PRODUTO 07



Empia
EMPRESA DE PROJETOS INDUSTRIAIS E AMBIENTAIS LTDA.

Setembro - 2025

Município de Rio das Pedras- SP

O município de Rio das Pedras - SP busca melhorias da eficiência e da sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento básico para alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental assegurando o progresso e o bem-estar da atual e das futuras gerações de seus cidadãos.

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO 50

2 INTRODUÇÃO 51

3 JUSTIFICATIVA 52

4 CONTEÚDO DE CADA PRODUTO DO PMSB 53

4.1 Produto 01 - Plano de Trabalho e de Mobilização Social 53

4.2 Produto 02 - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico 55

4.3 Produto 03 - Prognósticos e alternativas para universalização, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas 62

4.4 Produto 04 - Programas, Projetos e Ações para Emergências e Contingências 63

4.5 Produto 05 – Ações para Emergências e Contingências 64

4.6 Produto 06 - Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações do PMSB 65

4.7 Produto 07 - Audiência Pública e Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico 66

5 PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL 69

5.1 Princípios Norteadores 69

5.2 Contexto Socioeconômico do Município de Rio das Pedras- SP 69

5.2.1 Dados Históricos 69

5.2.2 Aspectos Gerais 71

5.2.3 População em Rio das Pedras 72

5.2.4 Educação 73

5.2.5 Economia 73

5.2.6 Saúde 76

6 PROPÓSITO DA MOBILIZAÇÃO 76

6.1 Objetivo Geral 76

6.2 Objetivos Específicos 76

6.3 Atores Sociais 77
7 PLANO DE AÇÃO 77
8 UNIVERSO DO PLANO 79
8.1 Público-Alvo 79
9 FASE INICIAL DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL 80
9.1 Comitês de Coordenação e Execução 80
9.2 Reunião Técnica (via Google Meet) 80
10 METODOLOGIA E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS 81
10.1 Audiência Inicial 82
10.2 Audiência Pública Final 82
10.3 Sociabilização das Informações 83
10.4 Procedimentos Metodológicos 83
11 INSTRUMENTOS DE DIVULGAÇÃO 84
11.1 Planejamento da Comunicação Social 84
11.2 Produção de Material Informativo 84
11.2.1 Divulgação por Veículos de Comunicação 85
11.2.2 Convites Digitais 85
12 CONSIDERAÇÕES FINAIS 85
13 REFERÊNCIAS 87
14 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO 90
14.1 Caracterização do Município 90
14.1.1 Localização Geográfico e Acesso 90
14.2 História 95
14.3 Clima 96
14.4 Densidade Demográfica 98
14.4.1 Composição Populacional 99

14.5 Caracterização do Sistema Público do Município 101
14.5.1 Saúde 101
14.5.2 Educação 102
14.5.3 Estrutura do Sistema Educacional 102
14.5.4 Indicadores Educacionais 103
14.5.5 Segurança 105
14.6 Infraestrutura Social da Comunidade 107
14.6.1 Instituições de Ensino 107
14.6.2 Universidades/Faculdades 107
14.6.3 Cenários das Unidades Educacionais 108
14.7 Organização Social da Comunidade 112
14.7.1 Datas Comemorativas 112
14.7.2 Estabelecimentos Religiosos 112
14.7.3 Comércios e Indústrias 113
14.8 Práticas de Saúde e Saneamento 115
14.8.1 Abastecimento de Água 115
14.8.2 Esgotamento Sanitário 116
14.8.3 Resíduos Sólidos 116
14.8.4 Drenagem Urbana 118
14.9 Indicadores de Saúde 118
14.9.1 Fecundidade 118
14.9.2 Natalidade e Mortalidade 119
14.10 Doenças relacionadas com a Falta de Saneamento Básico 119
14.11 Dinâmica Social do Município 120
14.11.1 Estrutura Administrativa 120
14.12 Renda, Pobreza e Desigualdade 121
14.12.1 PIB 122

14.13 Índice de Desenvolvimento Humana Municipal (IDHM) 123
14.14 Aspectos Geológicos 125
14.15 Aspectos Pedológicos e Geomorfológicos 127
14.16 Recursos Hídricos 130
14.16.1 Recursos Hídricos Subterrâneos 130
14.16.2 Recursos Hídricos Superficiais 130
14.17 Fitofisionomia 134
14.18 Situação do Planejamento Físico Territorial e Uso e Ocupação do Solo 136
14.19 Área de Interesse Social 137
14.20 Infraestrutura 138
14.20.1 Energia Elétrica 138
14.20.2 Pavimentação 138
14.20.3 Transporte Público 139
14.20.4 Habitação 141
15 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 143
15.1 Aspectos legais, institucionais e de gestão dos serviços 143
15.1.1 Âmbito Federal 143
15.1.2 Âmbito Estadual 146
15.1.3 Âmbito Municipal 148
15.1.4 Normas de e ente Responsável pela Regulação Fiscalização e Procedimentos de Atuação 151
16 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 151
16.1 Descrição do Sistema de Abastecimento de Água do Município 151
16.2 Panorama da Situação Atual dos Sistemas de Abastecimento de Água Existentes 155
16.2.1 Manancial, Captação e Poços 155
16.2.2 Reservatórios 159

16.2.3 Estação Elevatória de Água 163
16.2.4 Qualidade da Água Tratada 163
16.2.5 Organograma do Prestador de Serviços 166
16.2.6 Receitas Operacionais, Despesas de Custeio e Estrutura de Tarifação 166
16.3 Principais Deficiências do Sistema de Abastecimento de Água 167
17 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 168
17.1 Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário 168
17.2 Panorama da Atual Situação do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente 171
17.2.1 Tratamento Preliminar 171
17.2.2 Lagoas Anaeróbias e Facultativas 173
17.2.3 Área de Risco por Contaminação de Esgotos 175
17.2.4 Organograma do Prestador de Serviços e Corpo Técnico 177
17.2.5 Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário 177
18 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 179
18.1 Plano Diretor Municipal 179
18.2 Sistema de Micro e Macrodrenagem do Município 180
18.2.1 Microdrenagem 180
18.2.2 Macrodrenagem 183
18.2.3 Sistemas de Manutenção da Rede de Drenagem 184
18.2.4 Fiscalização do Cumprimento da Legislação Vigente 186
18.2.5 Órgãos Municipais com Ação em Controle de enchentes e Drenagem Urbana 187
18.2.6 Principais Problemas Referentes à Drenagem no Município 188
19 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 192
19.1 Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 192
19.1.1 Rotas de coleta de resíduos sólidos e Disposição Final dos RSD 194
19.1.2 Resíduos da Limpeza Urbana e Resíduos Verdes 199

19.1.3 Resíduos de Serviço de Saúde 200
19.1.4 Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) 202
19.1.5 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico 204
19.1.6 Geradores de Grandes Volumes 205
19.1.7 Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos 207
20 REFERÊNCIAS 210
21 ANEXOS – QUESTIONÁRIO E ATA DE AUDIÊNCIA INICIAL 215
21.1 ANEXO 01 215
21.2 ANEXO 02 226
22 INTRODUÇÃO 230
23 OBJETIVOS 231
23.1 Objetivo Geral 231
23.2 Objetivos Específicos 231
24 METODOLOGIA 233
24.1 Análise SWOT 233
24.2 Cenários, objetivos e metas 234
25 ANÁLISE SWOT 236
25.1 Sistema de Abastecimento de Água 236
25.2 Sistema de Esgotamento Sanitário 238
25.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 240
25.4 Manejo de Resíduos Sólidos 242
26 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS 244
26.1 Sistema de Abastecimento de Água 245
26.2 Sistema de Esgotamento Sanitário 249
26.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 251
26.4 Manejo de Resíduos Sólidos 254
26.5 Gestão dos Serviços de Saneamento 256

27 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS 258
27.1 Projeção Populacional 258
27.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 262
27.2.1 Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos 262
27.2.2 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada 264
27.2.3 Eventos de emergência e contingência 264
28 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 266
28.1.1 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento 267
28.1.2 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada 271
28.1.3 Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia), ou centralizado (fora da bacia, utilizando alguma estação de tratamento de esgotos em conjunto com outra área), justificando a abordagem selecionada 277
28.1.4 Previsão de eventos de emergência e contingência 278
28.2 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 280
28.2.1 Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Corpos D'Água 281
28.2.2 Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'Água 282
28.2.3 Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Cursos de Água e de Bacias de Detenção 284
28.2.4 Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água 290
28.2.5 Diretrizes para o controle de escoamento na fonte 291
28.2.6 Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale 294
28.2.7 Previsão de eventos de emergência e contingência 296

28.3 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 297

28.3.1 Estimativas anuais dos volumes de produção de Resíduos Sólidos Urbanos... 297

28.3.2 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços 301

28.4 Cobrança da prestação dos serviços públicos 305

28.4.1 Regras para o Transporte e outras etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos de que trata o Art. 20 da Lei 12.305/2010 306

28.4.2 Resíduos Industriais 306

28.4.3 Resíduos do Serviço de Saúde 307

28.4.4 Resíduos Comerciais e de Terminais Rodoviários 308

28.4.5 Resíduos de Construção Civil 308

28.4.6 Resíduos agrossilvopastoris 309

28.4.7 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento 312

28.4.8 Pontos de Apoio às Guarnições e Frentes de Trabalho 312

28.4.9 Pontos de Entrega Voluntária – PEVs 313

28.4.10 Locais de Entrega Voluntária – LEVs 314

28.4.11 Iniciativas de Educação e Conscientização Ambiental 316

28.4.12 Compostagem 316

28.4.13 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos 317

28.4.14 Logística reversa 318

28.4.15 Coleta seletiva 319

28.4.16 Serviços públicos de limpeza urbana 320

28.4.17 Manejo de Resíduos Sólidos 322

28.4.18 Resíduos domiciliares 323

28.4.19 Previsão de eventos de emergência e contingência 324

28.4.20 Viabilidade técnica para implantação de uma usina de RCC na cidade de Rio das Pedras-SP 327

28.4.21 Gestão na Usina de Reciclagem de RCC 329

29 SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO 330

29.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO ..330

29.1.1 Programa De Educação Ambiental E Sanitária 330

29.1.2 PROGRAMA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO NO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO 331

29.1.3 Estruturar instância no poder público municipal para elaboração de projetos na área de saneamento básico 331

29.1.4 Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos 331

29.1.5 Organizar dados, sistema de informações e página web para a gestão do PMSB 332

29.1.6 Aprovar a lei do PMSB de Rio das Pedras, que é a lei específica do saneamento básico 333

29.1.7 Reavaliação do plano tarifário para financiar a atividade do saneamento básico, em conjunto com outros municípios, além de busca por outras alternativas de recursos financeiros 334

29.1.8 Avaliar falhas de gestão e indicar ações de melhoria, ampliação e implantação de serviços de saneamento básico 334

29.1.9 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO CONTÍNUAS DO SANEAMENTO BÁSICO 335

29.1.10 Elaborar um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico 335

29.1.11 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO 336

29.1.12 Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços 336

29.1.13 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO 337

29.1.14 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA O SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO 340

29.1.15 Adequar fossas com critérios técnicos de engenharia recomendados pela ABNT e cadastrar, obter outorga e licença de uso de poços 340

29.1.16 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO 341

30 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 343

30.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O SAA 343

30.1.1 PROGRAMA DE MELHORIA DE GESTÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA 344

30.1.2 Elaboração do plano diretor de abastecimento de água para o município de Rio das Pedras 344

30.1.3 Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o abastecimento contínuo de água no município e reavaliação do Plano Tarifário junto ao SAAE 344

30.1.4 Incentivo à vigilância mais rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SAA com maior eficiência e rigorosidade 345

30.1.5 Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA) 346

30.1.6 Modernizar o modelo de gestão operacional do SAA 346

30.1.7 Elaborar melhores dimensionamentos e planejamentos dos espaços e procedimentos que compõem o SAA 347

30.1.8 Cadastrar e obter outorga para os poços de captação de água 347

30.1.9 Elaborar Plano de Emergência e Contingência para o setor de Abastecimento de Água 348

30.1.10 PROGRAMA DE REDUÇÃO/MANUTENÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS 348

30.1.11 Redução/Manutenção das perdas aparentes e reais 348

30.1.12 Instalação de micromedição na entrada das residências e substituição daqueles com data de validade vencida 348

30.1.13 Instalar equipamentos para macromedição no SAA 349

30.1.14 Utilização da Pitometria 349

30.1.15 Emprego de válvulas redutoras de pressão da água ao longo de todo o sistema de transporte de água no SAA 350

30.1.16 Combate às fraudes 350

30.1.17 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SAA 351

30.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA O SAA 354

30.2.1 PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, CONSERVAÇÃO, MANUTENÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 354

30.2.2 Intervenções para adequação e otimização do SAA 354

30.2.3 Realizar a adequação de poços, segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT, e licenciamento 355

30.2.4 Recuperar e ampliar as estruturas físicas, realizar manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e trocar tubulações obsoletas 355

30.2.5 Melhorar os processos de tratamento de água 356

30.2.6 Implantar e realizar manutenção de estruturas de macromedição para reduzir perdas de água no SAA 356

30.3 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL 357

30.3.1 Análises físico-químicas e bacteriológicas periódicas das águas do manancial e dos poços 357

30.3.2 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SAA 357

31 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 359

31.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O SES 359

31.1.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 359

31.1.2 Elaboração de estudos e projetos para ampliação e universalização de sistema de esgotamento sanitário coletivo 359

31.1.3 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 360

31.1.4 Elaboração de um plano de conservação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário 360

31.1.5 PROGRAMA DE MELHORIA DE GESTÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO 361

31.1.6 Elaboração do plano diretor de esgotamento sanitário de Rio das Pedras 361

31.1.7 Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o fornecimento de serviços de esgotamento sanitário no município e revisão do Plano Tarifário 361

31.1.8 Criar Plano de Emergência e Contingência 362

31.1.9 Incentivo à vigilância rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SES eficientes e rigorosos 362

31.1.10 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA 363

31.1.11 Criação e implantação de programa de educação ambiental 363

31.1.12 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E PROTEÇÃO DO CORPO RECEPTOR 363

31.1.13 Desenvolver programas que visam a recuperação/manutenção das matas ciliares e dos mananciais hídricos 363

31.1.14 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SES 364

31.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA O SES 366
31.2.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SES 366
31.2.2 Ampliação e universalização do sistema de esgotamento sanitário coletivo ... 366
31.2.3 PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, CONSERVAÇÃO, MANUTENÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO 367
31.2.4 Adequação e fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto... 367
31.2.5 Projetar, executar e implantar uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que atenda toda a população 368
31.2.6 Manutenção contínua da rede coletora 368
31.2.7 Implantar melhorias dos processos de tratamento e de contenção do odor exalado pelas fossas, e adequar fossas irregulares. 369
31.2.8 Realizar monitoramento dos cursos hídricos receptores de esgoto tratado 369
31.2.9 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL 370
31.2.10 Preservação de áreas no entorno dos mananciais de abastecimento público, com adoção de práticas adequadas que não gerem contaminação do lençol freático 370
31.2.11 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO 370
32 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 372
32.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA A DRENAGEM PLUVIAL 372
32.1.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM 372
32.1.2 Elaborar estudos e projetos para implantação de dispositivos de micro e macrodrenagem para universalização e ampliação do sistema de drenagem pluvial 372
32.1.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO 373
32.1.4 Construir um banco de informações com cadastros das redes pluviais, com a adoção da plataforma SIG, melhorando o controle e avaliação do sistema de drenagem 373
32.1.5 Monitorar locais com ocorrência de pontos de alagamentos na cidade 374

32.1.6 Fiscalizar, com rigor, alternativas atuais de drenagem de águas pluviais pelos órgãos competentes e criação de planos de monitoramento eficientes e rigorosos para o futuro sistema a ser implantado 375

32.1.7 Controlar e fiscalizar dispositivos de drenagem urbana 376

32.1.8 PROGRAMA DE MELHORIA DE GESTÃO DA DRENAGEM URBANA 377

32.1.9 Elaborar Plano Diretor de Águas Pluviais 377

32.1.10 Efetivar a realização de melhorias na vigilância e na elaboração de mecanismos e planos de fiscalização rigorosa das condições físicas, de operação e da manutenção do sistema 377

32.1.11 Elaborar plano de emergência e contingência para prevenção contra efeitos de eventos hidrológicos extremos e riscos submetidos ao sistema de drenagem, bem como planos de manutenção efetiva e monitoramento do sistema de drenagem urbana 378

32.1.12 Implantar mecanismos de arrecadação através de tributos e impostos para a destinação do sistema de drenagem urbana 379

32.1.13 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 379

32.1.14 Elaboração de um plano de conservação e manutenção efetiva do sistema de drenagem urbana 379

32.1.15 Implantar planos de fiscalização rigorosa das condições físicas e da manutenção do sistema 380

32.1.16 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA 380

32.1.17 Efetivar maior investimento e empenho dos órgãos executivos para realização de ações voltadas para educação e recuperação ambiental 380

32.1.18 Implantar um programa de educação ambiental para sensibilização sobre a necessidade de conservação da drenagem e dos recursos hídricos 380

32.1.19 Implantar um programa de educação ambiental junto às escolas municipais para sensibilização de jovens sobre saneamento básico 382

32.1.20 Sensibilizar a população e os funcionários sobre a influência dos resíduos no sistema de drenagem 383

32.1.21 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 384
32.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA A DRENAGEM PLUVIAL 387
32.2.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM 387
32.2.2 Ampliar o sistema de drenagem urbana 387
32.2.3 Programação de um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente 387
32.2.4 PROGRAMA DE OPERAÇÃO, CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 387
32.2.5 Adequar os sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário que se encontram em situação de irregularidade, realizando a separação das redes 387
32.2.6 Implantar sistema de drenagem urbana de águas pluviais para prevenção da ocorrência de acúmulo de água e alagamentos 387
32.2.7 Elaborar plano de ocupação urbana para ordenação da ocupação da população 388
32.2.8 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 388
33 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 390
33.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 390
33.1.1 PROGRAMA DE OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA 390
33.1.2 Contabilizar os gastos exclusivos da limpeza pública e do manejo de resíduos sólidos e implantar taxas específicas para manejo dos resíduos 390
33.1.3 Incentivo para realização da coleta seletiva, e a divulgação dos pontos de entrega voluntária 391
33.1.4 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 391
33.1.5 Projetos de educação ambiental na área de RCC 392

33.1.6 Incentivo à população sobre o acondicionamento correto dos resíduos.....392

33.1.7 PROGRAMA DE INCENTIVO A PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS.....393

33.1.8 Incentivo à implantação de PEV's e à população levar resíduos volumosos para sua reciclagem 393

33.1.9 Implantação de programa de recolhimento e reciclagem de óleos comestíveis. 393

33.1.10 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS 394

33.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....396

33.2.1 Necessidade de ampliação de pontos de coleta de logística reversa e integração maior com revendedores/fornecedores.....396

33.2.2 PROGRAMA DE OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 396

33.2.3 Instalação da Área de Transbordo e Triagem (ATT) RCC e Ecoponto 396

33.2.4 Ampliação da frota de caminhões e manutenção constante dos veículos que realizam a coleta em todo o perímetro da cidade 397

33.2.5 Adquirir equipamentos de proteção individual (EPIs) e adotar procedimentos de segurança no trabalho 397

33.2.6 Capacitação dos funcionários presentes no serviço de limpeza urbana 397

33.2.7 Realização da incineração de resíduos através da instalação de um incinerador e aproveitamento para geração de energia 397

33.2.8 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....398

34 MEMORIAL DE CÁLCULO DO PLANO DE EXECUÇÃO.....12

34.1 SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO 14

34.1.1 Desenvolver atividades de sensibilização da população sobre o saneamento básico e programas de controle de sedimentos e reflorestamento de APP's dos cursos d'água 14

34.1.2 Estruturar instância no poder público municipal para elaboração de projetos na área de saneamento básico 14

34.1.3 Estabelecer a melhoria da delegacia de Defesa Civil no município e elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos 15

34.1.4 Organizar dados, sistema de informações e página web para a gestão do PMSB 16

34.1.5 Aprovar a lei do PMSB de Rio das Pedras, que é a lei específica do saneamento básico 16

34.1.6 Reavaliação do plano tarifário para financiar a atividade do saneamento básico, em conjunto com outros municípios, além de busca por outras alternativas de recursos financeiros 16

34.1.7 Avaliar falhas de gestão e indicar ações de melhoria, ampliação e implantação de serviços de saneamento básico 16

34.1.8 Instituir um Decreto Municipal que fortaleça a necessidade de controle social, conforme Decreto Federal nº 8.211/2014 17

34.1.9 Elaborar um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico 17

34.1.10 Adequar fossas com critérios técnicos de engenharia recomendados pela ABNT e cadastrar, obter outorga e licença de uso de poços 17

34.1.11 Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços e implantar um departamento de fiscalização 18

34.2 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 19

34.2.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O SAA 19

34.2.2 Elaboração do plano diretor de abastecimento de água para o município de Rio das Pedras 19

34.2.3 Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o abastecimento contínuo de água no município e reavaliação do Plano Tarifário junto à concessionária de saneamento do município (SAAE)..... 19

34.2.4 Incentivo à vigilância mais rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SAA com maior eficiência e rigorosidade 19

34.2.5 Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA) 20

34.2.6 Modernizar o modelo de gestão operacional do SAA..... 20

34.2.7 Elaborar melhores dimensionamentos e planejamentos dos espaços e procedimentos que compõem o SAA 20

34.2.8 Cadastrar e obter outorga para os poços de captação de água..... 21

34.2.9 Elaborar Plano de Emergência e Contingência para o setor de Abastecimento de Água 21

34.2.10 Redução/Manutenção das perdas reais e aparentes 21

34.2.11 Instalação de micromedição na entrada das residências e substituição daqueles com data de validade vencida..... 22

34.2.12 Instalar equipamentos para macromedição no SAA..... 22

34.2.13 Utilização da pitometria..... 22

34.2.14 Emprego de válvulas redutoras de pressão da água ao longo de todo o sistema de transporte de água no SAA 22

34.2.15 Combate às fraudes..... 23

34.2.16 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA O SAA..... 23

34.2.17 Intervenções para adequação e otimização do SAA..... 23

34.2.18 Realizar a adequação de poços, segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT, e licenciamento. 23

34.2.19 Recuperar e ampliar as estruturas físicas, realizar manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e trocar tubulações obsoletas..... 24

34.2.20 Melhorar os processos de tratamento de água 24

34.2.21 Implantar e realizar manutenção de estruturas de macromedição para determinar capacidades de produção de água e de perdas de água no SAA 24

34.2.22 Análises físico-químicas e bacteriológicas periódicas das águas do manancial e dos poços (zona urbana e rural) 24

34.3 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 24

34.3.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA OS SES 24

34.3.2 Elaboração de estudos e projetos para melhorias, ampliação e universalização de sistema de esgotamento sanitário coletivo 24

34.3.3 Elaboração de um plano de conservação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário 25

34.3.4 Elaboração do plano diretor de esgotamento sanitário de Rio das Pedras 25

34.3.5 Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o fornecimento de serviços de esgotamento sanitário no município e revisão do Plano Tarifário 25

34.3.6 Criação do Plano de Emergência e Contingência do Sistema de Esgotamento Sanitário 25

34.3.7 Incentivo à vigilância rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SES eficientes e rigorosos 26

34.3.8 Criação e implantação de programa de educação ambiental 26

34.3.9 Desenvolver programa que visa à recuperação/manutenção das matas ciliares e dos mananciais hídricos 26

34.3.10 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA OS SES 27

34.3.11 Ampliação e universalização do sistema de esgotamento sanitário coletivo.. 27

34.3.12 Adequação e fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto . 27

34.3.13 Manutenção contínua da rede coletora 28

34.3.14 Projetar, executar e implantar uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que atenda toda a população 28

34.3.15 Implantar melhorias dos processos de tratamento e de contenção do odor exalado nas fossas, e adequar fossas irregulares 28

34.3.16 Realizar monitoramento dos cursos hídricos receptores de esgoto tratado 29

34.3.17 Preservação de áreas em torno dos mananciais de abastecimento público, com adoção de práticas adequadas que não gerem contaminação do lençol freático 29

