,08	R$ 9.260.308,14	R$ 10.107.524,04	R$ 11.031.494,57	R$ 12.040.112,50	R$ 13.140.038,40	R$ 14.503.496,53
Receita Direta (esgoto)			R$ 1.467.515,34	R$ 1.772.615,79	R$ 2.097.327,70	R$ 2.466.912,11	R$ 2.886.614,05	R$ 3.362.471,64	R$ 3.901.201,30	R$ 4.510.270,45	R$ 4.965.436,59	R$ 5.466.292,54	R$ 6.016.297,25	R$ 6.621.352,75	R$ 7.286.282,56	R$ 8.016.925,51	R$ 8.820.443,50	R$ 9.703.223,08	R$ 10.672.971,00	R$ 11.739.109,69	R$ 12.910.087,73	R$ 14.358.461,56
Inadimplência, tarifa residencial social e a tarifa residencial vulnerável			R$ 1.048.022,17	R$ 1.181.743,86	R$ 1.330.996,43	R$ 1.497.768,07	R$ 1.683.858,20	R$ 1.891.360,30	R$ 2.122.712,47	R$ 2.380.420,52	R$ 2.609.248,01	R$ 2.860.095,89	R$ 3.134.507,17	R$ 3.435.271,72	R$ 3.764.579,32	R$ 4.125.111,14	R$ 4.520.187,91	R$ 4.952.886,78	R$ 5.426.116,39	R$ 5.944.805,55	R$ 6.512.531,53	R$ 7.215.469,52
Receita Líquida			**R$ 3.144.066,52**	**R$ 3.545.231,59**	**R$ 3.992.999,28**	**R$ 4.493.304,20**	**R$ 5.051.574,99**	**R$ 5.674.170,89**	**R$ 6.368.137,41**	**R$ 7.141.261,55**	**R$ 7.827.744,04**	**R$ 8.580.287,07**	**R$ 9.403.521,51**	**R$ 10.305.815,17**	**R$ 11.293.737,97**	**R$ 12.375.333,43**	**R$ 13.560.563,73**	**R$ 14.858.080,34**	**R$ 16.278.349,17**	**R$ 17.834.416,65**	**R$ 19.537.594,59**	**R$ 21.646.468,56**
DESPESAS	Inflação		107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%
Despesas Operacionais	Redução de custos		99%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Despesa total média de água e esgoto [R$/m³ ano]	R$ 3.068,410,16	R$ 3.217.534,89	R$ 3.373.907,09	R$ 3.537.878,97	R$ 3.709.819,89	R$ 3.890.117,14	R$ 4.079.176,83	R$ 4.277.424,83	R$ 4.485.307,67	R$ 9.782.850,74	R$ 10.258.297,29	R$ 10.756.850,53	R$ 11.279.633,47	R$ 11.827.823,66	R$ 12.402.655,89	R$ 13.005.424,96	R$ 13.637.488,61	R$ 14.300.270,56	R$ 14.995.263,71	R$ 15.724.033,53	R$ 16.488.221,56
Total das despesas operacionais		**R$ 3.217.534,89**	**R$ 3.373.907,09**	**R$ 3.537.878,97**	**R$ 3.709.819,89**	**R$ 3.890.117,14**	**R$ 4.079.176,83**	**R$ 4.277.424,83**	**R$ 4.485.307,67**	**R$ 9.782.850,74**	**R$ 10.258.297,29**	**R$ 10.756.850,53**	**R$ 11.279.633,47**	**R$ 11.827.823,66**	**R$ 12.402.655,89**	**R$ 13.005.424,96**	**R$ 13.637.488,61**	**R$ 14.300.270,56**	**R$ 14.995.263,71**	**R$ 15.724.033,53**	**R$ 16.488.221,56**
	6%	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42
captação de recursos (ÁGUA)	**R$ 184.191.900,00**	R$ 257.864.096,81																				
captação de recursos (ESGOTO)	**R$ 73.672.196,81**																					
Necessidade de capital giro	**-R$ 8.090.872,82**																					
Despesas Financeiras (Sistema Price)																						
Desepesas financeiras com juros e IOF		R$ 5.157.281,94	R$ 4.946.025,14	R$ 4.728.523,20	R$ 4.507.691,23	R$ 4.282.442,62	R$ 4.052.689,03	R$ 3.818.340,37	R$ 3.579.304,74	R$ 3.335.488,40	R$ 3.088.795,73	R$ 2.833.129,21	R$ 2.574.389,35	R$ 2.310.474,70	R$ 2.041.281,76	R$ 1.766.704,96	R$ 1.486.636,62	R$ 1.200.966,91	R$ 909.583,81	R$ 612.373,05	R$ 309.218,08
Amortizações Totais		R$ 10.612.839,95	R$ 10.825.096,75	R$ 11.041.598,68	R$ 11.262.430,65	R$ 11.487.679,27	R$ 11.717.432,85	R$ 11.951.781,51	R$ 12.190.817,14	R$ 12.434.633,48	R$ 12.683.326,15	R$ 12.936.992,68	R$ 13.195.732,53	R$ 13.459.647,18	R$ 13.728.840,12	R$ 14.003.416,93	R$ 14.283.485,26	R$ 14.569.154,97	R$ 14.860.538,07	R$ 15.157.748,83	R$ 15.460.903,81
Total das Despesas Financeiras		**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**	**R$ 15.770.121,88**
Fluxo de Caixa I (receitas liq.-desp.oper-desp.financeiras-deprec)	-R$ 257.864.096,81	-R$ 15.843.590,26	-R$ 15.598.797,38	-R$ 15.315.011,57	-R$ 14.986.637,57	-R$ 14.608.684,43	-R$ 14.175.127,83	-R$ 13.679.409,30	-R$ 13.114.168,01	-R$ 17.725.229,58	-R$ 17.448.132,10	-R$ 17.123.450,91	-R$ 16.743.940,18	-R$ 16.304.207,57	-R$ 15.797.444,34	-R$ 15.214.983,12	-R$ 14.549.550,16	-R$ 13.792.043,27	-R$ 12.930.998,96	-R$ 11.956.560,82	-R$ 10.611.874,87
(+) depreciação		R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42	R$ 14.440.389,42
Fluxo de caixa final II/I cx inicial +depreciação - amortiza)	-R$ 257.864.096,81	-R$ 1.403.200,84	-R$ 1.158.407,96	-R$ 874.622,15	-R$ 546.248,15	-R$ 168.275,01	R$ 265.261,59	R$ 760.980,13	R$ 1.326.221,41	-R$ 3.284.839,16	-R$ 3.007.742,68	-R$ 2.683.061,48	-R$ 2.303.550,76	-R$ 1.863.818,15	-R$ 1.357.054,92	-R$ 774.593,70	-R$ 109.160,73	R$ 648.346,15	R$ 1.509.420,47	R$ 2.483.828,61	R$ 3.828.514,55
VPL	-R$ 266.578.099,59																					
TIR	(0,18)																					

DIÁRIO OFICIAL

Pág. 7 de 10 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 5HIDSL1I.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

ANEXO XVIII – ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA – RESÍDUOS SÓLIDOS

Página 468
Pág. 8 de 10 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 5HIDSL1I.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Análise de Viabilidade Econômica-Financeira - Resíduos Sólidos	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
População Projetada (habitantes)	9.558	9.686	9.815	9.944	10.075	10.207	10.340	10.474	10.609	10.745	10.883	11.021	11.161	11.302	11.444	11.588	11.733	11.879	12.027	12.176	12.467
Domicílios rurais	3.186	3.229	3.272	3.315	3.358	3.402	3.447	3.491	3.536	3.582	3.628	3.674	3.720	3.767	3.815	3.863	3.911	3.960	4.009	4.059	4.156
RECEITAS	6%																				
Tarifa por imóvel (anual)	564,00	597,84	633,71	671,73	712,04	754,76	800,04	848,05	898,93	952,87	1.010,04	1.070,64	1.134,88	1.202,97	1.275,15	1.351,66	1.432,76	1.518,72	1.609,85	1.706,44	1.808,82
Receita Líquida	**1.796.904,00**	**1.930.226,08**	**2.073.289,19**	**2.226.571,06**	**2.391.257,61**	**2.567.942,47**	**2.757.487,67**	**2.960.816,39**	**3.178.917,23**	**3.412.848,87**	**3.664.081,55**	**3.933.175,90**	**4.222.127,47**	**4.531.994,78**	**4.864.271,56**	**5.221.007,47**	**5.603.517,91**	**6.013.640,21**	**6.453.877,75**	**6.925.863,51**	**7.516.871,29**
DESPESAS	Inflação	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%	107%
Depesas Operacionais	Redução de custos	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
	R$ 215,80	R$ 226,29	R$ 237,29	R$ 248,82	R$ 260,91	R$ 273,59	R$ 286,89	R$ 300,83	R$ 315,45	R$ 330,78	R$ 346,86	R$ 363,71	R$ 381,39	R$ 399,93	R$ 419,36	R$ 439,74	R$ 461,11	R$ 483,53	R$ 507,02	R$ 531,67	R$ 557,50
Total das despesas operacionais		**R$ 2.191.824,41**	**R$ 2.328.956,90**	**R$ 2.474.241,67**	**R$ 2.628.669,03**	**R$ 2.792.536,27**	**R$ 2.966.409,47**	**R$ 3.150.888,13**	**R$ 3.346.607,01**	**R$ 3.554.238,28**	**R$ 3.774.840,48**	**R$ 4.008.490,23**	**R$ 4.256.697,51**	**R$ 4.519.962,56**	**R$ 4.799.182,18**	**R$ 5.095.745,48**	**R$ 5.410.260,36**	**R$ 5.743.793,66**	**R$ 6.097.981,64**	**R$ 6.473.561,73**	**R$ 6.950.410,69**
Depreciação	6%	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45
captação de recursos	**R$ 18.792.365,16**																				
Necessidae de capital giro	**-R$ 3.014.842,82**																				
Despesas Financerias (Sistema Price)																					
Desepesas financeiras com juros e IOF		R$ 375.847,30	R$ 360.378,66	R$ 344.600,65	R$ 328.507,07	R$ 312.091,63	R$ 295.347,87	R$ 278.269,24	R$ 260.849,04	R$ 243.080,43	R$ 224.956,45	R$ 206.469,99	R$ 187.613,81	R$ 168.380,50	R$ 148.762,52	R$ 128.752,18	R$ 108.341,64	R$ 87.522,88	R$ 66.287,75	R$ 44.627,92	R$ 22.534,89