34.4 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM 29

34.4.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA A ÁREA DE DRENAGEM 29

34.4.2 Elaborar estudos e projetos para implantação de dispositivos de micro e macrodrenagem para universalização e ampliação do sistema de drenagem pluvial.....29

34.4.3 Construir um banco de informações com cadastro das redes pluviais, e a adoção da plataforma SIG, melhorando o controle e avaliação do sistema de drenagem.....30

34.4.4 Monitorar locais com ocorrência de pontos de alagamentos na cidade 30

34.4.5 Fiscalizar, com rigor, alternativas atuais de drenagem de águas pluviais pelos órgãos competentes e criação de planos de monitoramento eficientes e rigorosos para o futuro sistema a ser implantado 31

34.4.6 Controlar e fiscalizar dispositivos de drenagem urbana.....31

34.4.7 Elaborar Plano Diretor de Águas Pluviais.....31

34.4.8 Efetivar a realização de melhorias na vigilância e na elaboração de mecanismos e planos de fiscalização rigorosa das condições físicas, de operação e da manutenção do sistema 31

34.4.9 Elaborar plano de emergência e contingência para prevenção contra efeitos de eventos hidrológicos extremos e riscos submetidos ao sistema de drenagem.....32

34.4.10 Implantar mecanismos de arrecadação através de tributos e impostos para a destinação do sistema de drenagem urbana.....32

34.4.11 Elaboração de um plano de conservação e manutenção efetiva do sistema de drenagem urbana.....32

34.4.12 Implantar planos de fiscalização rigorosa das condições físicas e da manutenção do sistema.....32

34.4.13 Efetivar maior investimento e empenho dos órgãos executivos voltados para realização de ações e programas voltados para educação e recuperação ambiental 33

34.4.14 Implantar um programa de educação ambiental para sensibilização sobre a necessidade de conservação da drenagem e dos recursos hídricos 33

34.4.15 Implantar um programa de educação ambiental junto as escolas municipais para sensibilização de jovens sobre saneamento básico 33

34.4.16 Sensibilizar a população e os funcionários sobre a influência dos resíduos no sistema de drenagem 34

34.4.17 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA A ÁREA DE DRENAGEM 34

34.4.18 Ampliar o sistema de drenagem urbana 34

34.4.19 Programação de um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente 34

34.4.20 Adequar o sistema de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário que se encontram em situação de irregularidade, realizando a separação das redes 35

34.4.21 Implantar sistema de drenagem urbana de águas pluviais para prevenção da ocorrência de acúmulo de água e alagamentos 35

34.4.22 Elaborar plano de ocupação urbana para ordenação da ocupação da população 35

34.5 INFRAESTRUTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 35

34.5.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA A ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 35

34.5.2 Atualização dos dados no SNIS 35

34.5.3 Contabilizar os gastos exclusivos da limpeza pública e do manejo de resíduos sólidos e implantar taxas específicas para manejo dos resíduos 35

34.5.4 Incentivo para realização da coleta seletiva, e a divulgação dos pontos de entrega voluntária 36

34.5.5 Projetos de educação ambiental na área de RCC 36

34.5.6 Incentivo a população ao acondicionamento correto dos resíduos 36

34.5.7 Incentivo a população a levar resíduos volumosos em PEV's para sua reciclagem 37

34.5.8 Parcerias para a implantação de um programa de recolhimento e reciclagem de óleos comestíveis 37

34.5.9 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA A ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....37

34.5.10 Necessidade de ampliação de pontos de coleta de logística reversa e integração maior com revendedores/fornecedores.....37

34.5.11 Instalação da Área de Transbordo e Triagem (ATT) (RCC e melhoria no Ecoponto) 37

34.5.12 Ampliação da frota de caminhões e manutenção constante dos veículos que realizam a coleta em todo o perímetro da cidade.....37

34.5.13 Adquirir equipamentos de proteção individual (EPIs) e adotar procedimentos de segurança no trabalho.....38

34.5.14 Capacitação dos funcionários presentes no serviço de limpeza urbana.....38

34.5.15 Realização da incineração de resíduos através da instalação de um incinerador e aproveitamento para geração de energia.....38

35 ESTIMATIVA FINAL DE CUSTOS.....39

36 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....40

37 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....41

38 INTRODUÇÃO.....52

39 OBJETIVOS.....53

39.1 Objetivos Específicos.....53

40 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 54

41 SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO.....56

41.1 Programa de Educação Ambiental e Sanitária.....61

41.1.1 Desenvolver Atividades de Conscientização da População sobre Meio Ambiente e Saneamento Básico e Criar Programas de Controle de Sedimentos e Ações de Reflorestamento de APP's dos Cursos de Água.....61

41.2 Programa de Gestão e Planejamento no Setor de Saneamento Básico.....62

41.2.1 Estruturar Instância no Poder Público Municipal para Elaboração de Projetos na Área de Saneamento Básico.....62

41.2.2 Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os Serviços de todos os Eixos do Saneamento Fornecidos 63

41.2.3 Organizador Dados, Sistema de Informações e Página Web para a Gestão do PMSB 64

41.2.4 Aprovar a Lei do PMSB de Rio das Pedras - SP – Lei Específica do Saneamento Básico 64

41.2.5 Reavaliação do Plano Tarifário para Financiar a Atividade do Saneamento Básico em Conjunto com Outros Municípios, Além de Busca por Outras Alternativas de Recursos Financeiros 65

41.2.6 Avaliar Falhas de Gestão e Indicar Ações de Melhoria, Ampliação e Implantação de Serviços de Saneamento Básico 65

41.2.7 Criar Políticas de Subsídios e Universalização 66

41.3 Programas de Conservação e Manutenção Contínua do Saneamento Básico 67

41.3.1 Elaborar um Plano de Manutenção Contínua para os Quatro Eixos do Saneamento Básico 67

41.3.1.1 Manutenções Periódicas no SAA 68

41.3.1.1.1 Manutenção das Estações Elevatórias 69

41.3.1.1.2 Manutenção da Estação de Tratamento 70

41.3.1.1.3 Manutenção das Redes de Distribuição 71

41.3.1.1.4 Incentivo à Manutenção das Instalações Hidráulicas 72

41.3.2 Manutenções Periódicas no SES 73

41.3.2.1 Manutenção de Estações Elevatórias 73

41.3.2.2 Manutenção de Redes Coletoras de Esgoto 75

41.3.2.3 Manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto 76

41.3.3 Manutenções no Sistema de Drenagem Urbana 79

41.3.3.1 Manutenção do Sistema de Microdrenagem 80

41.3.3.2 Manutenção do Sistema de Macrodrenagem 80

41.3.3.3 Plano de Manutenção 81

42 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 82
42.1 Medidas Estruturantes para o SAA 83
42.1.1 Programa de Melhoria de Gestão do Abastecimento de Água 86
42.1.1.1 Adoção de Mecanismos de Financiamento Específicos para Garantir o Abastecimento Contínuo de Água no Município 86
42.1.1.2 Reavaliação do Plano Tarifário junto à Prestadora de Saneamento do Município (SAAE) 86
42.1.1.3 Monitoramento da Qualidade dos Solos nas Áreas de Agricultura Intensiva 87
42.1.2 Programa de Redução/Manutenção do Índice de Perdas 87
42.1.2.1 Redução/Manutenção das Perdas Aparentes 87
42.1.2.2 Redução/Manutenção das Perdas Reais 89
42.2 Medidas Estruturais para o SAA 90
42.2.1 Programa de Ampliação, Conservação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água 93
42.2.1.1 Recuperar e Ampliar as Estruturas Físicas, Realizar Manutenção Preventiva e Corretiva de Equipamentos e Trocas Tubulações Obsoletas 93
42.2.1.2 Implantar e Realizar Manutenção de Estruturas de Macromedição para Determinar Capacidades de Produção de Água e de Perdas de Água nos SAA 94
42.3 Programa de Preservação Ambiental 94
42.3.1 Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas Periódicas das Águas do Manancial e dos Poços 95
43 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 96
43.1 Medidas Estruturantes para o SES 96
43.1.1.1 Elaboração de Estudos e Projetos para Ativação, Ampliação e Universalização de Sistema de Esgotamento Sanitário Coletivo 101
43.1.2 Programa de Conservação e Manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário 102

43.1.2.1 Elaboração de um Plano de Conservação e Manutenção do Sistema de Esgoto Sanitário 102

43.1.2.2 Adequação e Fiscalização dos Sistemas Individuais de Tratamento de Esgoto 102

43.1.3 Programa de Melhoria de Gestão do Esgotamento Sanitário 103

43.1.3.1 Elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Rio das Pedras . 105

43.1.3.2 Adoção de Mecanismos de Financiamento Específicos para Garantir o Fornecimento de Serviços de Esgotamento Sanitário no Município..... 107

43.1.3.3 Elaboração do Plano Tarifário junto à Concessionária de Saneamento do Município (SAAE) 107

43.1.3.4 Incentivo à Vigilância Rigorosa através dos Órgãos Competentes e Implantação de Planos de Fiscalização e Monitoramento do SES Eficientes e Rigorosos 107

43.1.3.5 Elaborar Planos e Estratégias de Melhorias dos Processos de Tratamento .. 108

43.1.4 Programa de Educação Ambiental e Sanitária 109

43.1.4.1 Sensibilização da População quanto à Necessidade do Tratamento e Disposição Final de Esgotos Sanitários de Forma Adequada (Individual ou Coletivo) e sobre Saúde Pública Relacionada ao Saneamento 109

43.1.5 Programa de Preservação Ambiental e Proteção do Corpo Receptor 109

43.1.5.1 Desenvolver Programa que visa a Recuperação/Manutenção das Matas Ciliares e dos Mananciais Hídricos..... 109

43.2 Medidas Estruturais para o SES 112

43.2.1 Programa de Universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário 115

43.2.1.1 Adequação e Fiscalização do Sistema de Esgotamento Sanitário 116

43.2.1.2 Realizar Monitoramento dos Cursos Hídricos Receptores de Esgoto Tratado 118

43.2.2 Programa de Preservação Ambiental..... 118

43.2.2.1 Preservação de Áreas em Torno dos Mananciais com Adoção de Práticas Adequadas que Não Gerem Contaminação do Lençol Freático..... 118

44 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 119

44.1 Medidas Estruturantes para a Drenagem Pluvial 120

44.1.1 Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem Urbana..... 124

44.1.1.1 Elaborar Estudos e Projetos para Implantação de Dispositivos de Micro e Macrodrenagem para Universalização e Ampliação do Sistema de Drenagem Pluvial. 124

44.1.2 Programa de Monitoramento 125

44.1.2.1 Construir um Banco de Informações com Cadastro das Redes Pluviais e a Adoção da Plataforma SIG, melhorando o Controle e Avaliação do Sistema de Drenagem 125

44.1.2.2 Monitorar Locais com Ocorrência de Pontos de Alagamentos da Cidade ... 126

44.1.2.3 Fiscalizar, com Rigor, Alternativas Atuais de Drenagem de Águas Pluviais pelos Órgãos Competentes e Criação de Planos de Monitoramento Eficientes e Rigorosos para o Futuro Sistema a Ser Implantado..... 126

44.1.2.4 Controlar e Fiscalizar Dispositivos de Drenagem Urbana..... 127

44.1.3 Programa de Melhoria de Gestão da Drenagem Urbana 127

44.1.3.1 Efetivar a Realização de Melhorias na Vigilância e na Elaboração de Mecanismos e Planos de Fiscalização Rigorosa das Condições Físicas, de Operação e da Manutenção do Sistema..... 127

44.1.3.2 Elaborar Planos de Manutenção Efetiva e Monitoramento do Sistema de Drenagem Urbana..... 128

44.1.3.3 Elaborar Plano de Emergência e Contingência para Prevenção Contra Efeitos de Eventos Hidrológicos Extremos e Riscos Submetidos ao Sistema de Drenagem 128

44.1.3.4 Implantar Mecanismos de Arrecadação através de Tributos e Impostos para a Destinação do Sistema de Drenagem Urbana..... 129

44.1.4 Programa de Educação Ambiental 129

44.1.4.1 Efetivar Maior Investimento e Empenho dos Órgãos Executivos Voltados para Realização de Ações e Programas Voltados para Educação e Recuperação Ambiental 129

44.1.4.2 Implantar um Programa de Educação Ambiental para Sensibilização sobre a Necessidade de Conservação da Drenagem e dos Recursos Hídricos..... 131

44.1.4.3 Implantar um Programa de Educação Ambiental junto as Escolas Municipais para Sensibilização de Jovens sobre Saneamento Básico 131

44.1.4.4 Sensibilizar a População e os Funcionários sobre a Influência dos Resíduos nos Sistema de Drenagem 132

44.2 Medidas Estruturais para a Drenagem Pluvial 132

44.2.1 Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem 135

44.2.1.1 Ampliar o Sistema de Drenagem Urbana 135

44.2.1.2 Programação de um Cadastro Detalhado da Infraestrutura de Drenagem Existente 137

44.2.2 Programa de Operação, Conservação e Manutenção do Sistema de Drenagem 138

44.2.2.1 Adequar os Sistemas de Drenagem Pluvial e de Esgotamento Sanitário que se Encontram em Situação de Irregularidades, Realizando a Separação das Redes..... 139

44.2.2.2 Implantar Sistemas de Drenagem Urbana de Águas Pluviais para Prevenção da Ocorrência de Acúmulo de Água e Alagamentos 139

44.2.2.3 Elaborar Plano de Ocupação Urbana para Ordenação da Ocupação da População 140

44.2.2.4 Projeto EcoRaízes – Viveiros e Hortas para um futuro Sustentável em Rio das Pedras 141

45 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 142

45.1 Medidas Estruturantes para a Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .. 143

45.1.1 Programa de Otimização do Sistema..... 146

45.1.1.1 Incentivo e Treinamento aos Funcionários Responsáveis pela Limpeza Urbana sobre a Utilização de EPI's..... 146

45.1.1.2 Contabilizar os Gastos Exclusivos da Limpeza Pública e Implantar Taxas Específicas para Manejo dos Resíduos..... 146

45.1.2 Programa de Educação Ambiental 147
45.1.2.1 Projetos de Educação Ambiental na Área de RCC 148
45.1.2.2 Incentivo a População ao Acondicionamento Correto dos Resíduos 148
45.1.2.3 Programa de Incentivo à Práticas Sustentáveis 148
45.2 Medidas Estruturais para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 149
45.2.1 Programa de Universalização dos Serviços de Resíduos Sólidos 152
45.2.1.1 Roteiro de Implementação da Coleta Seletiva em Rio das Pedras – SP 153
45.2.1.2 Necessidade de Ampliação de Pontos de Coleta de Logística Reversa e Integração Maior com Revendedores/Fornecedores 158
45.2.2 Programa de Otimização do Sistema 158
45.2.2.1 Aumentar a Frota de Caminhões para a Realização da Coleta em todo o Perímetro da Cidade e a Manutenção Constante dos Caminhões 158
45.2.2.2 Adquirir Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Adotar Procedimentos de Segurança no Trabalho 159
45.2.2.3 Contratação de mais Funcionários e Capacitação dos mesmos 160
45.2.2.4 Instalar PEV's para Resíduos de Coleta Seletiva, de Logística Reversa, RCC e Resíduos Volumosos 161
45.2.2.5 Instalar LEV's para Coleta Seletiva 162
45.2.3 Programa de Educação Ambiental 164
45.2.3.1 Elaboração e Execução de um Programa para Incentivo Coleta de Resíduos em Escolas. 164
46 CONCLUSÃO 165
47 REFERÊNCIAS 166
48 INTRODUÇÃO 174
49 OBJETIVOS 175
49.1 Objetivos Específicos 176
50 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 176
50.1.1 Sistema de Abastecimento de Água 177

50.1.2 Previsão de Eventos de Emergência e Contingência 177
50.1.3 Possibilidades de Alternativas Tecnológicas para o SAA 182
50.2 Sistema de Esgotamento Sanitário 184
50.2.1 Previsão de Eventos de Emergência e Contingência 184
50.2.2 Possibilidades de Alternativas Tecnológicas para o SES 186
50.3 Manejo de Águas Pluviais 189
50.3.1 Previsão de Eventos de Emergência e Contingência 189
50.4 Manejo de Resíduos Sólidos 192
50.4.1 Previsão de Eventos de Emergência e Contingência 192
51 CONCLUSÃO 195
52 REFERÊNCIAS 196
53 INTRODUÇÃO 203
54 OBJETIVOS 205
54.1 Objetivos Específicos 205
55 INDICADORES DO PMSB 206
55.1 Indicadores para a Situação Político-Institucional do Setor de Saneamento Básico 207
55.2 Indicadores para a Infraestrutura de Abastecimento de Água 211
55.3 Indicadores para a Infraestrutura de Esgotamento Sanitário 215
55.4 Indicadores para a Infraestrutura de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 220
55.5 Indicadores para a Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 223
55.6 Indicadores de Saúde e Emergência/Contingência 226
56 INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS) 229
56.1 Infraestrutura de Abastecimento de Água 231

56.2 Infraestrutura de Esgotamento Sanitário 255
56.3 Infraestrutura de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 270
56.4 Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 277
57 CONTROLE GERENCIAL E PARTICIPAÇÃO SOCIAL 295
58 FERRAMENTAS DE COOPERAÇÃO INTERMUNICIPAL 300
59 CONSIDERAÇÕES FINAIS 301
60 REFERÊNCIAS 302
61 ATA DA AUDIÊNCIA FINAL E LISTA DE PRESENÇA 303

Lista de Abreviaturas e Siglas

CNES - Nacional de Estabelecimentos de Saúde
EMPIA - Empresa de Projetos Industriais e Ambientais
EPI - Equipamento de Proteção Individual
ETA - Estação de Tratamento de Água
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
SP – São Paulo
NBR - Norma Brasileira
PIB - Produto Interno Bruto
PMS - Plano de Mobilização Social
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Lista de Tabelas

TABELA 1 - CRONOGRAMA PARA A EXECUÇÃO DO PMSB DE RIO DAS PEDRAS - SP. 68
TABELA 2 - EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP... 70
TABELA 3 - PRINCIPAIS INFORMAÇÕES GEOPOLÍTICAS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS - SP. 71
TABELA 4 - CENÁRIO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 72
TABELA 5 - CENÁRIO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS- SP. 72
TABELA 6 - POPULAÇÃO CENSITÁRIA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS– SP 72
TABELA 7 - INFORMAÇÕES SOBRE A EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS- SP. 73
TABELA 8 - DADOS ECONÔMICOS RESUMIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS– SP. 73
TABELA 9 - ATIVIDADE PECUÁRIA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS– SP. 74
TABELA 10 - ATIVIDADE AGRÍCOLA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS– SP. . 74
TABELA 1 - DADOS CLIMÁTICOS CONDENSADOS DE RIO DAS PEDRAS - SP, EM 2019. 96
TABELA 2 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP 99
TABELA 3 - POPULAÇÃO URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP. 99
TABELA 4 - CONTINGENTE POPULACIONAL MASCULINO E FEMININO POR FAIXA ETÁRIA EM 2010. 100
TABELA 5 - RELAÇÃO DE UNIDADES DE SAÚDE PÚBLICA DE RIO DAS PEDRAS – SP. 101
TABELA 6 - CENÁRIO EDUCACIONAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP. 103
TABELA 7 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO EDUCAÇÃO BÁSICA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS - SP 103
TABELA 8 - TAXAS DE RENDIMENTO ESCOLAR NO ANO DE 2021 PARA O MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP. 104

TABELA 9 - CENÁRIO EDUCACIONAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP. 110
TABELA 10 – PRINCIPAIS INDUSTRIAS DE RIO DAS PEDRAS – SP. 114
TABELA 11 - TAXA DE FECUNDIDADE GERAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP. 118
TABELA 12 – DINÂMICA POPULACIONAL DE RIO DAS PEDRAS – SP. 120
TABELA 13 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP, DO ESTADO DE SÃO PAULO, DO BRASIL E SEUS COMPONENTES. 124
TABELA 14 - DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO ENERGÉTICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP. 138
TABELA 15: POÇOS E LOCALIDADES ATENDIDAS EM RIO DAS PEDRAS - SP. 157
TABELA 16: CAPTAÇÕES E LOCALIDADES. 157
TABELA 17: RESERVATÓRIOS E LOCALIZAÇÕES. 160
TABELA 18: ESTRUTURA DE TARIFAÇÃO. 167
TABELA 29 - FORÇAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 237
TABELA 30 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 237
TABELA 31 – OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 237
TABELA 32 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 237
TABELA 33 - FORÇAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 238
TABELA 34 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 239
TABELA 35 - OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 239
TABELA 36 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 240
TABELA 37 - FORÇAS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 241

TABELA 38 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.....241
TABELA 39 - OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 241
TABELA 40 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 242
TABELA 41 - FORÇAS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 243
TABELA 42 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 243
TABELA 43 - OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 243
TABELA 44 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 244
TABELA 45 – OBJETIVOS E METAS PARA A ÁREA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 247
TABELA 46 – OBJETIVOS E METAS PARA A ÁREA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 250
TABELA 47 – OBJETIVOS E METAS PARA A ÁREA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 252
TABELA 48 – OBJETIVOS E METAS PARA A ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 255
TABELA 49 – OBJETIVOS E METAS PARA A ÁREA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 257
TABELA 50 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP 260
TABELA 51 - PROJEÇÃO POPULACIONAL PELO MÉTODO ARITMÉTICO AO LONGO DE 20 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 260
TABELA 52 – TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DE RIO DAS PEDRAS. 261
TABELA 53 - PREVISÃO DO CONSUMO PER CAPITA DE ÁGUA NA ZONA URBANA DE RIO DAS PEDRAS, AO LONGO DO PERÍODO DO PLANO. 263

TABELA 54 – ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA EM RIO DAS PEDRAS. 265
TABELA 55 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA GENERALIZADA EM RIO DAS PEDRAS. 266
TABELA 56 - PROJEÇÃO DE VAZÕES PARA O MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 270
TABELA 57 – ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 271
TABELA 58 – ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE CONTAMINAÇÃO DE SOLO, CURSO HÍDRICO OU LENÇOL FREÁTICO NO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 278
TABELA 59 – ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO EM ETE POR PARALISAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DA UNIDADE DE TRATAMENTO DE RIO DAS PEDRAS. 278
TABELA 60 – ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE RIO DAS PEDRAS. 279
TABELA 61 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE ROMPIMENTO DE COLETORES, INTERCEPTADORES E EMISSÁRIOS DE RIO DAS PEDRAS. 279
TABELA 62 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE RETORNO DE ESGOTO NOS IMÓVEIS DE RIO DAS PEDRAS. 280
TABELA 63 - AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS REFERENTES À DRENAGEM E AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 296
TABELA 64 - PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS. 299
TABELA 65 - COMPOSIÇÃO DE CUSTOS PARA TAXAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM RIO DAS PEDRAS. 304
TABELA 66 - TIPOS DE ACONDICIONAMENTO PARA TRANSPORTE TERRESTRE DE RESÍDUOS. 311

TABELA 67 - PADRÃO DE CORES PARA IDENTIFICAÇÃO DE RECIPIENTES PARA DESCARTE SELETIVO DE RESÍDUOS.....315
TABELA 68 - AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS PARA INCENTIVO DA POPULAÇÃO...320
TABELA 69 - PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.....321
TABELA 70 - PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS PARA OS SERVIÇOS QUE COMPÕEM AS ATIVIDADES DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS.....322
TABELA 71- AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 325
TABELA 72 – DESCRIÇÃO DA CLASSE DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL. 328
TABELA 73 – RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DE RIO DAS PEDRAS.....338
TABELA 74 - RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DE RIO DAS PEDRAS.....342
TABELA 75 - RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIO DAS PEDRAS.....352
TABELA 76 – RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIO DAS PEDRAS. 358
TABELA 77 - RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS.....365
TABELA 78 - RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS.....371
TABELA 79 - RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA DE RIO DAS PEDRAS.....385
TABELA 80 - RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA DE RIO DAS PEDRAS.....389

TABELA 81 - RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS. 395
TABELA 82 - RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS. ... 399
TABELA 83 – ESTIMATIVA TOTAL DOS VALORES DESTINADOS ÀS AÇÕES DO PMSB DE RIO DAS PEDRAS. 39
TABELA 84 - OBJETIVOS E METAS PARA A SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DE RIO DAS PEDRAS - SP. 57
TABELA 85 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO. 59
TABELA 86 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURANTES PARA A ÁREA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIO DAS PEDRAS - SP. 84
TABELA 87 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM RIO DAS PEDRAS -SP. 85
TABELA 88 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURAIS PARA A ÁREA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIO DAS PEDRAS - SP. 91
TABELA 89 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURAIS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIO DAS PEDRAS -SP. 91
TABELA 90 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURANTES PARA A ÁREA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS -SP. 97
TABELA 91 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS -SP. 99
TABELA 92 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURAIS PARA A ÁREA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS -SP. 113
TABELA 93 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURAIS DO SISTEMA ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS -SP. 114
TABELA 94 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURANTES PARA A ÁREA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DE RIO DAS PEDRAS -SP. 121
TABELA 95 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE RIO DAS PEDRAS -SP. 122

TABELA 96 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE RIO DAS PEDRAS -SP. 133
TABELA 97 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE RIO DAS PEDRAS -SP. 134
TABELA 98 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURANTES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS -SP. 144
TABELA 99 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS -SP. 145
TABELA 100 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURAIS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS -SP. 150
TABELA 101 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS -SP. 150
TABELA 102 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA GENERALIZADA. 180
TABELA 103 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE FALTA DE ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA. 181
TABELA 104 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA. 181
TABELA 105 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PAR OCORRÊNCIA DE VAZAMENTOS E CONTAMINAÇÕES DE SOLO, CURSO HÍDRICO OU LENÇOL FREÁTICO POR FOSSAS. 185
TABELA 106 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGENCIA PARA OCORRÊNCIA DE EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTO EM ETE POR PARALISAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DA UNIDADE DE TRATAMENTO. 185
TABELA 107 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTO EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS. 185
TABELA 108 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE ROMPIMENTO DE COLETORAS, INTERCEPTORES E EMISSÁRIOS. 185
TABELA 109 - ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE RETORNO DE ESGOTO NOS IMÓVEIS. 186

TABELA 110 - AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA REFERENTE À DRENAGEM E AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS. 190
TABELA 111 - AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA REFERENTES AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. 193
TABELA 112 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 209
TABELA 113 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 213
TABELA 114 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA O MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 214
TABELA 115 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 217
TABELA 116 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 219
TABELA 117 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 221
TABELA 118 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS . 221
TABELA 119 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA 224
TABELA 120 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DE INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA 224
TABELA 121 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS PARA MONITORAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO 227
TABELA 122 - INDICADOR IN 001 231
TABELA 123 - INDICADOR IN 009 231
TABELA 124 - INDICADOR IN 010 231
TABELA 125 - INDICADO IN 011 232
TABELA 126 - INDICADOR IN 013 232
TABELA 127 - INDICADOR IN 014 232
TABELA 128 - INDICADOR IN 017 233
TABELA 129 - INDICADOR IN 020 233
TABELA 130 - INDICADOR IN 022 233

TABELA 131 - INDICADOR IN 023 234
TABELA 132 - INDICADOR IN 025 234
TABELA 133 - INDICADOR IN 028 234
TABELA 134 - INDICADOR IN 043 235
TABELA 135 - INDICADOR IN 044 235
TABELA 136 - INDICADOR IN 049 235
TABELA 137 - INDICADOR IN 050 236
TABELA 138 - INDICADOR IN 051 236
TABELA 139 - INDICADOR IN 052 237
TABELA 140 - INDICADOR IN 053 237
TABELA 141 - INDICADOR IN 055 237
TABELA 142 - INDICADOR IN 057 238
TABELA 143 - INDICADOR IN 058 238
TABELA 144 - INDICADOR IN 002 238
TABELA 145 - INDICADOR IN 003 239
TABELA 146 - INDICADOR IN 004 239
TABELA 147 - INDICADOR IN 005 239
TABELA 148 - INDICADOR IN 007 239
TABELA 149 - INDICADOR IN 008 240
TABELA 150 - INDICADOR IN 012 240
TABELA 151 - INDICADOR IN 018 240
TABELA 152 - INDICADOR IN 019 241
TABELA 153 - INDICADOR IN 024 241
TABELA 154 - INDICADOR IN 026 242
TABELA 155 - INDICADOR IN 027 242
TABELA 156 - INDICADOR IN 029 242
TABELA 157 - INDICADOR IN 030 242
TABELA 158 - INDICADOR IN 031 243
TABELA 159 - INDICADOR IN 032 243
TABELA 160 - INDICADOR IN 033 244
TABELA 161 - INDICADOR IN 034 244
TABELA 162 - INDICADOR IN 035 244
TABELA 163 - INDICADOR IN 036 245

TABELA 164 - INDICADOR IN 037 245
TABELA 165 - INDICADOR IN 038 245
TABELA 166 - INDICADOR IN 039 246
TABELA 167 - INDICADOR IN 040 246
TABELA 168 - INDICADOR IN 045 247
TABELA 169 - INDICADOR IN 048 247
TABELA 170 - INDICADOR IN 054 247
TABELA 171 - INDICADOR IN 060 248
TABELA 172 - INDICADOR IN 101 248
TABELA 173 - INDICADOR IN 102 248
TABELA 174 - INDICADOR IN 061 249
TABELA 175 - INDICADOR IN 062 249
TABELA 176 - INDICADOR IN 063 249
TABELA 177 - INDICADOR IN 064 250
TABELA 178 - INDICADOR IN 065 250
TABELA 179 - INDICADOR IN 066 250
TABELA 180 - INDICADOR IN 067 251
TABELA 181 - INDICADOR IN 068 251
TABELA 182 - INDICADOR IN 069 251
TABELA 183 - INDICADOR IN 071 251
TABELA 184 - INDICADOR IN 072 252
TABELA 185 - INDICADOR IN 073 252
TABELA 186 - INDICADOR IN 074 252
TABELA 187 - INDICADOR IN 075 253
TABELA 188 - INDICADOR IN 076 253
TABELA 189 - INDICADOR IN 079 253
TABELA 190 - INDICADOR IN 080 254
TABELA 191 - INDICADOR IN 084 254
TABELA 192 - INDICADOR IN 083 254
TABELA 193 - INDICADOR IN 085 255
TABELA 194 - INDICADOR IN 002 255
TABELA 195 - INDICADOR IN 003 255
TABELA 196 - INDICADOR IN 004 256

TABELA 197 - INDICADOR IN 006 256
TABELA 198 - INDICADOR IN 007 256
TABELA 199 - INDICADOR IN 008 257
TABELA 200 - INDICADOR IN 012 257
TABELA 201 - INDICADOR IN 018 257
TABELA 202 - INDICADOR IN 019 258
TABELA 203 - INDICADOR IN 026 258
TABELA 204 - INDICADOR IN 027 258
TABELA 205 - INDICADOR IN 029 259
TABELA 206 - INDICADOR IN 030 259
TABELA 207 - INDICADOR IN 031 259
TABELA 208 - INDICADOR IN 032 260
TABELA 209 - INDICADOR IN 033 260
TABELA 210 - INDICADOR IN 034 260
TABELA 211 - INDICADOR IN 035 261
TABELA 212 - INDICADOR IN 036 261
TABELA 213 - INDICADOR IN 037 261
TABELA 214 - INDICADOR IN 038 262
TABELA 215 - INDICADOR IN 039 262
TABELA 216 - INDICADOR IN 041 263
TABELA 217 - INDICADOR IN 042 263
TABELA 218 - INDICADOR IN 048 263
TABELA 219 - INDICADOR IN 054 264
TABELA 220 - INDICADOR IN 060 264
TABELA 221 - INDICADOR IN 101 264
TABELA 222 - INDICADOR IN 102 265
TABELA 223 - INDICADOR IN 016 265
TABELA 224 - INDICADOR IN 021 266
TABELA 225 - INDICADOR IN 047 266
TABELA 226 - INDICADOR IN 056 266
TABELA 227 - INDICADOR IN 059 267
TABELA 228 - INDICADOR IN 061 267
TABELA 229 - INDICADOR IN 062 267

TABELA 230 - INDICADOR IN 064 268
TABELA 231 - INDICADOR IN 065 268
TABELA 232 - INDICADOR IN 066 268
TABELA 233 - INDICADOR IN 067 268
TABELA 234 - INDICADOR IN 068 269
TABELA 235 - INDICADOR IN 069 269
TABELA 236 - INDICADOR IN 077 269
TABELA 237 - INDICADOR IN 082 270
TABELA 238 - INDICADOR IN 083 270
TABELA 239 - INDICADOR IN 001 271
TABELA 240 - INDICADOR IN 002 271
TABELA 241 - INDICADOR IN 005 271
TABELA 242 - INDICADOR IN 006 272
TABELA 243 - INDICADOR IN 009 272
TABELA 244 - INDICADOR IN 010 272
TABELA 245 - INDICADOR IN 020 273
TABELA 246 - INDICADOR IN 021 273
TABELA 247 - INDICADOR IN 025 274
TABELA 248 - INDICADOR IN 026 274
TABELA 249 - INDICADOR IN 027 274
TABELA 250 - INDICADOR IN 028 275
TABELA 251 - INDICADOR IN 029 275
TABELA 252 - INDICADOR IN 035 275
TABELA 253 - INDICADOR IN 037 276
TABELA 254 - INDICADOR IN 040 276
TABELA 255 - INDICADOR IN 041 276
TABELA 256 - INDICADOR IN 001 277
TABELA 257 - INDICADOR IN 002 278
TABELA 258 - INDICADOR IN 003 278
TABELA 259 - INDICADOR IN 004 279
TABELA 260 - INDICADOR IN 005 279
TABELA 261 - INDICADOR IN 006 279
TABELA 262 - INDICADOR IN 007 280

TABELA 263 - INDICADOR IN 008 280
TABELA 264 - INDICADOR IN 010 281
TABELA 265 - INDICADOR IN 011 281
TABELA 266 - INDICADOR IN 014 281
TABELA 267 - INDICADOR IN 015 282
TABELA 268 - INDICADOR IN 017 282
TABELA 269 - INDICADOR IN 018 283
TABELA 270 - INDICADOR IN 019 283
TABELA 271 - INDICADOR IN 021 283
TABELA 272 - INDICADOR IN 022 284
TABELA 273 - INDICADOR IN 023 284
TABELA 274 - INDICADOR IN 024 285
TABELA 275 - INDICADOR IN 025 285
TABELA 276 - INDICADOR IN 026 286
TABELA 277 - INDICADOR IN 027 286
TABELA 278 - INDICADOR IN 028 287
TABELA 279 - INDICADOR IN 029 287
TABELA 280 - INDICADOR IN 030 288
TABELA 281 - INDICADOR IN 031 288
TABELA 282 - INDICADOR IN 032 288
TABELA 283 - INDICADOR IN 034 289
TABELA 284 - INDICADOR IN 035 289
TABELA 285 - INDICADOR IN 038 289
TABELA 286 - INDICADOR IN 039 290
TABELA 287 - INDICADOR IN 040 290
TABELA 288 - INDICADOR IN 053 290
TABELA 289 - INDICADOR IN 054 291
TABELA 290 - INDICADOR IN 036 291
TABELA 291 - INDICADOR IN 037 291
TABELA 292 - INDICADOR IN 041 292
TABELA 293 - INDICADOR IN 042 292
TABELA 294 - INDICADOR IN 043 292
TABELA 295 - INDICADOR IN 044 293

TABELA 296 - INDICADOR IN 045 293
TABELA 297 - INDICADOR IN 046 293
TABELA 298 - INDICADOR IN 047 294
TABELA 299 - INDICADOR IN 048 294
TABELA 300 - INDICADOR IN 051 295
TABELA 301 - INDICADOR IN 052 295

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICRORREGIÃO DE PIRACICABA..... 91
FIGURA 2: MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE RIBEIRÃO PRETO. 92
FIGURA 3: SITUAÇÃO DE RIO DAS PEDRAS - SP EM RELAÇÃO A SÃO PAULO - SP. 94
FIGURA 4 - TEMPERATURAS E PRECIPITAÇÕES MÉDIAS DE RIO DAS PEDRAS - SP. 97
FIGURA 5: GRÁFICO DE TEMPERATURA DE RIO DAS PEDRAS - SP. 98
FIGURA 6: HOSPITAL MATERNO SÃO VICENTE DE PAULO. 102
FIGURA 7: ESCOLA INFATIL TIA JOISSE E ESCOLA MACONE. 104
FIGURA 8: ESCOLA MUNICIPAL BARÃO E CONTADOR WALDOMIRO. 105
FIGURA 9: ESCOLA MUNICIPAL PROF. CLAUDETE. 105
FIGURA 10: DELEGACIA DE POLÍCIA CIVIL 106
FIGURA 11: POSTO DA POLÍCIA MILITAR. 106
FIGURA 12: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS INICIAIS ESCOLA PÚBLICA. 109
FIGURA 13: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS ESCOLA PÚBLICA. 109
FIGURA 14: IGREJA EM RIO DAS PEDRAS. 113
FIGURA 15: IGREJA NOVA APOSTÓLICA. 113
FIGURA 16: CENTRO ESPÍRITA..... 113
FIGURA 17: IGREJA MATRIZ. 113
FIGURA 18: LOJAS CEM. 115
FIGURA 19: COMÉRCIO DE ENERGIA SOLAR. 115
FIGURA 20: COMÉRCIO DE VARIEDADES. 115

FIGURA 21: DROGARIA. 115
FIGURA 22: PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES. 122
FIGURA 23: ATIVIDADE ECONÔMICA AGROPECUÁRIA. 123
FIGURA 24: ATIVIDADE ECONÔMICA DA INDÚSTRIA. 123
FIGURA 25: MAPA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP. 126
FIGURA 26: MAPA PEDOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP. 128
FIGURA 27: MAPA GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS– SP. 129
FIGURA 28: MAPA DAS UGRHIS INSERIDAS NO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP. 132
FIGURA 29: MAPA HIDROGRÁFICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS - SP. .. 133
FIGURA 30: MAPA DE COBERTURA DE USO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS - SP. 135
FIGURA 31: SITUAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS DE RIO DAS PEDRAS - SP. 139
FIGURA 32: ÔNIBUS - RIO DAS PEDRAS SP. 140
FIGURA 33: ÔNIBUS RURAL - RIO DAS PEDRAS SP. 141
FIGURA 34: CASA EM RIO DAS PEDRAS. 141
FIGURA 35: CASA EM RIO DAS PEDRAS 141
FIGURA 36: CASA EM RIO DAS PEDRAS. 142
FIGURA 37: CASA EM RIO DAS PEDRAS. 142
FIGURA 38: ETA III – SINAIS DE 154
FIGURA 39: VISÃO AMPLA DA ETA III – RIO DAS PEDRAS – SP. 154
FIGURA 40: PLACA ETA III 154
FIGURA 41: CAPTAÇÃO. 156
FIGURA 42: CASA DE BOMBAS CAPTAÇÃO SAAE. 156
FIGURA 43: POÇO 1. 159
FIGURA 44: POÇO 2. 159
FIGURA 45: POÇO 3. 159
FIGURA 46: POÇO 2. 159
FIGURA 47: RAP - JARDIM SÃO CRISTÓVÃO. 160
FIGURA 48: RESERVATÓRIOS ELEVADOS. 161
FIGURA 49: VISÃO DO INTERIOR DA ÁREA DOS RESERVATÓRIOS ELEVADOS. 161
FIGURA 50: FIAÇÃO EXPOSTA NA ÁREA DOS RESERVATÓRIOS. 162

FIGURA 51: QUALIDADE DA ÁGUA SEGUNDO QUESTIONÁRIO. 165
FIGURA 52: CONSUMO DE ÁGUA. 166
FIGURA 53: ETAPAS DO TRATAMENTO DE ESGOTO, RIO DAS PEDRAS - SP..... 168
FIGURA 54: CORPO RECEPTOR RIBEIRÃO TIJUCO PRETO. 169
FIGURA 55: MINI ETES. 170
FIGURA 56: MINI ETES. 170
FIGURA 57: E.E.E, SAAE RIO DAS PEDRAS – SP. 171
FIGURA 58: ESTRUTURA ETE SAAE, RIO DAS PEDRAS - SP. 172
FIGURA 59: ESTRUTURA ETE SAAE, RIO DAS PEDRAS - SP. 172
FIGURA 60: ESTRUTURA ETE SAAE, RIO DAS PEDRAS - SP. 173
FIGURA 61: ESTRUTURA ETE SAAE, RIO DAS PEDRAS - SP. 175
FIGURA 62: ESTRUTURA ETE SAAE, RIO DAS PEDRAS - SP. 175
FIGURA 63: POLUIÇÃO DO TIJUCO PRETO, RIO DAS PEDRAS - SP. 177
FIGURA 64: ÁREA DE RISCO POR CONTAMINAÇÃO PRÓXIMO À ESCOLA, RIO DAS PEDRAS - SP. 177
FIGURA 65: DISPOSITIVOS DE MICRODRENAGEM, RIO DAS PEDRAS - SP. 182
FIGURA 66: DISPOSITIVOS DE MICRODRENAGEM, RIO DAS PEDRAS - SP. 182
FIGURA 67: DISPOSITIVO DE MICRODRENAGEM, RIO DAS PEDRAS - SP. 182
FIGURA 68: DISPOSITIVOS DE MICRODRENAGEM, RIO DAS PEDRAS - SP. 183
FIGURA 69: MAPA DAS ÁREAS DE RISCO DE ALAGAMENTO. 185
FIGURA 70: QUESTIONÁRIO - DRENAGEM. 189
FIGURA 71: PONTO DE ALAGAMENTO. 190
FIGURA 72:ÁREAS DE RISCO E DESLIZAMENTO. 190
FIGURA 73: PROCESSO EROSIVO, RIO DAS PEDRAS – SP. 191
FIGURA 74: ALAGAMENTO, RIO DAS PEDRAS – SP. 192
FIGURA 75: ESTRUTURA DO ATERRO SANITÁRIO CTR ESSENCIAL. 196
FIGURA 76: ESTRUTURA DO ATERRO SANITÁRIO CTR ESSENCIAL. 196
FIGURA 77: ESTRUTURA DO ATERRO SANITÁRIO CTR ESSENCIAL. 197
FIGURA 78: ESTRUTURA DO ATERRO SANITÁRIO CTR ESSENCIAL. 197
FIGURA 79: QUESTIONÁRIO – RESÍDUOS. 198
FIGURA 80: QUESTIONÁRIO – RESÍDUOS. 198
FIGURA 81: QUESTIONÁRIO – RESÍDUOS. 198
FIGURA 82: QUESTIONÁRIO – RESÍDUOS. 199

FIGURA 83: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. 203
FIGURA 84: RCC DISPOSTO INCORRETAMENTE. 203
FIGURA 85: DISPOSIÇÃO DE RCC EM LOTES BALDIOS. 203
FIGURA 86: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. 204
FIGURA 87: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. 204
FIGURA 88: ECOPONTO. 209
FIGURA 89: ECOPONTO. 209
FIGURA 90 - MATRIZ SWOT. 236
FIGURA 91 – TIPOS DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 272
FIGURA 92 – ESQUEMA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DA FOSSA SÉPTICA. 273
FIGURA 93 - FOLDER DE INSTRUÇÃO SOBRE A FOSSA SÉPTICA SUSTENTÁVEL. 275
FIGURA 94 - FOSSA ECOLÓGICA. 276
FIGURA 95 - EXEMPLO DE DISSIPADOR DE ENERGIA. 285
FIGURA 96 - EXEMPLO DE BACIA DE RETENÇÃO. 285
FIGURA 97 - EXEMPLO DE BOCA DE LOBO COM GRADE 290
FIGURA 98 - EXEMPLOS DE MEDIDAS PARA CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE. 294
FIGURA 99- TIPOS DE IDENTIFICAÇÃO DE EMBALAGENS DE RESÍDUOS PERIGOSOS, CONFORME NBR 7500. 311
FIGURA 100 – PEVS (ECOPONTOS) PARA ZONA URBANA.FONTE: PREFEITURA DE JUNDIAÍ (2016) 314
FIGURA 101 – PEVS (ECOPONTOS) PARA ZONA RURAL.FONTE: GOOGLE IMAGENS (2018). 314
FIGURA 102 – LEVS PARA ZONA URBANA 316
FIGURA 103 – LEVS PARA ZONA RURAL 316
FIGURA 104 - TIPOS DE PERDAS APARENTES E AÇÕES COMBATENTES. 56
FIGURA 105 - TIPOS DE PERDAS APARENTES E AÇÕES COMBATENTES. 88
FIGURA 106 - AÇÕES RECOMENDADAS PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS RELACIONADOS A CADA TIPO DE VAZAMENTO. 89
FIGURA 107: EXEMPLO DE VIVEIROS E HORTAS MUNICIPAIS. 142
FIGURA 108: EXEMPLO DE VIVEIROS E HORTAS MUNICIPAIS. 142
FIGURA 109: MODELO DE LIXEIRAS. 157

FIGURA 110: MODELO DE ILHAS ECOLÓGICAS.....157
FIGURA 111: ESTAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE. 163
FIGURA 112 - FLUXOGRAMA DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA. 179
FIGURA 113 - CICLO PDCA 206
FIGURA 114: LISTA DE PRESENÇA DA AUDIÊNCIA FINAL DO PMSB.....304
FIGURA 115: REGISTRO FOTOGRÁFICO DA AUDIÊNCIA FINAL DO PMSB. 305

1 IDENTIFICAÇÃO

EMPRESA CONTRATADA	
Razão Social	Empia - Empresa de Projetos Industriais e Ambientais Ltda.
Endereço	11° Avenida, n° 805, St. Leste Universitário, Goiânia – GO.
Telefone	(62) 3092-5536 / (62) 3941-5669
E-mail	empiaengenharia@gmail.com

EQUIPE TÉCNICA	
Engenheira Civil	Liése Pereira Vasconcelos - CREA-GO 9163/D-GO
Sociólogo	Alan Francisco de Carvalho - MT 366 DRT RJ: 2226/90
Advogada	Pâmela Guerra - OAB-GO nº 28.202

2 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Plano de Trabalho referente ao Contrato nº 031/2024 para revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Rio das Pedras - SP, firmado entre a Prefeitura Municipal e a empresa Empia – Empresa de Projetos Industriais e Ambientais Ltda.

Esse Plano de Trabalho visa expor as definições e partes dos trabalhos, respectivos à elaboração do PMSB que serão realizadas ao longo de 12 (doze) meses. Os serviços deverão contemplar todo o território do município, considerando a zona urbana e rural, contemplando as quatro importantes vertentes da área de saneamento que são: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A construção do Plano de Trabalho e do Plano de Mobilização Social ocorre na fase inicial do processo do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), em que são planejados todos os procedimentos, estratégias, mecanismos e metodologias que serão aplicados ao longo de todo o período de desenvolvimento do PMSB, visando garantir a efetiva participação social.

A participação da sociedade nesse processo é de extrema importância, já que o PMSB deve ser elaborado com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos. O PMSB fundamenta os objetivos do município atendendo às necessidades das atuais e futuras gerações no que diz respeito aos serviços, à infraestrutura e às instalações operacionais de Saneamento Básico.

Embora fortalecida, institucionalizada e requerida como condicionante ao andamento de inúmeros projetos, a participação social está longe de ser um processo espontâneo, no sentido de bastar a intenção do poder público e a disponibilidade de uma metodologia para que o processo ocorra. Sem o interesse (conscientização/mobilização) e capacitação dos protagonistas principais (a sociedade) para participar das decisões do poder público, a iniciativa está fadada ao status de cumprimento de disposições legais, como por exemplo, a realização de consultas previstas em legislação específica e/ou disposições contratuais.

É preciso considerar que o interesse da comunidade em se mobilizar para participar de um processo está intrinsecamente relacionado ao seu interesse pelo tema sobre o qual é chamada a participar. Tal interesse costuma ser maior ou menor dependendo das interferências do saneamento básico diretamente em seu cotidiano. Tradicionalmente tais interesses estão

subjacentes aos impactos favoráveis e desfavoráveis de uma determinada ação no cotidiano de um cidadão.