Amortizações Totais		R$ 773.432,08	R$ 788.900,72	R$ 804.678,73	R$ 820.772,31	R$ 837.187,75	R$ 853.931,51	R$ 871.010,14	R$ 888.430,34	R$ 906.198,95	R$ 924.322,93	R$ 942.809,38	R$ 961.665,57	R$ 980.898,88	R$ 1.000.516,86	R$ 1.020.527,20	R$ 1.040.937,74	R$ 1.061.756,50	R$ 1.082.991,63	R$ 1.104.651,46	R$ 1.126.744,49
Total das Despesas Financeiras		**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**	**R$ 1.149.279,38**
Fluxo de Caixa I (receitas liq.-desp.oper-desp.fianceiras-deprec)	-R$ 18.792.365,16	-R$ 1.410.877,70	-R$ 1.404.947,08	-R$ 1.396.949,98	-R$ 1.386.690,80	-R$ 1.373.873,17	-R$ 1.358.201,18	-R$ 1.339.351,12	-R$ 1.316.969,16	-R$ 1.290.668,80	-R$ 1.260.038,31	-R$ 1.224.593,71	-R$ 1.183.849,42	-R$ 1.137.247,16	-R$ 1.084.190,01	-R$ 1.024.017,38	-R$ 956.021,83	-R$ 879.432,83	-R$ 793.383,26	-R$ 696.977,60	-R$ 582.818,78
(+) depreciação		R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45	R$ 1.052.372,45
Fluxo de caixa final II(fl cx inicial +depreciação - amortiza)	-R$ 18.792.365,16	-R$ 358.505,26	-R$ 352.574,64	-R$ 344.577,53	-R$ 334.318,35	-R$ 321.500,72	-R$ 305.828,73	-R$ 286.978,67	-R$ 264.596,71	-R$ 238.296,35	-R$ 207.665,86	-R$ 172.221,26	-R$ 131.476,97	-R$ 84.874,71	-R$ 31.817,56	R$ 28.355,07	R$ 96.350,62	R$ 172.939,62	R$ 258.989,19	R$ 355.394,85	R$ 469.553,67
VPL	-R$ 20.846.015,47																				
TIR	(0,15)																				

DIÁRIO OFICIAL

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Pág. 9 de 10 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 5HIDSL1I.

São Paulo, 02 de junho de 2026.

Responsáveis Técnicos

Eng.º Civil Gentil Balzan
Responsável Técnico
CREA - SP 0601512472

Tecn.gº Marcio Lucio Gonzaga
Sócio Diretor
CREA - SP 0601315882

Página 469
Pág. 10 de 10 - Documento assinado digitalmente por RONALD PEREIRA DA SILVA.
Para conferência, acesse o site https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo SEMAE 2026/009776 e o código 5HIDSL1I.

Peça do processo/documento SEMAE 2026/009776, materializada por: G.C.V em 06/08/2026 12:40 CPF: ***.936.888-**

Assinaturas do documento

"Anexos complementares"

Código para verificação:**5HIDSL1I**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatáriosnas datas indicadas:

RONALD PEREIRA DA SILVA (CPF: ***.609.138-**)em15/07/2026 às 15:52:10 (GMT-03:00)
Emitido por"SolarBPM",emitido em16/07/2025 - 09:14:41e válido até16/07/2028 - 09:14:41.
(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos e informe o processo **SEMAE 2026/009776** e o código **5HIDSL1I** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.