Dessa forma, este produto, denominado Plano de Trabalho e Plano de Mobilização Social, parte integrante do edital de licitação do município de Rio das Pedras– SP para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), retrata sobre todos os procedimentos, estratégias, mecanismos e metodologias que serão aplicados ao longo de todo o período de elaboração do PMSB, visando garantir a efetiva participação social.

O diagnóstico e o planejamento, assim como os eventos sociais, contemplarão toda a zona urbana e rural do município, com uma audiência inicial de apresentação do PMSB e uma audiência final.

Serão considerados como instrumentos norteadores do trabalho os conteúdos definidos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Decreto Federal nº 7.217/2010, na Lei Federal nº 12.305/2010, no Decreto Federal 7.404/2010, na Lei Federal nº 14.026/2020 e na Resolução Recomendada nº 75/2009 do Conselho das Cidades.

3 JUSTIFICATIVA

Aprovada em janeiro de 2007, a Lei Federal nº 11.445/07 estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento no Brasil. Nesta Lei, o conceito de saneamento básico foi ampliado para abranger não apenas o abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário, mas também a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais urbanas (Brasil, 2007).

Com a aprovação da Lei Federal nº 11.445/07, o setor de saneamento passou a ter um marco legal e contar com novas perspectivas de investimento por parte do Governo Federal, baseado em princípios da eficiência e sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade, buscando fundamentalmente a universalização dos serviços, de modo a desenvolver nos municípios o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Com a promulgação do Decreto nº 7.217/2010 houve a determinação de que a partir de 2018, os municípios só receberiam os recursos da União, destinados a investimentos no saneamento básico, se elaborarem o PMSB. Buscando, assim, se tornar referência para se obter o financiamento valorizando o bom uso dos recursos públicos, pelo planejamento e controle social, e objetivando viabilizar os recursos, por meio de metas e cronogramas para os referidos investimentos, reduzindo incertezas e riscos em realizar a Política Municipal (Brasil, 2018).

Assim, o plano deve ser um instrumento de interação com outros planos setoriais já existentes, como o Plano Diretor Municipal, Lei de Uso e Ocupação do solo, Planos de Segurança da Água, Planos Plurianuais, etc., para uma melhor operacionalização e melhor planejamento das ações.

4 CONTEÚDO DE CADA PRODUTO DO PMSB

4.1 Produto 01 - Plano de Trabalho e de Mobilização Social

Após a assinatura do contrato de prestação de serviços, acontece a deliberação do início das atividades de elaboração do PMSB do Município de Rio das Pedras- SP. O comitê gestor municipal e o grupo executivo serão definidos pelo contratante, como também os documentos de constituição destes.

O Comitê Gestor Municipal é de suma importância para o início e desenvolvimento do Plano e tem como responsabilidade discutir as diretrizes e acompanhar o desenvolvimento das etapas. O grupo executivo possui o papel de auxiliar o comitê gestor municipal.

O Comitê Gestor Municipal é a Instância consultiva e deliberativa, formalmente, responsável pela condução da elaboração do Plano e constituída por representantes com função dirigente das instituições do Poder Público Municipal relacionada ao saneamento ambiental, bem como representantes de organizações da Sociedade Civil.

As atribuições do Comitê supracitado são: discutir e avaliar, sempre que necessário; criticar e sugerir alternativas; auxiliar no trabalho de elaboração do Plano; avaliar o andamento dos trabalhos do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental; Instância responsável também pela operacionalização do processo de elaboração do Plano; incluir técnicos dos órgãos municipais de saneamento básico e afins ao tema.

Neste Plano de Mobilização Social (PMS) serão descritos e apontados os procedimentos, estratégias de divulgação dos eventos que serão realizados junto à população, comitês e delegados, como faixas e carro de som, para divulgação das audiências, visando atender ao inciso IV, do art. 3º, da Lei Federal nº 11.445, de 2007.

A participação social é instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos. Pressupõe a convergência de propósitos, a resolução de conflitos, o aperfeiçoamento da convivência social, a transparência dos processos decisórios e o foco no interesse da coletividade. Assim, o plano definirá a metodologia, mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participações

no processo da formulação da política, do planejamento e da avaliação relacionados aos serviços de saneamento básico.

A efetiva participação social pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e segmentos intervenientes, com busca da convergência dos seus múltiplos anseios em torno de consensos no interesse da sociedade.

Para a efetividade da Mobilização Social, o município será organizado em setores de mobilização, planejados a partir das localidades adensadas, conforme estabelecido pelo contratante, para promover a presença e participação da maior parcela da população interessada, tanto urbana quanto rural, nos eventos previstos.

Assim, o Plano de Mobilização Social detalhará o planejamento de cada ação de mobilização com as definições de objetivos, metas e escopo de mobilização, com:

- Disponibilidade de infraestrutura em cada setor de mobilização para a realização dos eventos;
- Estratégias de divulgação da elaboração do PMSB;
- Metodologia pedagógica da audiência, utilizando instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos sobre os serviços de saneamento básico;
- Cronograma de atividades.

O Plano de Mobilização Social será elaborado de acordo com as seguintes diretrizes:

- Refletir as necessidades e anseios da população;
- Apresentar caráter democrático e participativo, considerando sua função social;
- Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos naturais;
- Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental;
- Estimular a criação de novos grupos representativos da sociedade não organizada.

A comunicação social viabilizará a coleta de informações e opiniões atualizadas junto à população quanto ao seu conhecimento sobre a necessidade desses planos municipais, onde os cidadãos deverão estar de comum acordo quanto às suas necessidades e respectivas responsabilidades.

O PMS apresenta o planejamento de todos os procedimentos, estratégias, mecanismos e metodologias que serão aplicados ao longo de todo o período de elaboração do PMSB (FUNASA, 2012).

Nesta etapa de mobilização, são feitas reuniões públicas a serem realizadas para escutar as insatisfações e anseios da população quanto ao saneamento básico municipal. Durante a elaboração do PMSB de Rio das Pedras - SP serão realizadas duas audiências nos setores de mobilização, a audiência inicial que explicará a importância do plano e ouvirá os cidadãos e, a audiência final que mostrará o plano realizado e explanará todas as partes do PMSB.

Além dessa metodologia, apresenta um resumo da realidade socioeconômica e de saneamento do município, através de dados primários e secundários obtidos pelos meios de comunicação e através da disponibilização de informações e dados pela prefeitura municipal, que serão validados pelos representantes da Prefeitura Municipal de Rio das Pedras - SP.

4.2 Produto 02 - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico

A situação atual do saneamento básico no Município de Rio das Pedras- SP é caracterizada nesta fase, a qual envolve o diagnóstico dos quatro componentes principais do saneamento e aspectos socioeconômicos e gerais relevantes, para a compreensão e análise do impacto nas condições de vida da população. Dessa forma, o município pode ser avaliado e as demais fases de elaboração do PMSB são desenvolvidas.

Tendo em vista atender aos objetivos propostos, como parte do documento final do PMSB, o documento entregue nesta fase estará estruturado com os seguintes tópicos principais:

- **Aspectos Socioeconômicos, Culturais e Ambiental**
  a. Caracterização da área de planejamento (área, localização, distância entre a sede municipal e municípios da região, da capital do estado e entre distritos e sede municipal, dados de altitude, ano de instalação, dados climatológicos, evolução do município e outros);
  b. Densidade demográfica (dados populacionais referentes aos últimos censos, estrutura etária, etc.);
  c. Descrição dos sistemas públicos existentes (saúde, educação, segurança, comunicação, etc.) e das fontes de informação;
  d. Identificação e descrição da infraestrutura social da comunidade (postos de saúde, igrejas, escolas, associações, cemitérios, etc.);

e. Identificação e descrição da organização social da comunidade, grupos sociais que a compõem, como se reúnem, formas de expressão social e cultural, tradições, usos e costumes, relação desses usos e costumes com a percepção de saúde, saneamento básico e meio ambiente;
f. Descrição de práticas de saúde e saneamento;
g. Identificação das principais carências de planejamento físico-territorial que resultaram em problemas evidentes de ocupação territorial desordenada
h. Informações sobre a dinâmica social, onde serão identificados e integrados os elementos básicos que permitirão a compreensão da estrutura de organização da sociedade e a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos a serem envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração e a implementação do plano;
i. Descrição do nível educacional da população, por faixa etária;
j. Descrição dos indicadores de educação;
k. Identificação e avaliação da capacidade do sistema educacional, formal e informal, em apoiar a promoção da saúde, qualidade de vida da comunidade e salubridade do município;
l. Identificação e avaliação do sistema de comunicação local, as formas de comunicação próprias geradas no interior do município e sua capacidade de difusão das informações sobre o plano à população da área de planejamento;
m. Descrição dos indicadores de saúde (longevidade, natalidade, mortalidade e fecundidade);
n. Descrição dos indicadores de renda, pobreza e desigualdade;
o. Porcentagem de renda apropriada por extrato da população;
p. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH;
q. Índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos;
r. Caracterização físicas simplificada do município, admirando: aspectos geológicos, pedológicos, climatológico, recursos hídricos, incluindo águas subterrâneas e fitofisionomia predominantes no município;
s. Caracterização das fontes de renda predominantes (agricultura, pecuária, indústria, etc);
t. Apontamento das principais Industrias.

- **Infraestrutura de Abastecimento de Água**
  a. Análise crítica dos planos diretores de abastecimento de água da área de planejamento, quando houver;
  b. Descrição dos sistemas de abastecimento de água atuais. Essa descrição deverá englobar textos, mapas, projetos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam uma caracterização satisfatória do sistema;
  c. Panorama da situação atual dos sistemas existentes, incluindo todas as estruturas integrantes: mananciais, captações, estações de tratamento, adução de água bruta e tratada, estações elevatórias, reservação, redes de distribuição, ligações prediais, medição (micro e macromedição) e controle do sistema. Deverão ser informadas a capacidade instalada, eficiência de tratamento, custo operacional, etc.;
  d. Deverão ser informadas as principais deficiências referentes ao abastecimento de água, como frequência de intermitência, perdas nos sistemas, etc.;
  e. Levantamento da rede hidrográfica do município, possibilitando a identificação de mananciais para abastecimento futuro;
  f. Consumo per capita e de consumidores especiais;
  g. Qualidade da água bruta e do produto final do sistema de abastecimento;
  h. Análise e avaliação do consumo por setores: Humano animal, industrial, turismo, irrigação, etc.;
  i. Balanço hídrico entre consumos e demandas de abastecimento de água na área de planejamento;
  j. Estrutura de consumo (número de economias e volume consumido por faixa);
  k. Estrutura de tarifação e índice de inadimplência;
  l. Caracterização da infraestrutura das instalações existentes;
  m. Organograma do prestador de serviço;
  n. Descrição do corpo funcional (números de servidores por cargo);
  o. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento;
  p. Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados;
  q. Quantificação do índice de hidrometração de água
  r. Quantificação do índice de Perdas.

- **Infraestrutura de Esgotamento**
  a. Análise crítica dos planos diretores de esgotamento sanitário da área de planejamento, quando houver;
  b. Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais. Essa descrição deverá englobar textos, mapas, projetos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam uma caracterização satisfatória do sistema;
  c. Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos do município;
  d. Análise crítica a avaliação da situação atual dos sistemas de esgotamento sanitário, incluindo todas as estruturas integrantes: ligações prediais, rede coletora, interceptores, estações elevatórias, emissários, estações de tratamento de esgotos e controle do sistema. Deverá ser informada a capacidade instalada, a eficiência de tratamento, os custos operacionais, áreas atendidas por sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários, etc.
  e. Principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário;
  f. Levantamento da rede hidrográfica do município, identificando as fontes de poluição pontuais de esgotamento sanitário e industrial;
  g. Dados dos corpos receptores existentes (qualidade, vazão, usos de jusantes, etc.);
  h. Identificação de principais fundos de vale, por onde poderá haver traçado de interceptores; potenciais corpos d'água receptores do lançamento dos esgotos; atuais usos da água do futuro corpo receptor dos esgotos; possíveis áreas para locação da ETE (estação de tratamento de esgoto);
  i. Análise e avaliação das condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos e especiais (produção per capita e de consumidores especiais);
  j. Diagnóstico da existência de ligações de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário;
  k. Diagnóstico da existência de ligações domiciliares de esgoto sanitário em sistema de drenagem de águas pluviais;
  l. Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário existente na área de planejamento;
  m. Estrutura de produção de esgoto (número de economias e volume produzido por faixa);
  n. Caracterização da infraestrutura das instalações existentes;

o. Organograma institucional do prestador de serviço;
p. Descrição do corpo funcional (números de servidores por cargo)
q. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento;
r. Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados.

- **Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo das águas Pluviais Urbanas**
  a. Verificar a existência de Plano Diretor Municipal;
  b. Verificar o conhecimento da legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano;
  c. Descrição do sistema de macrodrenagem (galerias, canais, etc.) e microdrenagem (rede coletora, bocas de lobo e órgãos acessórios) existentes e atualmente empregados na área de planejamento. Esta descrição deverá estar acompanhada por um esboço deo-referenciado dos principais lançamentos da macrodrenagem, desenhos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam o entendimento dos sistemas em operação e abordar, no mínimo, os seguintes aspectos:
     i. Caracterização física da área urbana: Geomorfologia, Pedologia, Climatologia, Hidrografia;
     ii. Legislação municipal pertinente: aspectos jurídicos e legais;
     iii. Dados técnicos: Infraestrutura e serviços públicos, estudos existentes, dados hidrometeorológicos;
     iv. Inventário fotográfico das áreas críticas urbanas;
     v. Mapas para o estudo da área urbana, pontos de relevância para elaboração do plano (pontes, estreitamentos de canais, alargamentos, etc.), Locais com presença de erosão, assoreamento e inundações, traçado das sub-bacias urbanas;
     vi. Estudos hidráulicos, hidrológicos e modelagem hidrológica das bacias: precipitação e vazões de projeto, áreas de contribuição, uso e ocupação do solo e áreas impermeáveis, infiltração, canalizações existentes;
     vii. Identificação e descrição dos principais fundos de vale por onde é feito o escoamento das águas de chuva e análise da capacidade limite com elaboração de esboço georreferenciado das bacias contribuintes para a microdrenagem;

viii. Identificar principais tipos de problemas (alagamentos, transbordamentos de córregos, pontos de estrangulamento, capacidade das tubulações insuficientes, etc.) observados na área urbana e verificar a frequências de ocorrência e a localização desses problemas:

ix. Proposição e análise de alternativas para a concepção dos sistemas de macrodrenagem e microdrenagem urbanas: medidas estruturais de curto, médio e longo prazos e medidas não-estruturais;

d. Descrição dos sistemas de manutenção da rede de drenagem;
e. Existência de fiscalização do cumprimento da legislação vigente;
f. Nível de atuação da fiscalização em drenagem urbana;
g. Identificar os órgãos municipais com alguma provável ação em controle de enchentes e drenagem urbana e suas atribuições;
h. Avaliar e verificar a separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário;
i. Verificar a existência de ligações clandestinas de esgoto sanitários ao sistema de drenagem pluvial;
j. Verificar a relação entre a evolução populacional, processo de urbanização e a qualidade de ocorrência de inundações;
k. Verificar se existem manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem natural e artificial e a frequência com o que são feitas;
l. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento;
m. Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados.

- **Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**
  a. Análise crítica dos planos diretores de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou planos de gerenciamento de resíduos sólidos da área de planejamento, quando houver;
  b. Caracterização dos resíduos sólidos (urbanos, construção civil, industriais de serviço de saúde) do município com base em dados secundários, entrevistas qualificadas, e inspeções locais;
  c. Descrição dos sistemas de varrição, acondicionamento, coleta, transporte, disposição final dos resíduos sólidos e eventuais problemas operacionais. Esta

descrição deverá englobar desenhos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam um perfeito entendimento dos sistemas em operação;

d. Identificação de áreas com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos;
e. Identificação da atuação do poder público para o atendimento adequado da população;
f. Produção per capita de resíduos sólidos e de atividades especiais;
g. Caracterização da infra-estrutura das instalações existentes;
h. Levantamento das práticas atuais e dos problemas existentes associados à insfraestrutura dos sistemas de limpeza urbana;
i. Caracterização das atividades dos catadores, se houver;
j. Organograma institucional do prestador de serviço;
k. Descrição do corpo funcional (número de servidores por cargo) e identificação de possíveis necessidades de capacitação, remanejamento, realocação, redução ou ampliação da mão-de-obra utilizada nos serviços;
l. Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento;
m. Apresentar os indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados;
n. Identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social;
o. Identificação da existência de programas especiais (reciclagem de resíduos da construção civil, coleta seletiva, compostagem, cooperativas de catadores, entre outros).

O Produto 02 será iniciado após recebimento e aprovação do Produto 01 pelo Grupo Executivo e será elaborado pelos profissionais da equipe que possuam qualificação para os dois eixos do saneamento básico, conforme suas qualificações e experiências profissionais.

Na etapa de realização do diagnóstico, a Prefeitura de Rio das Pedras – SP deverá disponibilizar informações a respeito de suas atividades, de todos seus elementos e locais integrantes dos sistemas localizados no município, zona urbana e rural. Ainda, junto à Prefeitura deve ser feito um mapeamento preliminar e questionamento sobre os problemas existentes e melhorias que devem ser feitas em cada um dos sistemas.

A prefeitura também detém de informações sobre a gestão e gerenciamento da água e esgoto no município, os quais deverão ser disponibilizados. Anterior à etapa do Produto 2 e 3, a Empia encaminhará questionário e solicitação de documentações necessárias para a elaboração do diagnóstico.

Todas as informações a serem coletadas sobre a situação atual do saneamento básico do município terá envolvimento de representante da Empia Engenharia e representantes da prefeitura municipal de Rio das Pedras-SP.

Com a posse dos dados referentes à situação dos sistemas de saneamento do município, pode ser redigido o Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, que corresponde a investigação completa do setor de saneamento no enfoque técnico, paralelamente ao diagnóstico participativo com levantamento das percepções sociais sobre o setor de saneamento.

Concluindo, para o relatório final do diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, a equipe técnica da Empia Engenharia realizará um levantamento integrado sobre legislação, capacidade institucional existente, estudos e projetos existentes, situação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

4.3 Produto 03 - Prognósticos e alternativas para universalização, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas

Após a elaboração do diagnóstico é necessário ordenar as informações obtidas a fim de possibilitar discussões críticas diante do cenário observado. De posse das informações ordenadas, faz-se possível uma melhor identificação de problemas mais significativos na comunidade, permitindo a elaboração de planos para enfrentamento. Nesse sentido está inserido o prognóstico, que contém uma avaliação crítica dos cenários observados.

Assim, o conteúdo do prognóstico contemplará:

- **Cenários, objetivos e metas**

Neste processo deverão ser consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico como referência de cenário atual e como direcionadoras dos avanços necessários para a prospectiva de cenário futuro. Deverá considerar objetivos abrangentes para o saneamento básico voltados para a melhoria das condições de cada eixo do setor e da saúde pública, sendo primordial a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população a respeito dos cenários futuros a serem construídos.

- **Projeção de demandas e prospectivas técnicas**

Serão utilizadas metodologias de projeções demográficas somadas aos elementos previstos em planejamentos e políticas públicas municipais, regionais, estaduais e federais para qualquer setor que influencie a demanda ao saneamento. Serão previstas alternativas de gestão e de soluções técnicas de engenharia executáveis que atendam às exigências e características de cada eixo do saneamento básico para toda área do município.

A finalidade dos Prognósticos é estabelecer e descrever estratégias de atuação, procurando promover a melhoria das condições dos serviços de saneamento do município de Rio das Pedras- SP. Nesse documento é possível apresentar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças obtidas no diagnóstico através da análise SWOT.

Com isso, torna-se possível a elaboração da definição e projeção da população residente no município visando atender o período de execução do PMSB de 20 anos, além de especificar objetivos, agentes, prioridades e metas. O relatório prevê ainda as consequências, estratégias e táticas para o desenvolvimento adequado do setor d saneamento básico no município.

A projeção de demandas e prospectivas técnicas são divididas e apresentadas por setor de saneamento, contemplando as necessidades do cenário atual e elaborando uma projeção para o ano final do plano. Para alcançar tal objetivo, compatibiliza a realidade do município, os anseios da população e o recurso financeiro disponível para o estabelecimento de metas e propriedades.

4.4 Produto 04 - Programas, Projetos e Ações para Emergências e Contingências

Após a elaboração e finalização do Produto 3, inicia-se o desenvolvimento do Produto 4, referente aos Programas, Projetos e Ações. Conforme é estabelecido pelo termo de referência da Funasa, o Produto 4 tem como finalidade traçar os programas, os projetos e as ações necessárias e indispensáveis para a execução dos objetivos e metas determinados na etapa de projeção de soluções futuras para o desenvolvimento das práticas corretas de saneamento básico para o município de Rio das Pedras.

No âmbito do Produto 04 do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), serão desenvolvidas ações imediatas para resposta rápida a emergências, minimizando danos e restabelecendo serviços essenciais; ações prioritárias, que envolvem medidas urgentes para prevenir a escalada de crises, como a implementação de sistemas de monitoramento e a criação de protocolos de resposta coordenada; a programação das ações do PMSB, detalhando atividades, responsabilidades, recursos e prazos necessários para alcançar os objetivos do plano;

um cronograma de implantação que estabelece prazos específicos e marcos intermediários para monitorar o progresso e permitir ajustes; e mecanismos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações programadas, utilizando indicadores de desempenho, auditorias periódicas e sistemas de feedback para garantir a melhoria contínua e a sustentabilidade dos serviços de saneamento.

Os Programas, Projetos e Ações contemplam, de acordo com o grau de prioridade, a elaboração de ações que resultem na concretização da universalização e melhorias operacionais dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, do sistema de drenagem e do manejo dos resíduos sólidos de Rio das Pedras. A implantação das operações para o desenvolvimento efetivo e de excelência de todos os eixos temáticos supracitados estarão alinhados com as diretrizes da lei nº 11.445/2007 que trata da ordenação e regulação da atuação dos prestadores dos serviços de saneamento básico.

No Produto 4 deve ser apresentado, primeiramente, o cenário base, determinado a partir dos cenários desenvolvidos no Produto 3. Através das análises dos objetivos do cenário base serão elaborados programas específicos para cada um dos eixos do Sistema de Saneamento Básico (Sistema de Abastecimento de Água, Sistema de Esgotamento Sanitário, Sistema de Drenagem e Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos).

Durante a elaboração dos programas devem ser apresentadas medidas e ações que devem ser adotas no município de Rio das Pedras, possibilitando que o município obtenha um desenvolvimento adequado no setor de saneamento básico. A partir das necessidades de saneamento do município, devem ser organizadas hierarquizações das medidas a serem implantadas, conforme modelo formulado pela Funasa. Sendo os principais conteúdos:

a) Ações imediatas;
b) Ações prioritárias;
c) Programação das ações do PMSB;
d) Cronograma de implantação das ações estabelecidas para o PMSB;
e) Mecanismos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações programadas.

4.5 Produto 05 – Ações para Emergências e Contingências

O Produto 05 do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é essencial para a preparação e resposta eficiente a emergências e contingências no setor de saneamento. Este

produto se concentra em ações específicas para atender demandas temporárias, operar em situações críticas e planejar planos de riscos para garantir a segurança da água.

O município deve prever no plano as ações para lidar com eventuais emergências ou contingências que possam interromper a prestação de serviços. Entende-se como emergencial o acontecimento perigoso, que leva a uma situação crítica, incidental ou urgente. A contingência, por sua vez, é aquilo que pode ou não suceder, a incerteza, a eventualidade.

Essas ações, por exemplo, poderão apontar alternativas para abastecer a população com água potável no caso de paralisação do serviço. Esse tipo de evento pode ocorrer quando há inundação excepcional, que interrompa a captação de água bruta em um manancial superficial, ou inundação da própria estação de tratamento, por exemplo.

A existência de um plano para lidar com possíveis situações de emergência ou contingência que venham a surgir diminui consideravelmente o tempo de resposta às crises, garantindo mais segurança à população. Daí a importância de dedicar atenção a este plano, fazendo uma lista das possíveis situações e traçando para cada uma delas as ações que devem ser postas em prática e a rede de ajuda que se deve acionar. Os componentes principais são:

a) Atendimento de demandas temporárias;
b) Atendimento e operação em situações críticas;
c) Planejamento de planos de riscos para garantia da segurança da água.

4.6 Produto 06 - Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações do PMSB

O Produto 06 é dedicado à implementação de mecanismos e procedimentos fundamentais para a avaliação contínua da eficiência, eficácia e efetividade das ações planejadas e executadas no âmbito do saneamento básico municipal. Este componente crucial do PMSB visa não apenas monitorar o progresso e os resultados alcançados, mas também garantir a melhoria contínua dos serviços prestados à população. A avaliação sistemática permite identificar pontos fortes e áreas de melhoria, ajustar estratégias conforme necessário e assegurar que os recursos públicos sejam utilizados de maneira eficiente e eficaz. Neste contexto, são estabelecidos indicadores de desempenho, métodos de coleta de dados, análises periódicas e mecanismos de feedback, promovendo uma gestão transparente e responsável do saneamento básico municipal. As diretrizes a serem observadas são:

a) Propostas de arranjos institucionais e gerenciais;

b) Indicadores de interesse para acompanhamento das metas;
c) Critérios para avaliação dos resultados do PMSB e suas ações;
d) Estruturação local da fiscalização e da regulação no âmbito da Política de Saneamento Básico, bem como para acompanhamento das ações do PMSB.

4.7 Produto 07 - Audiência Pública e Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico

O Relatório Final se trata da elaboração de dois diferentes tipos de documentos: o Resumo Executivo e o Relatório Integral. Todos estes documentos deverão ser revistos a cada quatro anos, ou antecipadamente, mediante alguma necessidade de alteração do diagnóstico, do prognóstico incluindo as ações, programas e projetos, ou ainda, alteração e atualização de valores do Plano de Investimentos.

O Resumo Executivo refere-se às informações resumidas e consolidadas de todas as etapas e produtos desenvolvidos, facilitando a execução das ações pelos tomadores de decisão. Para isso, nele são dispostas diversas informações de suma importância como: a análise SWOT; os objetivos e metas (para maximizar as forças e oportunidades, e minimizar ou erradicar as fraquezas e ameaças dos quatro eixos do saneamento básico); os programas, projetos e ações para a universalização do saneamento básico; e os custos e as responsabilidades para a execução de cada uma das ações previstas.

O Relatório Integral contempla todos os produtos elaborados, como forma de integrar o Estado e o município, na promoção do saneamento nas áreas urbana e rural do município. Este documento retrata a situação atual do município, nos aspectos socioeconômicos, uso e ocupação do solo e infraestrutura das duas vertentes do saneamento (água e esgoto), para a ampliação ou implantação de programas e projetos no horizonte de planejamento, 20 anos, compatível com a execução do PMSB.

Ao final dos trabalhos, a Empia agendará reunião com a equipe técnica da prefeitura, responsável pelo acompanhamento e monitoramento do PMSB, com vistas à apresentação geral da minuta de lei.

O PMSB depois de elaborado, aprovado e sancionado em lei municipal deve ser implantado pelo órgão do município responsável pela execução da política municipal de saneamento básico e revisado a cada quatro anos.

O Relatório Final deve contemplar todas as etapas e produtos desenvolvidos durante o trabalho. Deverão ser entregues:

a) Relatório síntese do PMSB para distribuição aos participantes representantes de entidades não pertencentes à administração pública;
b) Audiência pública para apreciação do PMSB (deve incluir análise das propostas apresentadas pela sociedade civil para incorporação ou não ao texto do PMSB);
c) Minuta do PMSB, para a apreciação da contratante;

Na tabela 1 abaixo, é possível verificar o cronograma das atividades.

Tabela 1 - CRONOGRAMA PARA A EXECUÇÃO DO PMSB DE RIO DAS PEDRAS - SP.

PRODUTOS	MESES											
	MAI/24	JUN/24	JUL/24	AGO/24	SET/24	OUT/24	NOV/24	DEZ/24	JAN/24	FEV/24	MAR/24	ABR/24
Plano de Trabalho e Mobilização Social	■	■										
Audiência Inicial				■								
Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico			■	■	■							
Prognósticos e alternativas para universalização, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas						■	■	■				
Ações para Emergências e Contingências							■	■				
Programas, Projetos e Ações para Emergências e Contingências									■	■		
Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações do PMSB										■	■	
Audiência Pública e Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico												■

Fonte: Empia, 2024.

5 PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

5.1 Princípios Norteadores

A mobilização social consiste em um processo permanente de promoção do envolvimento de pessoas por meio do fornecimento de informações e constituição de espaços de participação e diálogo relacionados ao que se pretende promover, que, neste caso, é a elaboração do PMSB.

A mobilização social é utilizada como estratégia de apoio e estímulo à participação na gestão e no controle do território, resultando no comprometimento dos atores envolvidos, ou seja, quem participa possui melhores condições de contribuir e reivindicar em favor do município. Deve basear-se em um constante fluxo de comunicação entre os grupos sociais, em uma rede de apoio e colaboração que estimula a adoção de parcerias e fortalece os laços de confiança.

O Plano de Mobilização Social é o documento técnico-gerencial que detalha todo o processo de planejamento das ações que serão realizadas no município definindo seus objetivos, metas e escopo da mobilização, além do cronograma e das principais atividades desenvolvidas durante a elaboração do plano envolvendo a participação representativa dos segmentos sociais, interessados em partilhar um planejamento de futuro coletivo na área do saneamento básico.

5.2 Contexto Socioeconômico do Município de Rio das Pedras- SP

5.2.1 Dados Históricos

Rio das Pedras é um município localizado no interior do estado de São Paulo, Brasil, com uma rica história que remonta ao século XIX. A cidade, situada na região de Piracicaba, abrange uma área de cerca de 226,657 km².

A origem de Rio das Pedras está ligada ao movimento de colonização e expansão agrícola no interior paulista. A cidade começou a se formar em meados do século XIX, quando fazendeiros e colonos atraídos pela fertilidade do solo começaram a se estabelecer na região. A produção de café, que era a principal atividade econômica da época, impulsionou o desenvolvimento da localidade.

O nome "Rio das Pedras" deriva de um ribeirão que atravessa a região, caracterizado pela abundância de pedras em seu leito. Este curso d'água foi crucial para o assentamento

inicial, fornecendo os recursos hídricos necessários para a agricultura e a sobrevivência dos primeiros moradores.

Em 1870, a chegada da Estrada de Ferro Ituana, que mais tarde ficou conhecida como Estrada de Ferro Sorocabana, acelerou o desenvolvimento da região. Isso levou à construção da Estação Rio das Pedras em 1871, um marco histórico que estimulou o crescimento do povoado ao redor da estação. A Rua Torta, assim chamada por seguir o curso do rio, tornou-se o centro do comércio local.

Em 4 de abril de 1889, o "Distrito de Bom Jesus do Rio das Pedras" foi criado, pertencendo ao município de Piracicaba. Cinco anos depois, em 10 de julho de 1894, a localidade foi elevada à categoria de vila, desmembrando-se de Piracicaba e ostentando o nome de Rio das Pedras. Em 19 de dezembro de 1906, Rio das Pedras alcançou o status de cidade, consolidando sua autonomia e escrevendo um novo capítulo em sua trajetória.

Em 10 de março de 1898, Rio das Pedras foi elevada à categoria de distrito, subordinado ao município de Piracicaba. Este foi um passo significativo, que refletiu o crescimento populacional e econômico da localidade. A agricultura continuava a ser o principal motor econômico, com destaque para o cultivo de café e, posteriormente, cana-de-açúcar.

A emancipação política de Rio das Pedras ocorreu em 24 de dezembro de 1924, quando foi desmembrada de Piracicaba e elevada à categoria de município. Este evento marcou um novo capítulo na história local, permitindo maior autonomia administrativa e desenvolvimento econômico e social. O aspecto geral da evolução histórica de Rio das Pedras é apresentado abaixo na tabela 2.

Tabela 2 - EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP.

Evolução Histórica de Rio das Pedras	
1870-1871	Extensão da Estrada de Ferro Ituana (atual FEPASA) até Piracicaba, passando por Rio das Pedras. Construção da Estação Rio das Pedras.
1870-1871	Antônio Garcia Prates, Antônio Teles e outros compram terras e constroem a capela do Senhor Bom Jesus, iniciando o povoado.
Abril de 1889	Criação do Distrito de Bom Jesus do Rio das Pedras, pertencente ao Município de Piracicaba, pela Lei Provincial nº 95.
10 de julho de 1894	Elevação do distrito à categoria de vila com a denominação de Rio das Pedras, pela Lei Estadual nº 291.
19 de dezembro de 1894	Elevação de Rio das Pedras à categoria de cidade.
1913	Implementação da iluminação elétrica.
1913-1916	Estabelecimento do posto telefônico.
1916	Início do abastecimento de água canalizada.

Evolução Histórica de Rio das Pedras	
1952	Estabelecimento de usinas maiores produtoras de álcool e açúcar, além de pequenos estabelecimentos industriais existentes.

Fonte: IBGE (2022) e Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP.

5.2.2 Aspectos Gerais

Rio das Pedras é uma cidade brasileira localizada na região noroeste do estado de São Paulo, abrange uma área de cerca de 226,657 km². Seus limites territoriais são estabelecidos pelos municípios de Santa Bárbara D'Oeste (40 km), Capivari (26 km), Tietê (42 km), Piracicaba (18 km) e Mombuca (09 km). Localizada a 167 km da capital São Paulo, Rio das Pedras faz parte da mesorregião de Piracicaba.

O município possui uma população estimada de 33.935 habitantes e uma estimativa de densidade demográfica de 149,69 habitantes por km². A cidade está situada nas coordenadas geográficas 22°50'27" de latitude sul e 47°36'36" de longitude oeste. O município encontra-se a uma altitude média de 613 metros acima do nível do mar.

As informações geopolíticas do município de Rio das Pedras- SP são apresentadas na tabela 3, os dados informados estão descritos de acordo com a última atualização do IBGE, 2022.

Tabela 3 - PRINCIPAIS INFORMAÇÕES GEOPOLÍTICAS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS - SP.

Área	226,657 km²
Mesorregião	Piracicaba
Microrregião	Piracicaba
Municípios Limítrofes	Santa Bárbara D'Oeste, Capivari, Tietê, Piracicaba e Mombuca
Altitude	613 m
Distância até São Paulo - SP	167 km

Fonte: IBGE, 2022 e rotas mapas, 2024.

Em relação ao abastecimento de água, as informações disponibilizadas pelo SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento do ano de 2021 são apresentadas na Tabela 4 abaixo.

Tabela 4 - CENÁRIO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

Abastecimento de Água	**2021**
Responsável pelo serviço	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Rio das Pedras (SAAE)
População atendida com abastecimento de água no município (habitantes)	33.123
Extensão da rede de água (km)	180
Ligações de Água (número)	12.241
Economias ativas abastecidas	12.069

Fonte: SNIS, 2021.

Em relação ao esgotamento sanitário do município de Rio das Pedras-SP as informações foram compiladas a partir do SNIS do ano de 2021 e são apresentadas na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5 - CENÁRIO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS- SP.

Esgotamento Sanitário	**2021**
Responsável pelo serviço	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Rio das Pedras (SAAE)
População atendida com abastecimento de água no município (habitantes)	33.123
Extensão da rede de esgoto (km)	200
Economias ativas abastecidas	11.600
Ligações de Esgoto (número)	12.053
Volume esgoto coletado (1000 m^3 /ano	2.280,00
Tratamento de esgoto sanitário (%)	0%

Fonte: SNIS, 2021.

Nos aspectos gerais, vale ressaltar o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Rio das Pedras- SP, que na escala de 0 a 1, registrava um IDHM de 0,76 IDH – Educação em 2010 era de 0,70, o IDH – Longevidade era 0,84 e o IDH – Renda era de 0,74 todos os valores obtidos em dados censitários de 2010 (Atlas Brasil, 2010).

5.2.3 População em Rio das Pedras

A população do município de Rio das Pedras-SP está estimada 33.935 habitantes, segundo o IBGE. Os dados censitários do censo de 2010 são apresentados na Tabela 6, resumidamente.

Tabela 6 - POPULAÇÃO CENSITÁRIA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS– SP

Ano	**2010**
Urbana (habitantes)	28.562
Rural (habitantes)	939

Ano	2010
Masculina (habitantes)	14.914
Feminina (habitantes)	14.587

Fonte: IBGE, 2010.

5.2.4 Educação

A taxa de escolarização para crianças de 6 a 14 anos no ano de 2010 foi de 98,4% para o município de Rio das Pedras - SP. Alguns valores sobre o índice de desenvolvimento municipal na área da educação são apresentados na Tabela 7 abaixo.

Tabela 7 - INFORMAÇÕES SOBRE A EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS- SP.

Educação	2023
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos (2010)	98,4 %
IDEB - Anos iniciais do ensino fundamental (2021)	5,6
IDEB - Anos finais do ensino fundamental (2021)	4,5
Matrículas no ensino fundamental	719
Matrículas no ensino médio	191
Docentes no ensino fundamental	45
Docentes no ensino médio	19
Número de estabelecimentos de ensino fundamental	2
Número de estabelecimentos de ensino médio	1

Fonte: IBGE, 2023.

5.2.5 Economia

As despesas e receitas do município de Rio das Pedras - SP estão disponíveis na Tabela 8 abaixo, segundo informações disponibilizadas IBGE.

Tabela 8 - DADOS ECONÔMICOS RESUMIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS– SP.

PIB per capita (2021)	R$ 49.338,49
Percentual das receitas de fontes externas (2015)	78,4%
IDHM (2010)	0,759
Total de receitas realizadas (2017) x1000	R$ 102.407,19
Total de despesas empenhadas (2017) x1000	R$ 94.627,14

Fonte: IBGE, 2022.

A economia de Rio das Pedras - SP, apresenta um PIB per capita elevado de R$ 49.338,49 e um IDHM de 0,759, indicando um desenvolvimento humano satisfatório. Em 2017, as receitas municipais totalizaram R$ 102.407,19 mil, superando as despesas de R$ 94.627,14

mil, refletindo uma gestão fiscal equilibrada. No entanto, a cidade depende significativamente de fontes externas para 78,4% de suas receitas.

Setor Primário

- ***Pecuária***

Os dados do Perfil Socioeconômico do município de Rio das Pedras - SP, obtidos no IBGE para os anos de 2016 e 2017, apresentados na Tabela 9, apresenta dados sobre o efetivo animal da pecuária no município, abrangendo galináceos, bovinos, equinos e suínos. Através dos dados, podemos observar a evolução do rebanho de cada categoria.

Tabela 9 - ATIVIDADE PECUÁRIA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS– SP.

Quantidade de cabeças (Efetivo)	2006	2017
Bovinos	1000	1.427
Galináceos (x1000)	93	41
Equinos	63	138
Suínos	581	154

Fonte: IBGE, 2022.

- ***Produção Agrícola***

A produção agrícola também tem seu desempenho na economia de Rio das Pedras - SP, refletindo a diversidade e a importância das culturas cultivadas na região. A tabela 10 a seguir apresenta os dados de produção agrícola do município para o ano de 2017, destacando as quantidades produzidas de milho, café, sorgo e soja. Esses números ilustram a capacidade produtiva local e a contribuição dessas culturas para o desenvolvimento econômico e social da cidade.

Tabela 10 - ATIVIDADE AGRÍCOLA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS– SP.

Produção agrícola (Toneladas)	2017
Milho	13.670
Café	2.679
Sorgo	4.764
Soja	12.972
Cana-de-Açúcar (2006)	365

Fonte: IBGE, 2022.

O milho lidera a produção com 13.670 toneladas, seguido de perto pela soja com 12.972 toneladas, indicando a importância dessas culturas na economia local. O sorgo também representa uma parcela relevante da produção com 4.764 toneladas, enquanto o café, tradicionalmente valorizado, contribui com 2.679 toneladas. Esses dados refletem a capacidade

agrícola do município e sua contribuição para o setor primário, destacando a relevância da produção de grãos e café na região.

Setor Secundário

O setor secundário da economia se baseia na matéria-prima que é modificada e transformada em produtos de consumo. Essa matéria-prima transformada provém do setor primário. O setor secundário de Rio das Pedras viu um crescimento notável com a industrialização do processamento da cana-de-açúcar, que levou ao estabelecimento de grandes usinas produtoras de álcool e açúcar.

Além dessas, o município é conhecido por abrigar várias outras empresas industriais importantes. A metalúrgica Painco S/A, por exemplo, representa um dos grandes empregadores da cidade, contribuindo significativamente para a economia local. Outra empresa de destaque é a unidade da Arcor do Brasil, que integra o setor de alimentos e confeitos, aumentando a diversidade da base industrial da cidade. O polo industrial da Hyundai Motor Brasil também marca a presença de grandes indústrias, impulsionando o desenvolvimento tecnológico e a geração de empregos qualificados na região.

Setor Terciário

O setor terciário em Rio das Pedras emerge como um importante motor de desenvolvimento, complementando os setores primário e secundário, impulsionado pelo comércio varejista que atende às demandas da população local e regional. Lojas, restaurantes e prestadores de serviços movimentam a economia da cidade, gerando oportunidades de trabalho e contribuindo para a qualidade de vida dos habitantes.

A presença de grandes empresas industriais e agrícolas estimula o crescimento dos serviços de suporte, como transporte, logística, comércio e serviços financeiros. A administração pública também se destaca como um importante empregador e indutor de desenvolvimento, investindo em infraestrutura, educação e saúde, promovendo o bem-estar da população.

Além disso, o aumento da população e a melhoria das condições de vida, refletidas em um IDHM de 0,759 (2010), fomentam a demanda por serviços de saúde, educação e lazer. A cidade tem um comércio local dinâmico e um setor de serviços diversificado que atende tanto aos moradores quanto aos trabalhadores das indústrias locais.

5.2.6 Saúde

De acordo com Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), o município de Rio das Pedras – SP possui Unidades Básicas de Saúde, Ambulatório de Especialidades, Centro de Atenção Psicossocial, Hospital, Maternidade, Centro de Saúde, Fundação de Saúde e Pronto Socorro. Além disso, possui a Secretaria Municipal de Saúde que é responsável por auxiliar a área da saúde do município.

6 PROPÓSITO DA MOBILIZAÇÃO

6.1 Objetivo Geral

Promover e garantir a participação da população na elaboração Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, estabelecendo estratégias de inclusão da sociedade, entidades e instituições sociais na discussão e elaboração do referido Plano.

6.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver ações para a sensibilização da sociedade quanto à relevância do Plano Municipal de Saneamento Básico e da necessidade da sua participação no processo de elaboração.
- Divulgar o processo, as formas e canais de participação e informar os objetivos e desafios do PMSB;
- Estimular todos os segmentos sociais a participarem do processo de planejamento dos serviços de saneamento básico;
- Envolver a população na discussão das potencialidades e na problemática da salubridade e saneamento ambiental e suas implicações;
- Estimular a criação e a perenização de grupos representativos da sociedade para discutir o assunto saneamento, após a elaboração do PMSB;
- Mobilizar todos os setores da sociedade no município de Rio das Pedras- SP, para discussão e decisão sobre as melhores ações que devem contemplar o Plano de Saneamento Básico;
- Assegurar a participação de todos os segmentos representativos da sociedade, com o objetivo de elaborar o PMSB a partir das reais necessidades do município, identificando de forma efetiva os atores sociais.

6.3 Atores Sociais

Como o PMSB atinge a totalidade da região territorial do Município de Rio das Pedras-SP, contemplando as zonas urbanas e rurais (adensadas ou dispersas), além de levar em consideração as diretrizes incluídas em planos diretores e leis de uso e ocupação do solo, será necessário inserir todos os grupos com importância para a gestão dos serviços de saneamento básico no Município.

Identificando os principais atores sociais do município, estima-se o envolvimento dos atores sociais referidos abaixo:

- Secretaria de Gabinete
- Secretaria de Gestão Administrativa, Recursos Humanos e Trânsito;
- Secretaria Planejamento e Gestão Financeira;
- Secretaria de Educação;
- Secretaria de Obras, Engenharia e Serviços;
- Secretaria de Governo;
- Secretaria de Cultura e Turismo;
- Secretaria de Meio Ambiente;
- Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio;
- Secretaria de Esportes e Lazer;
- Secretaria de Saúde;
- Comunidades religiosas;
- Delegados dos setores de mobilização;
- Diretores/Coordenadores de escolas;
- Atores responsáveis pelo Programa Saúde na Escola

7 PLANO DE AÇÃO

Desenvolver um trabalho de articulação, no sentido de identificar as demandas necessárias do município na questão do saneamento básico e, em seguida sistematizar as necessidades, hierarquizando as prioridades e os recursos que possibilitem as efetividades do plano. Em suma:

- Identificar as organizações sociais dos diversos segmentos atuantes no município;
- Contatar instituições;

- Realizar reuniões técnicas e dinâmicas participativas para estimular os participantes;
- Identificar e avaliar o sistema de comunicação local e sua capacidade de difusão das informações e mobilização sobre o Plano;
- Disseminar o acesso às informações sobre o diagnóstico e estudos preliminares, os serviços prestados e sua avaliação, o processo e os eventos previstos e as propostas;
- Disponibilizar as informações necessárias à participação da sociedade nos processos decisórios do PMSB;
- Ampliar a discussão sobre aspectos relacionados ao saneamento básico; •
- Promover a interação e o comprometimento da comunidade no processo de revisão do Plano;
- Estimular o diálogo considerando a tradução do saber técnico e saber popular por meio de reuniões;
- Coletar subsídios para a revisão do PMSB;
- Listar as prioridades de atendimento aos serviços de saneamento básico, apontadas pelos delegados escolhidos;
- Verificar se as informações fornecidas pelos líderes comunitários coincidem com os anseios da população da área de abrangência;
- Obter o parecer da população interessada diretamente na revisão do Plano, garantindo que suas opiniões e necessidades estejam contempladas no PMSB;

A Lei Federal n.º 11.445/2007 leva a assegurar que o planejamento seja, de fato, um instrumento de gestão pública que, em conjunto com a regulação, fiscalização e controle social, venha a proporcionar, de maneira articulada, as demais políticas públicas, levando aos serviços de saneamento uma maior universalização, integralidade, transparência, sustentabilidade e eficiência.

A ação adotada será a partir de eventos de mobilização social em diversos formatos como através de convites, mensagens veiculadas em carros de som, possibilidade de aplicação de questionários online e questionários impressos em áreas rurais sem acesso à internet, bem como divulgação dos trabalhos, realização de seminários e audiências, com debates e coleta de dados sobre a atual realidade do município.

Nos eventos a comunidade será estimulada a identificar questões que tenham prioridade no cenário atual do município, no que tange ao saneamento básico. Tais eventos serão apresentados na forma de seminários, oficinas e reuniões, e questionários amplamente divulgados por carro de som, sites dos atores sociais e demais mídias eletrônicas e convites impressos.

8 UNIVERSO DO PLANO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) abrange a totalidade da população residente no município de Rio das Pedras com uma vigência de 20 anos. Recomenda-se que haja uma revisão a cada quatro anos, além do acompanhamento através do plano plurianual para monitoramento das atividades do PMSB. A seguir, serão detalhadas informações sobre a população e o local onde serão desenvolvidas as ações do Plano de Mobilização Social.

8.1 Público-Alvo

O Plano de Mobilização Social deve visar um público amplo e diverso, reconhecendo a importância da participação social em todas as etapas do processo de elaboração e implementação do PMSB. Essa abrangência garante que os diferentes segmentos da sociedade tenham voz e sejam ouvidos, contribuindo para um plano mais representativo e aderente às necessidades reais da comunidade.

As atividades de mobilização social se iniciam após a formação dos Grupos de Trabalho (Comitês de Coordenação e Execução) e realização do Plano de Trabalho, garantindo a participação da sociedade e promovendo o controle social na elaboração do PMSB.

Serão adotadas duas formas para a participação da sociedade, sendo elas a direta e indireta. São estas duas formas:

- Direta: audiência inicial em que a população se sinta à vontade para expressar suas opiniões individuais ou coletivas. Estas ações podem ser realizadas por meio de *live* interativa devidamente estruturada ao ambiente virtual, ou de forma presencial.
- Indireta: pesquisa em grupos de interesse, como associações e grupos religiosos, na zona rural (distritos e comunidades), através do apoio da secretaria de educação e vigilância sanitária municipal que atua nessas localidades, ou

questionários ambientados na forma virtual (*online*), divulgados nas redes sociais e site da prefeitura.

9 FASE INICIAL DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

9.1 Comitês de Coordenação e Execução

Para iniciar a revisão do Plano, conforme foi estabelecido pelo Termo de Referência (TR), parte integrante do edital de licitação do município de Rio das Pedras - SP, foi necessária a constituição dos **Comitês de Coordenação e Executivo**.

Desta forma, segundo o TR, o **Comitê de Coordenação** é a instância consultiva e deliberativa, responsável pela coordenação, condução e acompanhamento da revisão do Plano, constituída por representantes das instituições públicas e civis relacionadas ao saneamento básico, bem como por representantes dos Conselhos Municipais, da Câmara dos Vereadores e do Ministério Público e de organizações da Sociedade Civil (entidades profissionais, empresariais, movimentos sociais e ONGs, outros).

As atribuições do **Comitê de Coordenação** são: coordenar, discutir, avaliar e aprovar o trabalho produzido pelo Comitê Executivo; e criticar, sugerir alternativas, buscando promover a integração das ações de saneamento sob os aspectos da viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental, devendo reunir-se com frequência definida de acordo com a necessidade.

O **Comitê Executivo** é a instância responsável pela operacionalização do processo de revisão do Plano. Esse comitê possui composição multidisciplinar e inclui técnicos dos órgãos e entidades municipais e dos prestadores de serviço da área de saneamento básico e de áreas afins ao tema.

As atribuições do **Comitê Executivo** são: executar as atividades previstas nas etapas de revisão do plano, apreciando e validando cada produto a ser entregue, submetendo-os à avaliação do comitê de coordenação; e observar os prazos indicados no cronograma de execução.

9.2 Reunião Técnica (via Google Meet)

Propõe-se a realização de reuniões técnicas, assim as reuniões serão no formato online (live interativa), através da plataforma Google Meet ou similares, com a presença dos Comitês de Coordenação e Execução. Para esta reunião, ainda contará com a presença de órgãos da

administração pública municipal de concessionários e prestadores de serviços públicos de saneamento básico, bem como os representantes do conselho de meio ambiente, comitê de bacias hidrográficas.

Esta reunião terá como objetivo a apresentação dos membros componentes de cada Comitê e técnicos da consultoria que irão participar do desenvolvimento dos trabalhos; será apresentado pela Consultoria como será realizado a Mobilização Social, o que é Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), também o que é o Plano de Mobilização Social, será discutido os pontos a serem levantados pelos membros dos Comitês e acatamento das sugestões pertinentes, quando válidas; e identificação dos recursos humanos da administração municipal que possam servir de facilitadores para o desenvolvimento da Mobilização Social no município.

Além disso, as reuniões (online) serão utilizadas para promover debates entre os técnicos dos diversos departamentos municipais e também com técnicos das esferas estadual e federal, para apresentação dos resultados dos trabalhos e produtos no final de cada etapa de revisão/elaboração dos planos e quando houver necessidade.

10 METODOLOGIA E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

Devido à natureza do trabalho, que envolve o contato direto com comunidades e grupos organizados, toda metodologia a ser seguida buscará ser mediada pelo respeito à cultura local, pela delicadeza no trato social e percepção das subjetividades e interpretações sociais.

Em virtude destes processos norteadores, a metodologia será flexível o bastante para contemplar esses aspectos em cada contexto encontrado. Assim sendo, pretende-se desenvolver o trabalho partindo-se dos seguintes procedimentos: inicialmente estabelecer contato com os representantes do município e de suas comunidades, a fim de aprofundar o entendimento das questões e demandas mais relevantes. A partir dessas definições conjuntas, serão estabelecidos níveis de atuação diferenciados de acordo com os interesses de cada setor de mobilização.

As atividades desenvolvidas durante a elaboração do PMSB serão pautadas na troca de informações, tendo como foco a mobilização social e organização comunitária, sob a perspectiva de que essas ações possam contribuir para uma mudança efetiva nas condições de vida dessa população, no que tange às questões relacionadas ao saneamento básico.

Nos itens subsequentes serão descritas as atividades previstas.

10.1 Audiência Inicial

Na audiência inicial será desenvolvida atividades a partir da inserção da equipe técnica na comunidade, onde vai se estabelecer espaços de apresentação e diálogo acerca do processo de construção participativa, um dos principais pilares construtivos do presente documento.

Essa audiência envolve toda a sociedade (população em geral), e os comitês de coordenação e execução. Elas serão realizadas para atender todo o município, tendo como etapas do trabalho:

- Realizar o levantamento e nivelamento de informações, e apresentação do escopo inicial e necessidades da revisão do PMSB;
- Apresentar à população a importância e a necessidade do PMSB, e realizar o levantamento e apresentação das percepções sociais apresentadas no questionário respondido pela população, como forma de compor as informações do diagnóstico técnico participativo do PMSB;
- Apresentar os programas, projetos e ações no que se refere o prognóstico do saneamento básico do município, e a priorização de problemas e desafios a serem enfrentados e solucionados no âmbito da elaboração do PMSB.

Resumidamente, estes eventos possuem a finalidade de expor informações sobre o saneamento básico municipal e a revisão do PMSB, além de ser um evento para a obtenção de novas informações a respeito do saneamento.

10.2 Audiência Pública Final

Atividade que têm por finalidade oficializar a entrega do produto final do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A audiência pública final será unificada e presencial, preferencialmente a ser realizada na Câmara de Vereadores, de forma a abranger todos os setores de mobilização. Na oportunidade, a Empia fará a apresentação do relatório final do PMSB com o resumo das atividades desenvolvidas ao longo do processo de elaboração do PMSB.

A audiência pública está prevista para ocorrer após a conclusão e aprovação do Serviço 7 - Relatório Final do PMSB, anterior à data do término do contrato.

10.3 Sociabilização das Informações

É de fundamental importância a utilização dos meios de comunicação disponíveis, dando ênfase para a "educomunicação" como ferramenta de sensibilização e organização da comunidade, com a finalidade de contar com sua participação na concepção do plano de intervenção e direcionamento dos trabalhos que estão em andamento ou que ainda serão colocados em prática, além de que este método de "educomunicação" terá papel preponderante na disseminação das informações do PMSB.

Para tanto, dá-se como proposta a veiculação de propagandas e informações no site oficial e redes sociais da prefeitura, e uso de carro de som na zona urbana, de forma a orientar à população de sua responsabilidade em manter as condições de salubridade ambiental na comunidade, sendo como agente direto, em atividades individuais, ou então com reivindicações diante do poder público, quanto ao emprego dos planos e programas determinados pela legislação vigente, bem como a divulgação das ações previstas no Plano.

Esta parte deverá ser garantida na conferência e audiência pública, que poderá ser presencial, com a participação de membros da comunidade ou então a partir de uma videoconferência, informando previamente data, local e horário, em que poderá participar toda a população. Com a finalidade de apresentação dos resultados e na preparação de material gráfico e digital, numa linguagem acessível, permitindo aos envolvidos entenderem o escopo do PMSB e criarem resultados, podendo assim realizar o controle e acompanhamento da elaboração do plano municipal de saneamento básico.

O relatório final dos trabalhos deverá estar à disposição em forma impressa com direito à consulta da comunidade, disponível na prefeitura, e na forma digital, no sistema de informações inserido no site oficial da prefeitura.

10.4 Procedimentos Metodológicos

Todos os eventos aqui mencionados serão realizados tendo como orientação os seguintes procedimentos:

- Apresentação da equipe;
- Destacar o papel da sociedade na construção do PMSB;
- Apresentar os resultados obtidos.

O tempo de duração dos eventos será de, aproximadamente, 90 minutos, sendo 45 minutos de explanação e 45 minutos para a dinâmica participativa (podendo ser ampliado o tempo de participação conforme o interesse dos participantes) para críticas, sugestões e questionamentos.

11 INSTRUMENTOS DE DIVULGAÇÃO

Tendo como premissa a participação da sociedade e a oportunidade de discussão criada aos cidadãos de Rio das Pedras- SP para que eles possam discutir aspectos relacionados ao saneamento básico, estão previstos no processo de revisão do PMSB, o uso dos instrumentos de comunicação social. Esses instrumentos têm a finalidade de divulgar e mobilizar a população, em diferentes segmentos, para uma participação eficiente e eficaz na elaboração do PMSB.

A seguir, são detalhadas informações acerca das etapas previstas para o desenvolvimento da atividade de Comunicação Social: Planejamento da Comunicação Social e Produção de Material Informativo.

11.1 Planejamento da Comunicação Social

No processo de mobilização social, mais do que sensibilizar as pessoas para a importância de planejar e elaborar o saneamento básico municipal, é preciso mostrar que todos podem e devem contribuir na revisão do PMSB.

Para a convocação das pessoas deve-se em primeiro momento planejar as atividades de comunicação social de forma a evitar o risco de um efeito contrário. De modo geral, a tendência dos indivíduos é de se afastar quando não conseguem compreender sua função e os propósitos da ação. Para tanto é necessário estabelecer reuniões *online* de planejamento entre a equipe responsável pelo PMSB para delinear e responder as diversas questões que irão surgir.

11.2 Produção de Material Informativo

Após a fase de planejamento da comunicação, incluindo o levantamento dos veículos de comunicação, público-alvo e conteúdo a serem trabalhados, é iniciada a etapa de produção de material informativo. Em termos de projeto gráfico e linha editorial, deverá ser dada a preferência pela produção de materiais com textos sintéticos e mais objetivos que ajudam na compreensão do conteúdo, tais como os questionários.

A seguir são apresentados os instrumentos básicos que poderão ser utilizados nas atividades de comunicação social no município de Rio das Pedras- SP.

11.2.1 Divulgação por Veículos de Comunicação

As duas reuniões realizadas no processo de elaboração do PMSB deverão ter ampla divulgação por meio de carro de som e mídias (divulgando os eventos comunitários). O carro de som percorrerá toda a zona urbana, informando a população sobre a audiência pública inicial e final.

11.2.2 Convites Digitais

Os convites digitais são instrumentos de comunicação digital, tendo como objetivo a divulgação em mídias, grupos digitais e e-mails. Será produzido um convite virtual de cada evento, contendo dados sobre data, horário e local, e resumo do que será discutido e apresentado. É também um instrumento de comunicação, tendo como objetivo a divulgação em locais mais remotos, tais como os povoados e assentamentos. A equipe da Empia fará a arte e a prefeitura deverá divulga-los à Câmara de Vereadores, Autoridades Competentes e à Secretaria Municipal de Educação, para que esta encaminhe para as escolas. Os convites digitais poderão ser disponibilizados às comunidades religiosas, secretarias de educação para grupos de professores e diretores, assim como pode ser veiculado nas mídias para chamamento da sociedade e das autoridades locais.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Política Pública de Saneamento Básico deve ser executada de forma integrada de acordo com seus quatro componentes, pois sendo o saneamento um direito social, fundamental à manutenção da vida, saúde, cidade e um meio ambiente equilibrado, direitos estes que devem ser aproveitados mediante controle social e total clareza.

O diagnóstico técnico-participativo leva a comunidade a verificar sobre suas necessidades e recursos disponíveis, levando a promover ações que, de fato, tragam um desenvolvimento sustentável no âmbito do saneamento básico municipal. Todos os registros como material fotográfico, relatórios, propagandas e atas dos eventos participativos realizados deverão estar contidos no PMSB.

Estima-se que, ao executar este planejamento a comunidade alcance novos valores e note os riscos devido à ausência de saneamento, diante de práticas incompatíveis com a

realidade, formando novos hábitos, atitudes e competências direcionadas à conservação do meio ambiente e melhorias da saúde pública. Além disso, é esperado que, após a conclusão e execução dos programas, projetos e ações sugeridos no PMSB, a população possua acesso a todos os serviços de saneamento básico, podendo desfrutar de uma melhor qualidade de vida, em conjunto com a preservação e a conservação ambiental.

13 REFERÊNCIAS

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 12 maio. 2024

BRASIL. **Resolução Recomendada nº 75, de 3 de dezembro de 2009**. Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 4 dez. 2009. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/composicao/orgaos-colegiados/arquivos/conselho-das-cidades/resolucoes-recomendadas/resolucao-75-2009.pdf. Acesso em 22 de maio. 2024

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 22 jun. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm. Acesso em 19 de maio. 2024

BRASIL**. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 dez. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 19 maio. 2024.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007- 2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 22 de maio. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário

Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 20 de maio. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010; revoga dispositivos da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 16 jul. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm. Acesso em: 21 de maio. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE Cidades: Guimarânia - MG: panorama**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/rio-das-pedras/panorama. Acesso em: 12 maio. 2024.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2023. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/312890. Acesso em 25 maio. 2024

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (FUNASA). **Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)**. 2012. Disponível em: funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf. Acesso em: 14 de maio. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) 2023. Brasília, DF, Disponível em: http://cnes.datasus.gov.br/. Acesso em: 20 de maio. 2024.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília, DF, 2020**. Publicação eletrônica. Disponível em: https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/123456789/204/1/Guia%20de%20elabora%c3%a7%c3%a3o%20-%20Planos%20de%20Saneamento.pdf . Acesso em: 17 de maio. 2024

Prefeitura Municipal de Rio das Pedras. Rio das Pedras, SP. Disponível em: <https://www.riodaspedras.sp.gov.br//> Acesso em 11 maio de 2024.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Série Histórica: indicadores de desempenho do setor de saneamento**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2024. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/. 2024. Acesso em 18 maio. 2024

14 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO

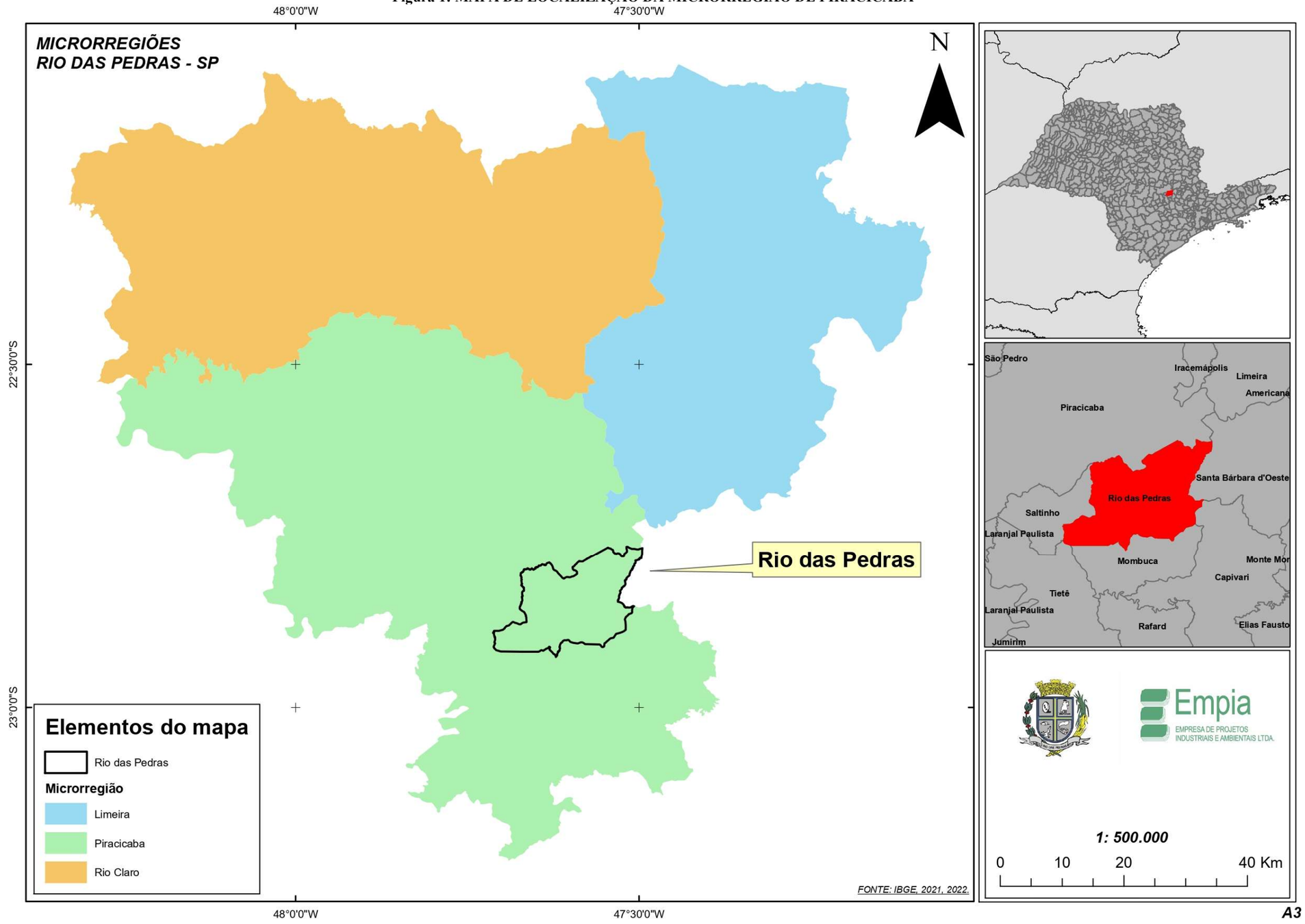
14.1 Caracterização do Município

14.1.1 Localização Geográfico e Acesso

Localizado no Estado de São Paulo, o município de Rio das Pedras - SP está inserido na mesorregião de Piracicaba, a qual é constituída pela união de 26 municípios agrupados em três microrregiões, sendo elas: Rio Claro, Limeira e Piracicaba.

Entre as microrregiões citadas anteriormente, destaca-se a microrregião de Piracicaba, na qual está situado o município de Rio das Pedras - SP. De acordo com estimativa populacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, no ano de 2021, a região possuía 623.903 habitantes e uma área total de 3.792 km², sendo dividida em doze municípios, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICRORREGIÃO DE PIRACICABA



Fonte: Empia, 2024.

É válido evidenciar que a Região Metropolitana de Piracicaba – RMP foi institucionalizada a partir da Lei Complementar Estadual nº 1.360, de 24 de agosto de 2021, a qual é formada por 24 municípios, incluindo Rio das Pedras – SP, como visualizado na Figura 2.

Figura 2: MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE RIBEIRÃO PRETO.



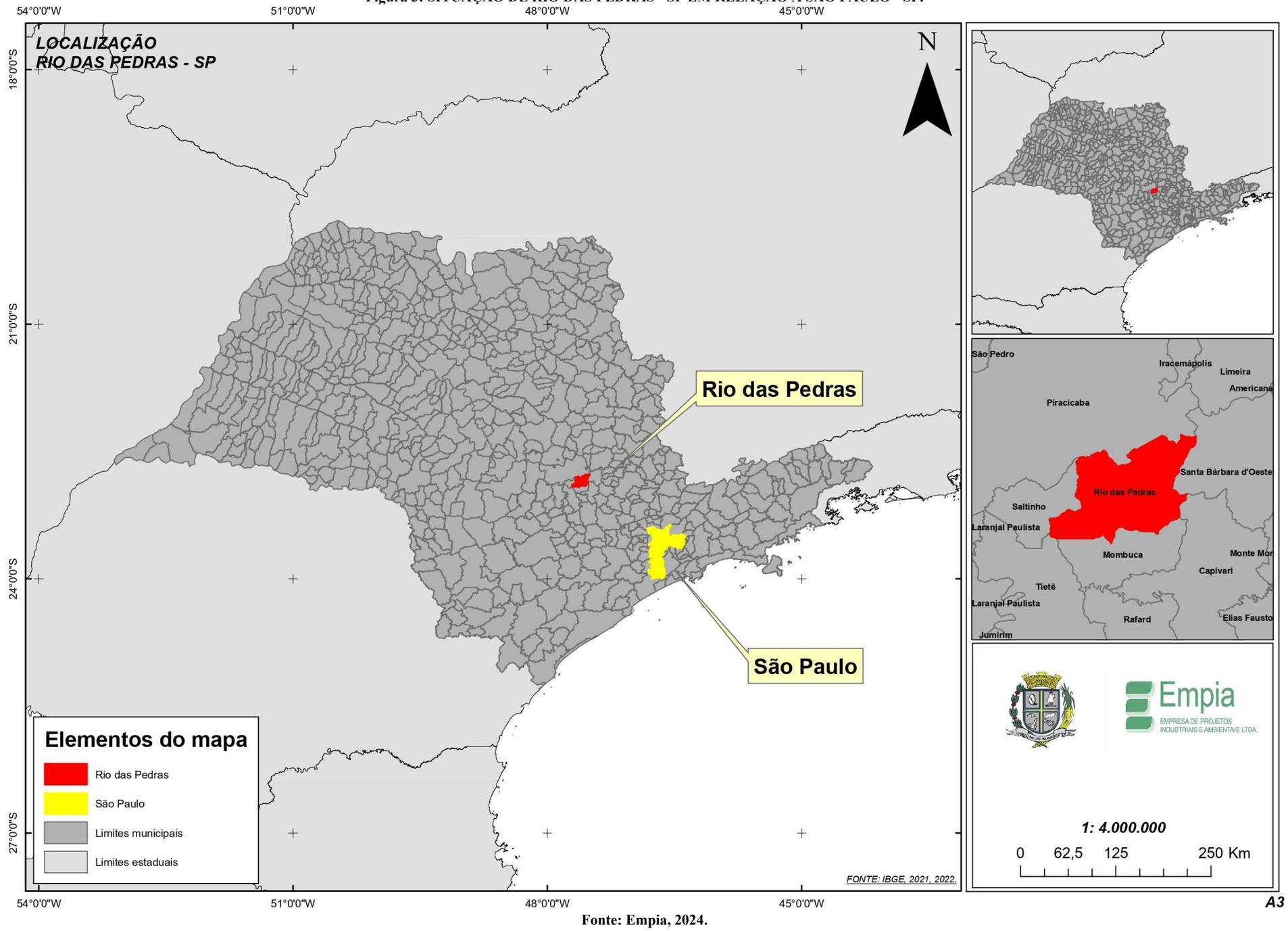
Fonte: PDUI, 2024.

De acordo com a Fundação Seade, órgão vinculado à Secretaria de Governo de São Paulo e responsável pela produção e disseminação de analises socioeconômicas e demográficas, a RMP apresentou uma população estimada de 1.519.024 habitantes para o ano de 2022, com uma área territorial de aproximadamente 7.860,851 km².

Com relação ao município de Rio das Pedras, o mesmo apresenta uma extensão territorial de 226,657 km², tendo seu centro geométrico localizado na latitude 22°50'33.00"S e longitude 47°36'22.68"O, atingindo uma altitude de 615 metros. Distante 167 km da capital paulista, o acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através da Rodovia dos

Bandeirantes (SP-348) ou Anhanguera (SP-330). Além disso, o município é limítrofe com as cidades de Santa Bárbara d'Oeste, Piracicaba, Capivari, Mombuca e Saltinho, como visto anteriormente na Figura 2.

Figura 3: SITUAÇÃO DE RIO DAS PEDRAS - SP EM RELAÇÃO A SÃO PAULO - SP.



Fonte: Empia, 2024.

14.2 História

A origem de Rio das Pedras remonta ao século XIX, quando tropeiros que viajavam para o interior paulista faziam pouso nas margens do riacho Tijuco Preto, onde residia uma família de lavradores, cujo líder tinha o nome de Pedro. O local passou a ser chamado Pouso do Rio das Pedras, em referência às filhas de Pedro.

Entre 1870 e 1871, a expansão da Estrada de Ferro Ituana, atual FEPASA, chegou à região de Rio das Pedras, com a construção de uma estação ferroviária que adotou o mesmo nome. A fertilidade do solo atraiu empreendedores como Antônio Garcia Prates e Antônio Teles, que adquiriram terras e construíram a capela do Senhor Bom Jesus, marco inicial do povoado que mais tarde se tornou a Freguesia do Senhor Bom Jesus de Rio das Pedras.

O desenvolvimento do município foi impulsionado pela cafeicultura, com significativa contribuição da mão de obra de imigrantes italianos. Diversos avanços estruturais foram implementados, como a iluminação elétrica em 1913, a instalação de um posto telefônico entre 1913 e 1916, e o abastecimento de água canalizada em 1916.

Com a introdução da cultura da cana-de-açúcar, a economia local sofreu uma transformação, passando da cafeicultura para a produção de álcool e açúcar. Pequenas indústrias de aguardente e açúcar batido deram lugar a grandes usinas, consolidando o município como um importante polo sucroalcooleiro.

Rio das Pedras teve sua trajetória administrativa iniciada em 1889, com a criação do Distrito de Bom Jesus do Rio das Pedras, subordinado ao município de Piracicaba. Em 1894, foi elevado à condição de vila com o nome de Rio das Pedras, desmembrando-se de Piracicaba, e sua instalação oficial ocorreu em 9 de novembro do mesmo ano. Tornou-se cidade em 1906, pela Lei Estadual nº 1038.

No início do século XX, o município era composto apenas pelo Distrito Sede. Em 1929, foi criado o Distrito de Saltinho, que passou a integrar Rio das Pedras até 1938, quando foi transferido para Piracicaba. A partir de então, o município permaneceu constituído unicamente pelo Distrito Sede.

Em sucessivas divisões administrativas ao longo do século XX, Rio das Pedras manteve essa configuração, pertencendo à comarca de Piracicaba. Essa estrutura se consolidou em 1960 e permanece inalterada até os dias atuais.

A trajetória histórica e administrativa de Rio das Pedras reflete sua evolução de um pequeno ponto de pouso para um município com forte base agrícola e industrial, evidenciando sua relevância na região.

14.3 Clima

Rio das Pedras apresenta um clima caracterizado como quente e temperado, classificado pelo sistema de Köppen-Geiger como Cfa. O município registra temperaturas médias anuais de 21,5 °C e um volume significativo de precipitação ao longo de todo o ano, totalizando cerca de 1.426 mm anuais. Essa alta pluviosidade se mantém inclusive nos meses tradicionalmente mais secos, indicando a predominância de umidade na região.

O ciclo das estações acompanha o padrão típico do hemisfério sul, com o verão iniciando no final de dezembro e se estendendo até março. Os meses de janeiro e fevereiro, em particular, são conhecidos pelas temperaturas mais elevadas e pelo maior volume de chuvas, criando um cenário propício para o crescimento agrícola e atividades ao ar livre.

Os períodos recomendados para visitação ao município, especialmente para aqueles que buscam desfrutar de um clima mais equilibrado, incluem os meses de março, abril, outubro, novembro e dezembro, quando as condições climáticas são mais amenas e confortáveis.

A seguir, na Tabela 11, são apresentados os dados climatológicos condensados do ano de 2019.

Tabela 11 - DADOS CLIMÁTICOS CONDENSADOS DE RIO DAS PEDRAS - SP, EM 2019.

Dados	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Temp. média (°C)	23.8	24	23.2	21.9	19	18	17.9	19.4	21.6	22.9	22.7	22.6
Temp. mínima (°C)	20.1	20.1	19.4	17.6	14.5	13.1	12.6	13.6	16	17.9	18.4	19.6
Temp. máxima (°C)	28.3	28.8	27.9	27.1	24.4	23.9	24.2	26.3	28.2	29	28	28.5
Chuva (mm)	271	190	157	67	60	40	38	33	74	120	166	210

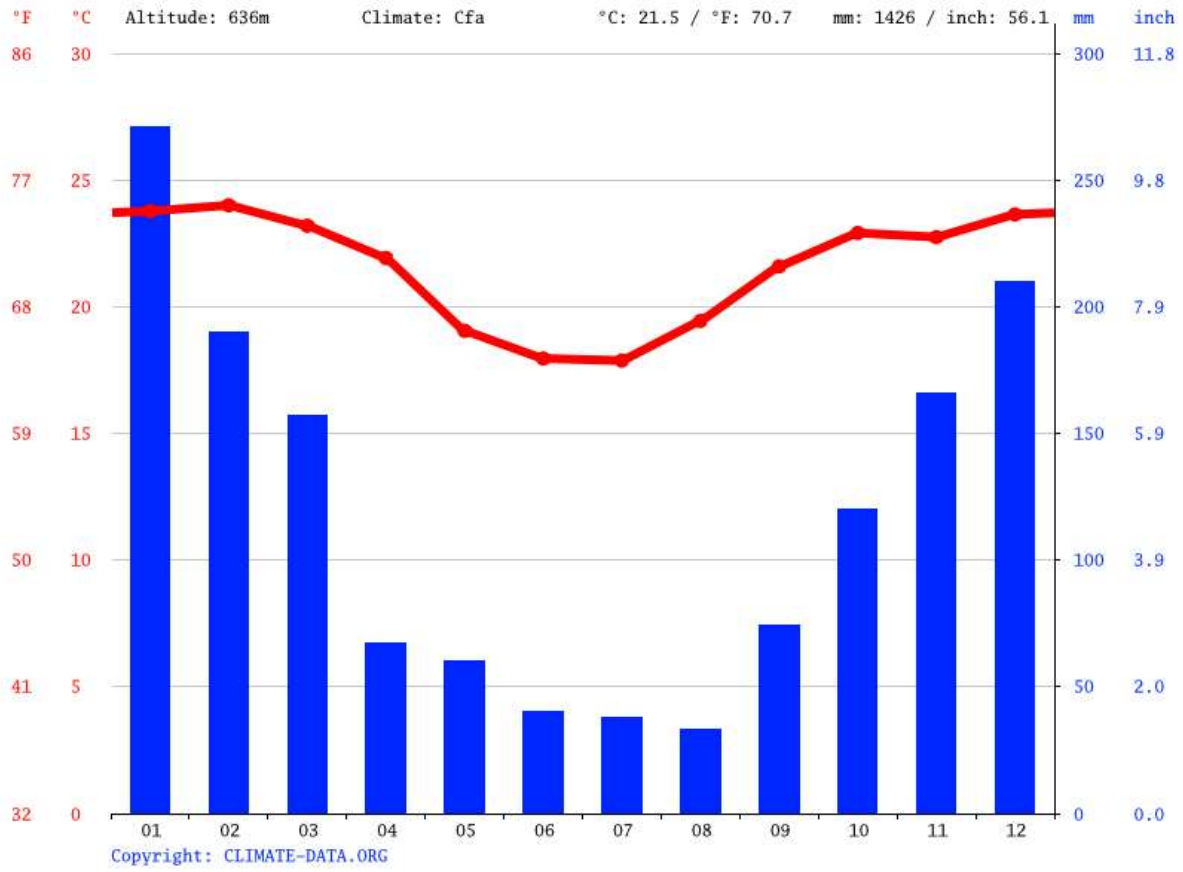
Fonte: Climate-Data, 2024.

No que diz respeito às temperaturas, conforme a Tabela 11, há uma variação típica de clima quente e temperado. Os meses mais quentes são janeiro e fevereiro, com temperaturas médias de 23,8 °C e 24 °C, respectivamente, e máximas que chegam a 28,3 °C e 28,8 °C. Por outro lado, junho e julho apresentam as menores médias anuais, com 19 °C e 17,9 °C, enquanto as temperaturas mínimas nesses meses atingem 13,1 °C e 12,6 °C, evidenciando o inverno mais ameno característico da região.

A precipitação também apresenta uma distribuição sazonal bem definida. Os meses de verão (janeiro e fevereiro) são os mais chuvosos, com 271 mm e 190 mm de chuva, respectivamente. Já os meses de inverno (junho e julho) registram os menores volumes de precipitação, com 60 mm e 40 mm. No entanto, a partir de setembro, observa-se um aumento gradual das chuvas, culminando em outro pico significativo em dezembro (210 mm).

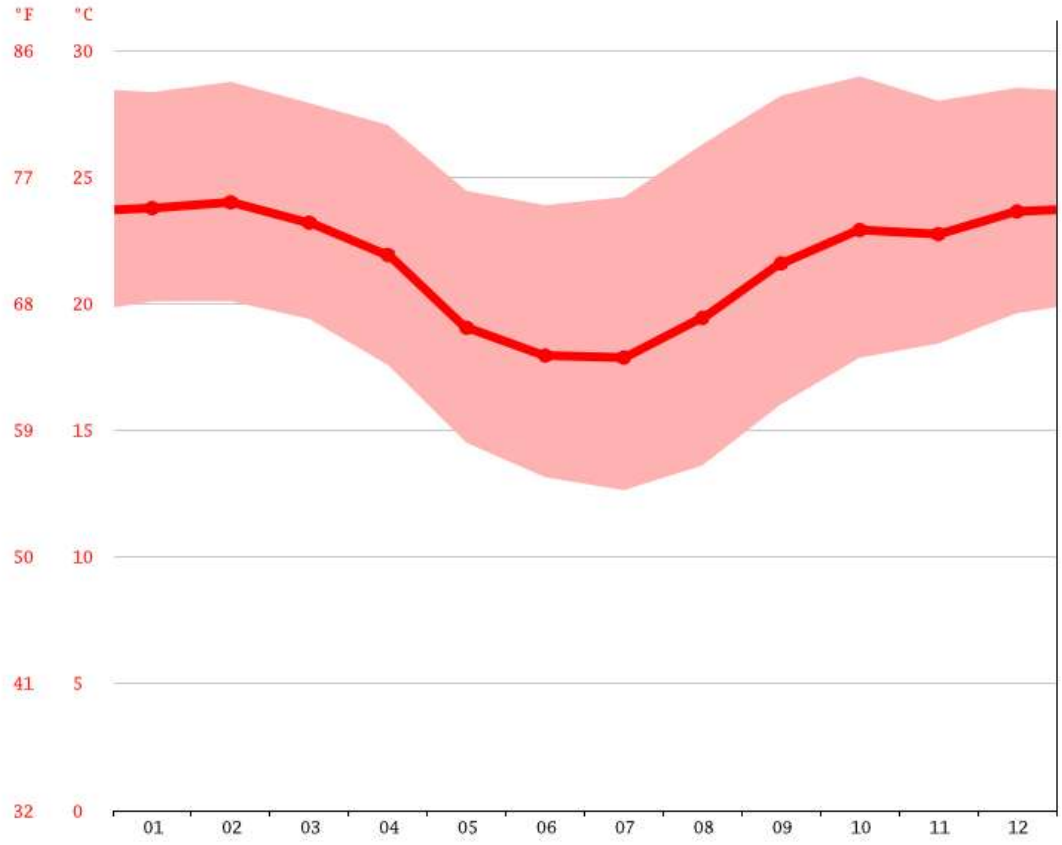
As informações descritas podem ser visualizadas nas Figura 4 e Figura 5, a seguir.

Figura 4 - TEMPERATURAS E PRECIPITAÇÕES MÉDIAS DE RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Climate-Data, 2024.

Figura 5: GRÁFICO DE TEMPERATURA DE RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Climate-Data, 2024.

14.4 Densidade Demográfica

Como mencionado anteriormente, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o município de Rio das Pedras – SP possui uma área territorial de aproximadamente 226,657 km², com uma população em 2022 de 31.328 habitantes (último censo demográfico), e estimativa de 32.267 habitantes para 2024. Sendo assim, a densidade demográfica para o ano de 2022 foi de 138,22 hab/km².

A Tabela 2 a seguir apresenta os dados a respeito da população total do município, fazendo uma comparação com o cenário nacional e regional.

Tabela 12 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP

Ano	Rio das Pedras	São Paulo	Brasil
1980	13.468	25.042.074	121.150.573
1991	19.104	31.588.925	146.917.459
2000	23.494	37.032.403	169.590.693
2010	29.501	41.262.199	190.755.799
2022	31.328	44.441.238	203.080.756

Fonte: IBGE, 2022.

Ao analisar os dados de evolução populacional, percebe-se que a população total e, consequentemente, a densidade demográfica vem aumentando com o passar do tempo para todas as unidades territoriais em análise. A população do município de Rio das Pedras – SP para o mesmo período de tempo são apresentados na Tabela 13 com a respectiva taxa de crescimento populacional.

Tabela 13 - POPULAÇÃO URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP.

Ano	População (habitantes)		
	Total	Urbana	Rural
1980	13.472	10.552	2.920
1991	19.104	16.683	2.421
2000	23.494	21.954	1.540
2010	29.501	28.652	939
2022	31.328	30.051	1.177

Fonte: Adaptado do IBGE, 2022.

Através da Tabela 13, nota-se que 95,92% dos habitantes de Rio das Pedras – SP reside na zona urbana, enquanto 4,08% vive na zona rural. Houve um aumento do número de habitantes em geral. No entanto, nota-se a ocorrência de um êxodo rural crescente ao longo dos anos, confirmando a partida de um grande número de pessoas das áreas rurais em direção aos centros urbanos, onde na maioria das vezes se busca melhores oportunidades de condições de vida.

14.4.1 Composição Populacional

Para se compreender os aspectos socioeconômicos e culturais da população do município, é importante examinar sua composição por sexo e grupos etários. O índice Razão de Sexo, segundo tendência histórica, indica que à medida da elevação da taxa de urbanização, a tendência ao equilíbrio (100) ou mesmo ao predomínio do masculino (abaixo de 100).

Na Tabela 14, são apresentados os dados da composição populacional da cidade de Rio das Pedras – SP, segundo o último censo demográfico, fazendo um comparativo entre o Estado e o país.

Tabela 14 - CONTINGENTE POPULACIONAL MASCULINO E FEMININO POR FAIXA ETÁRIA EM 2010.

Idade	Rio das Pedras		São Paulo		Brasil	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
0 a 4 anos	1.070	1.075	1.361.616	1.313.756	7.025.701	6.781.032
5 a 9 anos	1.122	1.106	1.457.203	1.403.430	7.623.609	7.344.159
10 a 14 anos	1.257	1.207	1.687.826	1.637.087	8.727.095	8.440.040
15 a 19 anos	1.290	1.138	1.667.482	1.636.426	8.558.868	8.429.180
20 a 24 anos	1.481	1.412	1.835.222	1.802.466	8.627.665	8.613.199
25 a 29 anos	1.564	1.407	1.882.495	1.908.293	8.458.790	8.644.127
30 a 39 anos	2.521	2.413	3.290.616	3.449.953	14.485.258	15.147.549
40 a 49 anos	2.004	1.951	2.753.083	2.980.714	12.012.693	12.830.450
50 a 59 anos	1.328	1.366	2.079.804	2.344.291	8.738.384	9.680.371
60 a 69 anos	817	797	1.205.120	1.440.975	5.257.992	6.098.083
Mais 70 anos	459	715	857.489	1.264.618	3.892.197	5.340.618
Total	**14.913**	**14.587**	**20.077.956**	**21.182.009**	**93.408.252**	**97.348.808**

Fonte: IBGE, 2010.

Ao analisar a Tabela 14, verifica-se que, nas três localidades, a população feminina supera ligeiramente a masculina, o que é consistente com a tendência nacional de maior longevidade entre as mulheres. Essa diferença se torna mais evidente nas faixas etárias superiores, especialmente a partir de 60 anos, onde o número de mulheres é significativamente maior que o de homens. Isso reflete uma expectativa de vida mais alta para as mulheres.

Em relação à distribuição etária, nota-se que as faixas etárias intermediárias (20 a 49 anos) concentram a maior parte da população, tanto em Rio das Pedras quanto em São Paulo e no Brasil, indicando uma estrutura demográfica em transição, com predominância da população economicamente ativa. Essa característica é crucial para o mercado de trabalho e para o desenvolvimento econômico.

Nos extremos da pirâmide etária, há uma redução no número de indivíduos nas faixas de 0 a 4 anos e acima de 70 anos, o que também reflete uma tendência de diminuição das taxas de natalidade e o envelhecimento da população. Em Rio das Pedras, por exemplo, a população

de crianças de 0 a 4 anos (1070 homens e 1075 mulheres) é visivelmente menor do que nas faixas etárias adultas, o que acompanha o padrão estadual e nacional.

Por fim, São Paulo, como um estado mais populoso, apresenta números muito superiores a Rio das Pedras, evidenciando sua representatividade dentro do contexto nacional. Já Rio das Pedras, com uma população significativamente menor, reflete uma realidade demográfica típica de cidades menores. Essa diferença ilustra bem as disparidades populacionais entre um município de pequeno porte, um estado de grande importância econômica e social, e a totalidade do país.

14.5 Caracterização do Sistema Público do Município

14.5.1 Saúde

De acordo com dados do Ministério da Saúde, através do portal CNES – DATASUS (2022), o Estado de São Paulo possui atualmente 84.752 estabelecimentos de saúde público-privado, deste total cerca de 92 estabelecimentos estão no município de Rio das Pedras – SP, sendo 11 de administração pública como mostra a Tabela 15 abaixo:

Tabela 15 - RELAÇÃO DE UNIDADES DE SAÚDE PÚBLICA DE RIO DAS PEDRAS – SP.

ESTABELECIMENTO	CNES	GESTÃO
Vigilância epidemiológica de rio das pedras	2035324	Municipal
Unidade básica de saúde pastor Augustinho Gomes Nascimento	9044108	Municipal
Unidade básica de saúde dr Matheus Gabriel Bonassa	9386742	Municipal
UBS Prefeito Victorio Olívio Cezarino	9386734	Municipal
Serviço odontológico municipal som Rio das Pedras	2053683	Municipal
Secretaria municipal de saúde de Rio das Pedras	2051583	Municipal
Pronto socorro municipal de Rio das Pedras	2766183	Municipal
Centro médico de esp. Dr Jill Poppi Durante Rio das Pedras	5877814	Municipal
Centro de saúde II Mario Gobatto de Rio das Pedras	2053691	Municipal
CAPS - Centro de atenção psicossocial de Rio das Pedras	5377919	Municipal
Ambulatório de especialidades Rio das Pedras	2035103	Municipal

Fonte: CNES, 2022.

Figura 6: HOSPITAL MATERNO SÃO VICENTE DE PAULO.



Fonte: Empia, 2024.

14.5.2 Educação

A compreensão da situação educacional municipal ocorre por intermédio de um conjunto amplo de indicadores que possibilitam monitorar o desenvolvimento da educação brasileira, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (ldeb), as taxas de rendimento e de fluxo escolar, entre outros, que servem de referência para o monitoramento da qualidade educacional. Todos esses indicadores são calculados com base nos dados do Censo Escolar (Inpe, 2022).

14.5.3 Estrutura do Sistema Educacional

No município de Rio das Pedras – SP a população tem acesso à educação básica em todas as etapas da formação escolar, tanto na rede pública como privada, sendo que a primeira possui administração nas esferas municipal e estadual.

De acordo com os dados do Censo Escolar ano base 2023, a cidade possui 12 estabelecimentos de ensino fundamental (creche e pré-escolar). Com relação ao ensino médio, o mesmo é oferecido em 3 estabelecimentos.

No tocante as matriculas, a Tabela 16 apresenta o número de estudantes matriculados por estabelecimento de ensino durante os anos de 2018 e 2021.

Tabela 16 - CENÁRIO EDUCACIONAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP.

MATRÍCULAS NOS ESTABELECIMENTOS EDUCACIONAIS	2020	2021	2022	2023
Matrículas na Creche (alunos)	622	543	641	724
Matrículas na Pré-Escola (alunos)	786	754	737	814
Matrículas no Ensino Fundamental (alunos)	4.011	4.012	3.987	3.854
Matrículas no Ensino Médio (alunos)	895	929	1.215	1.215
Total (alunos)	6.936	6.238	6.580	6.605

Fonte: IBGE, 2022.

Percebe-se que a quantidade de matriculas em todas e as etapas da educação básica se mantem relativamente constantes durante os anos, com a maior quantidade de matrículas efetuadas no ensino fundamental, seguida pelo ensino médio. Em 2023, por exemplo, do total de 6.605 alunos, 3.854 são do ensino fundamental, representando 58% do total.

14.5.4 Indicadores Educacionais

A qualidade do ensino básico brasileiro é analisada por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – Ideb, o qual é um indicador educacional, formulado para medir e monitorar a qualidade do aprendizado nacional, buscando estabelecer metas de melhoria contínua do ensino das escolas brasileiras. Para tal, são utilizadas as taxas de rendimento escolar e as médias de desempenho obtidas a partir da aplicação da Prova Brasil e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), ambas realizadas a cada dois anos.

As metas estipuladas pelo Ideb são especificas para cada escola e rede de ensino, entretanto, todas deverão melhorar seus índices e contribuir para que o Brasil alcance o objetivo de atingir a média de 6 pontos até 2022, valor correspondente ao sistema educacional de países desenvolvidos. No Tabela 17 abaixo, é possível verificar os valores do Ideb obtido pelo município nas edições de 2019, 2021 e 2023.

Tabela 17 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO EDUCAÇÃO BÁSICA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS - SP

ETAPAS DE ENSINO	2019		2021		2023	
	Ideb	Meta	Ideb	Meta	Ideb	Meta
Ensino fundamental - anos iniciais	6,5	6,3	6,0	6,6	6,6	-
Ensino fundamental - anos finais	5,0	5,5	5,6	5,7	5,4	-
Ensino médio	4,7	4,7	4,6	4,9	-	-

Fonte: IBGE, 2023.

Através da análise do quadro anterior, verifica-se que no ano de 2021 todas as etapas do ensino básico obtivem média inferior à meta estabelecida pelo Ministério da Educação, sendo

os anos iniciais do ensino fundamental os que apresentaram maior discrepância. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), este fator de decaimento é explicado devido ao acontecimento da Pandemia da COVID-19, que impactou de maneira significativa os métodos de ensino tradicionais adotados no país (Censo Escolar, 2022).

A Tabela 10 apresenta os valores da taxa de rendimento escolar das redes de ensino básico do município.

Tabela 18 - TAXAS DE RENDIMENTO ESCOLAR NO ANO DE 2021 PARA O MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP.

TAXAS (%)	FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS		FUNDAMENTAL - ANOS FINAIS		MÉDIO	
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado
Aprovação	97,1	99,5	92,7	97,1	94,5	-
Reprovação	2,8	0,5	6,6	2,9	3,0	-
Abandono	0,1	0,0	0,7	0,0	2,5	-

Fonte: Inep, 2023.

Com o auxílio da Tabela 18, observa-se que as taxas de rendimento escolar do município apresentam valores excelentes, sobretudo no que diz respeito a taxa de aprovação e reprovação dos alunos. O ensino médio da rede pública é o que apresenta o maior valor evasão escolar, fato este que também pode ser explicado devido a Pandemia da COVID-19, e que merece atenção e pode influenciar nos próximos anos.

As imagens abaixo, mostram algumas escolas do município.

Figura 7: ESCOLA INFATIL TIA JOISSE E ESCOLA MACONE.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 8: ESCOLA MUNICIPAL BARÃO E CONTADOR WALDOMIRO.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 9: ESCOLA MUNICIPAL PROF. CLAUDETE.



Fonte: Empia, 2024.

14.5.5 Segurança

O objetivo da segurança pública é conservar os valores mínimos para que os cidadãos possam conviver em harmonia, e para isso o Estado tem a responsabilidade de impor limites para que haja exercício dos direitos e liberdades individuais e assim preservar a ordem pública.

No Estado de São Paulo existe a Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública que é responsável pela manutenção, em todo o Estado, da ordem pública e segurança interna, e exerce as suas atividades por intermédio dos órgãos policiais que a integram.

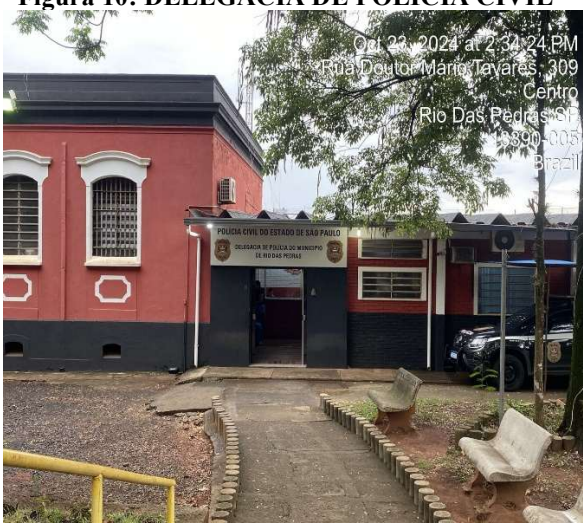
A Polícia Civil, Militar, Corpo de Bombeiros Militar, os Institutos de Polícia Científica e a Corregedoria são órgãos subordinados à Secretaria da Segurança Pública e possuem as seguintes funções:

- Polícia Civil: atividades de polícia judiciária e apuração das infrações penais, exceto os militares;
- Polícia Militar: policiamento ostensivo e preservação da ordem pública;
- Corpo de Bombeiros Militar: atividades de defesa civil e exercício do poder de polícia sobre instalações, visando à proteção contra incêndio e pânico;
- Instituto de Polícia Científica: órgãos da administração pública, especializados em produzir provas, também edita normas, ações conjuntas e implementa políticas de atendimento à população;
- Corregedoria: apuração e responsabilização de agentes/servidores públicos, em face de seus erros de conduta, devidamente previstos na legislação.

Em Rio das Pedras – SP, além dos órgãos policiais de responsabilidade do Estado, atua em seu território a Guarda Civil Municipal, órgão subordinado a Secretária Municipal da Segurança Pública Urbana, que atua em rondas preventivas e no primeiro atendimento de pequenas ocorrências dentro da sua jurisdição.

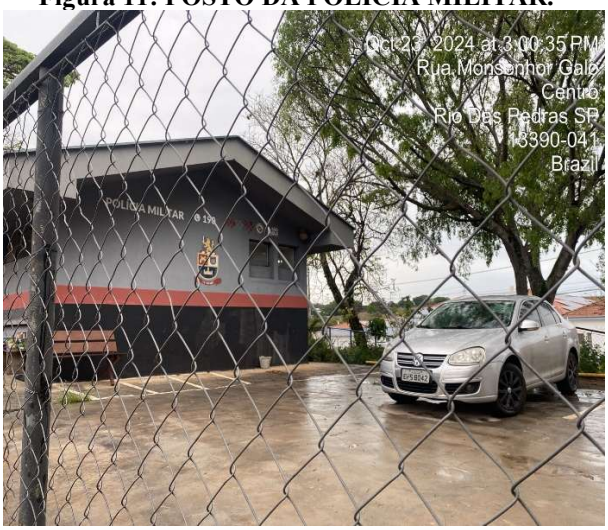
A cidade conta com uma Delegacia de Polícia, localizada na Rua Dr. Moraes Barros, 267 - Centro, em frente à câmara municipal, e um batalhão da Polícia Militar do Estado de São Paulo na Rua São Vicente de Paula, 35 - Jardim Bom Jesus I, 13390-172.

Figura 10: DELEGACIA DE POLÍCIA CIVIL



Fonte: Empia, 2024.

Figura 11: POSTO DA POLÍCIA MILITAR.



Fonte: Empia, 2024.

14.6 Infraestrutura Social da Comunidade

14.6.1 Instituições de Ensino

A seguir estão listadas as instituições de ensino identificadas no município de Rio das Pedras e seus respectivos endereços:

Escola Municipal Professora Maria Arlete Angeleli	R. Gerônimo Guilherme Peroza, Jd - São Cristovao II, 13390-000
Escola Infantil Tia Joisse	R. Maria P. Froner, 500 - São Cristovao II, 13390-000
E.M. "Professora Ignez Brioschi Rubim"	R. Dorival Furlan, 2-122 - Jardim Alberto Zeppeline, 13390-000
Creche Municipal Otavia	R. Trajano Alves de Moura, 102-134 - Jardem Alberto Zeppeline, 13390-000
EMEF "Profª Claudete Aparecida Guidolim Nicolai"	R. Antonio Bertassi, 614 - Res. Bom Retiro, 13390-000
Escola Municipal Duplo Creche Municipal	Avenida Dois - Distrito, 13390-000
E. M. Professor Augusto Elias Salles	R. José Emílio Betiol, 780 - São Cristovao II, 13390-000
Escola Municipal Barão de Serra Negra	R. Teófilo do Amaral Campos, 67 - Centro, 13390-000
E.M. Contador Waldomiro Domingos Justolim	Av. Dr. Ademar de Barros, 550 - 1 - Jardim Dona Antonieta, 13390-000
E.E. "Prof. Manoel da Costa Neves" (MACONE)	R. Dr. Resk Coury, 27 - Centro, Rio das Pedras - SP, 13390-100
Escola Municipal "Profª Angela Regina Sacaro Oriqui"	R. Luís Delfine, 8-52 - Conj. Hab. Vitoria Perim Cezarino, Rio das Pedras - SP, 13390-000
Colégio Júlio Domingos	Av. José Augusto da Fonseca, 711 - Jardim Bom Jesus I, Rio das Pedras - SP, 13390-000
E.E.I.Tia Zezé	Av. José Augusto da Fonseca, 697 - Jardim Bom Jesus I, Rio das Pedras - SP, 13390-000
CENC - Centro Educacional Natureza e Cultura	R. Bandeirantes, 450 - Jardim Bom Jesus I, Rio das Pedras - SP, 13390-000
E. E. Professora Maria José de Aguiar Zeppelini "Cambará"	R. Antônio Vasques, 113 - Jardim Dona Rosina, Rio das Pedras - SP, 13390-000
EMEF Prof Maria Apparecida De Aguiar Degaspari	Av. Pref. Nicolau Marino - Res. Parque Cambara, Rio das Pedras - SP, 13390-000
EMEI - Nelson Rosamilha Professor	Jardim Dona Rosina, Rio das Pedras - SP, 13390-000
Escola Técnica Estadual Doutor José Coury	Av. Pref. Nicolau Marino, 2680 - Nucleo Hab. Lucia Taranto Marrano, Rio das Pedras - SP, 13390-000

14.6.2 Universidades/Faculdades

No município de Rio das Pedras, foram identificadas três instituições de ensino superior que atendem à população local: a Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp), localizada na Av. Dr. Ademar de Barros, 520, Jardim Dona Antonieta; a Faculdade Anhanguera, situada na Av. José Augusto da Fonseca, 697/685, no bairro Bom Jesus; e a

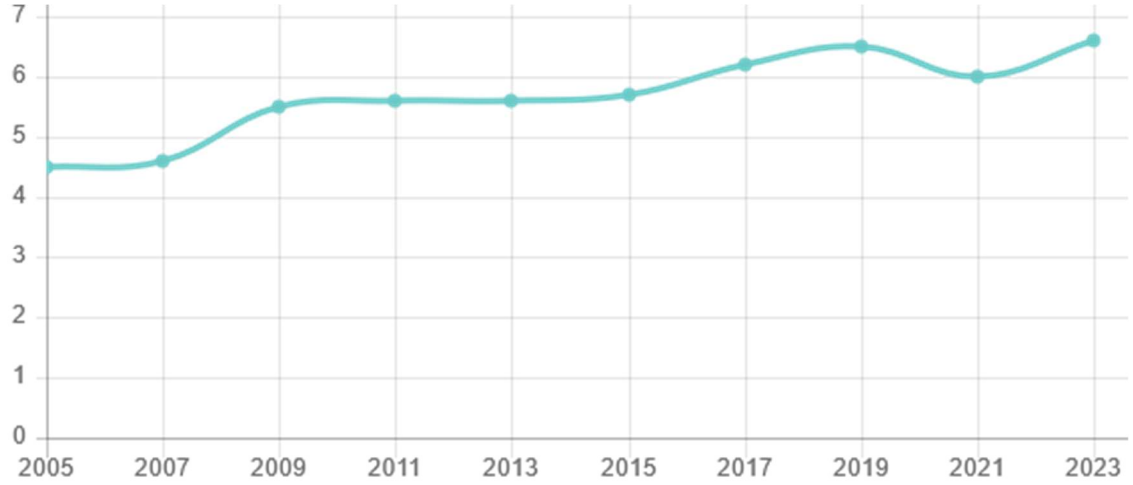
Universidade Cruzeiro do Sul, com sede na Rua Prudente de Moraes, 517, Centro. Essas instituições oferecem diversas modalidades de ensino, incluindo opções de ensino a distância (EAD) e semipresencial, possibilitando maior flexibilidade para estudantes que buscam conciliar os estudos com outras atividades ou que residem em áreas mais afastadas.

Além das instituições situadas em Rio das Pedras, o município vizinho de Piracicaba abriga um número significativo de instituições de ensino superior de grande relevância e tradição acadêmica. Entre elas, destaca-se a Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), reconhecida por sua infraestrutura e oferta de cursos em diversas áreas do conhecimento; a Faculdade Anhanguera, que complementa a rede de ensino privado com ampla oferta de cursos; a Universidade de São Paulo (USP), por meio de sua Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), referência internacional em ciências agrárias e ambientais; e a Faculdade de Tecnologia de Piracicaba (FATEC), que se destaca pela formação voltada ao desenvolvimento tecnológico e inovação. A presença dessas instituições em Piracicaba amplia significativamente as possibilidades de acesso ao ensino superior de qualidade para os moradores da região de Rio das Pedras, fortalecendo o potencial educacional e profissional local.

14.6.3 Cenários das Unidades Educacionais

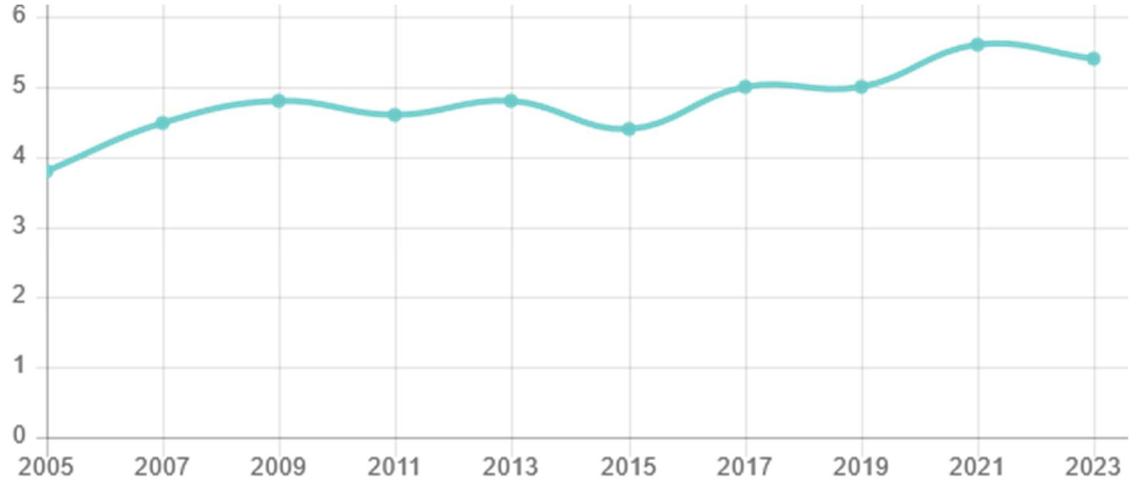
Uma maneira de conhecer a qualidade do ensino da região é através do índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que é um indicador de qualidade educacional do ensino público que combina rendimento médio (aprovação) e o tempo médio necessário para a conclusão de cada série. A série histórica da medição do índice para o município pode ser visualizada das Figura 12 e 13, a seguir.

Figura 12: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS INICIAIS ESCOLA PÚBLICA.



Fonte: IBGE, 2023.

Figura 13: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS ESCOLA PÚBLICA.



Fonte: IBGE, 2023.

As figuras mostram a evolução do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no ensino fundamental público, dividindo-se entre os anos iniciais (Figura 12) e os anos finais (Figura 13). Nos anos iniciais, observa-se um crescimento consistente ao longo do período de 2005 a 2023, com destaque para uma trajetória praticamente linear até 2019, quando o índice atinge aproximadamente 6,5. Após uma leve estabilização, o IDEB volta a crescer, alcançando o valor mais alto da série histórica em 2023, próximo a 7. Esse comportamento indica avanços significativos na qualidade do ensino, refletindo possíveis melhorias na infraestrutura, formação docente ou políticas educacionais implementadas.

Por outro lado, os anos finais do ensino fundamental (Figura 13) apresentam uma trajetória de crescimento mais moderado. O índice sai de cerca de 4 em 2005, chegando a um valor próximo a 5,5 em 2023, mas com períodos de relativa estagnação, como observado entre 2013 e 2015. Embora também haja progressos ao longo do tempo, o ritmo é menos expressivo em comparação aos anos iniciais, sugerindo que os desafios enfrentados nessa etapa escolar podem ser mais complexos, como a maior evasão e a dificuldade de engajamento dos alunos.

Vale ressaltar que, ao consultar os dados disponíveis, não foram encontradas informações relativas ao IDEB do ensino médio, impossibilitando uma análise completa da educação básica. Essa lacuna de dados pode limitar a compreensão plena dos avanços e desafios educacionais no município e aponta para a necessidade de maior transparência e acompanhamento em todas as etapas do sistema de ensino.

Quanto ao número de matrículas, a Tabela 19, abaixo, apresenta o número de estudantes matriculados por estabelecimento de ensino durante os anos de 2020 e 2023.

Tabela 19 - CENÁRIO EDUCACIONAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP.

Matrículas nos Estabelecimentos Educacionais	2020	2021	2022	2023
Matrículas na Creche (alunos)	622	543	641	724
Matrículas na Pré-Escola (alunos)	786	754	737	814
Matrículas no Ensino Fundamental (alunos)	4.011	4.012	3.987	3.854
Matrículas no Ensino Médio (alunos)	895	929	1.215	1.215
Total (alunos)	**6.314**	**6.238**	**6.580**	**6.687**

Fonte: IBGE, 2023.

Observa-se uma tendência de crescimento geral no total de matrículas ao longo do período, passando de 6.314 alunos em 2020 para 6.687 em 2023, um aumento de 5,9%. Esse crescimento reflete a ampliação na demanda e oferta educacional no município.

As matrículas na creche exibem um aumento expressivo, saindo de 622 alunos em 2020 para 724 em 2023, com um salto significativo especialmente entre 2021 e 2023. Da mesma forma, as matrículas na pré-escola também apresentaram aumento constante, de 786 para 814 alunos no mesmo período, sugerindo maior cobertura no atendimento às primeiras etapas da educação básica, essenciais para o desenvolvimento inicial.

No ensino fundamental, há uma leve redução no número de matrículas, caindo de 4.011 alunos em 2020 para 3.854 em 2023. Essa queda pode indicar desafios relacionados à retenção

ou ao ingresso tardio nas etapas finais da educação fundamental. Já no ensino médio, nota-se um crescimento expressivo nas matrículas, de 895 alunos em 2020 para 1.215 em 2022 e 2023, representando uma melhoria significativa no acesso a essa etapa de ensino.

Esses dados evidenciam avanços no atendimento às etapas iniciais e finais da educação básica, mas também levantam preocupações sobre a redução no ensino fundamental, que requer atenção para evitar impactos negativos na continuidade do aprendizado e no desenvolvimento educacional no município.

A análise do cenário educacional em Rio das Pedras pode ser relacionada à educação ambiental e ao desenvolvimento do saneamento de maneira estratégica. As etapas iniciais da educação básica, como creche, pré-escola e ensino fundamental, oferecem uma oportunidade crucial para introduzir conceitos de preservação ambiental e saneamento. O crescimento das matrículas nessas etapas reflete o aumento da abrangência educacional, permitindo que mais crianças sejam expostas a conteúdos que promovam a consciência ecológica desde cedo.

No ensino médio, o aumento significativo no número de matrículas indica que uma parcela maior dos jovens está alcançando níveis mais avançados de escolarização, o que pode facilitar a inclusão de discussões mais complexas sobre temas como gestão de recursos hídricos, manejo de resíduos sólidos e preservação de mananciais. Essas discussões são essenciais em um município que busca aprimorar seu sistema de saneamento e enfrentar desafios ambientais.

Além disso, uma educação voltada para a sustentabilidade pode impactar diretamente na participação cidadã e no engajamento comunitário. Estudantes bem informados podem atuar como agentes multiplicadores, disseminando práticas que favoreçam o uso racional da água, a separação de resíduos e a conservação dos ecossistemas locais. Essa conscientização pode ser especialmente importante em comunidades rurais ou periféricas, onde a gestão de saneamento básico ainda enfrenta limitações.

Por fim, ao alinhar a educação às iniciativas de saneamento, o município cria condições para um desenvolvimento sustentável mais integrado. A formação de cidadãos conscientes contribui para a implementação eficaz de políticas públicas de saneamento, enquanto a melhora na infraestrutura ambiental reforça a qualidade de vida e o aprendizado nas escolas. Assim, o crescimento educacional apresentado na tabela pode ser visto como um ponto de partida para fortalecer a relação entre ensino, meio ambiente e saneamento em Rio das Pedras.

14.7 Organização Social da Comunidade

14.7.1 Datas Comemorativas

Abaixo seguem os feriados nacionais e municipais comemorados no município:

- 01/01: Confraternização Universal (Ano Novo);
- 08/03: Dia Internacional da Mulher;
- 15/04: Sexta-feira Santa;
- 17/04: Páscoa;
- 19/04: Dia do Índio;
- 21/04: Tiradentes;
- 01/05: Dia do Trabalhador;
- 16/06: Corpus Christi;
- 10/07: Feriado municipal;
- 06/08: Feriado municipal;
- 12/10: Dia das Crianças e Nossa Sra. Aparecida;
- 15/10: Dia dos Professores;
- 02/11: Finados;
- 15/11: Proclamação da República;
- 20/11: Dia da Consciência Negra;
- 25/12: Natal.

14.7.2 Estabelecimentos Religiosos

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, no município de Rio das Pedras– SP, dos 29.501 dos habitantes da cidade 14.965 se declaram católicos (apostólicos romanos, apostólicos brasileiros e ortodoxos), 10.620 habitantes afirmaram ser evangélicos, 301 habitantes dizem ser espirita, enquanto os que declara possuir outra religião representam um total de 679 habitantes. As pessoas que se declaram sem religião representavam um total de 2.925 habitantes.

Verifica-se que o município de Rio das Pedras segue a mesma tendência que o Estado e do país, onde a maioria dos moradores se declaram católicos ou evangélicos. É válido ressaltar que é possível encontrar atualmente na cidade uma diversidade de outras religiões e templos, como os apresentados abaixo.

Figura 14: IGREJA EM RIO DAS PEDRAS.



Figura 15: IGREJA NOVA APOSTÓLICA.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 16: CENTRO ESPÍRITA



Figura 17: IGREJA MATRIZ.



Fonte: Empia, 2024.

14.7.3 Comércios e Indústrias

Abaixo estão listadas as 10 principais indústrias de transformação do município de Rio das Pedras, com destaque para os setores de fabricação de peças e acessórios automotivos, metalurgia, produção de alimentos e refrigerantes, usina de álcool e açúcar, além da fabricação de máquinas. Esses segmentos representam a base industrial do município e refletem sua diversidade produtiva e relevância econômica regional.

Tabela 20 – PRINCIPAIS INDUSTRIAS DE RIO DAS PEDRAS – SP.

Nome	CNPJ	Endereço
Painco Industria e comércio s.a	56.563.976/0001-27	Rodovia Nelson Caproni, Bairro Vitoria Perin Cezarino
Arcor do Brasil LTDA	54.360.656/0001-44	Rua Vereador Joao Batista Martins, 225, Jardim Bela Vista
Dongwon Metal do Brasil	14.483.137/0001-59	Área Rural
Comércio e Indústria Limongi	56.563.786/0001-00	Rodovia do Açúcar
Usina São Jorge	56.563.703/0001-82	Fazenda São Jorge
Industria Metalúrgica Funperlita Ltda	46.987.384/0001-89	Estrada Munic. R Pedras R Açúcar, S N, Km 3
Feaco LTDA	22.356.415/0001-35	Avenida Sebastião Monteiro, Parque Industrial Augusto Scarassatti
Link Steel Equipamentos Industriais Ltda	46.889.424/0001-50	Rodovia Sp 308, S/Nº, Km 146, Parque Industrial Limongi
Pet Med Industria e Comercio Ltda	11.316.913/0001-38	R. Monsenhor Gallo, 210, Anexo 232, Jardim Bom Jesus II
Fazanaro Industria e Comercio Ltda	54.406.327/0001-97	R. Adelina Scarassati, Distrito Industrial Edson Severino

Fonte: Econodata, 2025.

No que se refere aos comércios, Rio das Pedras possui diversos tipos de empreendimentos comuns na maioria das cidades, como: lojas de roupas, móveis, sapatos, supermercados, cabeleireiros, barbearias, farmácias, floriculturas, borracharias, papelarias, mecânicas, postos de combustível, dentre outros, como apresentado na Figura 18 a Figura 21, a seguir.

Figura 18: LOJAS CEM.



Figura 19: COMÉRCIO DE ENERGIA SOLAR.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 20: COMÉRCIO DE VARIEDADES.



Figura 21: DROGARIA.



Fonte: Empia, 2024.

14.8 Práticas de Saúde e Saneamento

Medidas de saneamento básico são adotadas com o intuito de elevar a qualidade de vida da população, evitando proliferação de doenças, implantando hábitos higiênicos, promovendo a saúde, facilitando a limpeza pública e proporcionando conforto e bem-estar. A Lei nº. 14.026, de 15 de julho de 2020, conhecida popularmente como o novo marco legal do saneamento, assegura a população o direito ao saneamento básico, estabelecendo um conjunto de serviços de infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de águas pluviais e de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

14.8.1 Abastecimento de Água

As informações e indicadores descritos neste item consideram dados declarados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em 2020, além de dados fornecidos pela prestadora de serviços do município.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Rio das Pedras – SP é de responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), um órgão de autarquia municipal.

Em termos operacionais, o sistema de abastecimento conta com um volume total de 9.542 metros cúbicos de água tratada distribuída diariamente, utilizando tratamentos convencionais e simples desinfecções, como cloração. O índice de atendimento com rede de água no município alcança 95,3%, enquanto o índice de perdas na distribuição é de 47,5%, um indicador que aponta para desafios na eficiência do sistema.

O município conta com um sistema de tratamento convencional e realiza também desinfecção simples, como a cloração, para garantir a potabilidade da água. Diariamente, são tratados e distribuídos 9.542 metros cúbicos de água, sendo 9.392 metros cúbicos tratados por processos convencionais e 150 metros cúbicos submetidos a desinfecção simples. Esses processos evidenciam o esforço para atender as demandas locais.

14.8.2 Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) pode ser definido pela coleta de esgotos de diversos estabelecimentos, sejam eles comerciais, industriais, públicos, ou residenciais, para que eles sejam tratados e, posteriormente, sejam dispostos em corpos hídricos com características que respeitem as legislações pertinentes em vigor.

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Rio das Pedras também é responsável pelo sistema de esgotamento sanitário. Este serviço inclui a coleta e o tratamento de esgoto sanitário, além da drenagem pluvial urbana, abrangendo a sede do município, os distritos e povoados. Apesar da ampla cobertura do sistema de coleta, o índice de tratamento do esgoto coletado é reportado como zero, indicando a ausência de tratamento efetivo dos efluentes gerados.

14.8.3 Resíduos Sólidos

O plano de gestão de resíduos sólidos do município de Rio das Pedras reflete os esforços para atender às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O documento aborda aspectos como a geração, coleta, transporte, destinação e disposição final dos resíduos, destacando desafios operacionais e metas para melhorias.

Atualmente, o município enfrenta problemas como descarte irregular de resíduos, baixa abrangência da coleta seletiva e limitações na gestão dos resíduos de construção civil e resíduos perigosos. As iniciativas incluem programas de educação ambiental para sensibilizar a população sobre práticas de redução, reutilização e reciclagem, além de parcerias para a logística reversa de materiais como óleo usado, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.

Entre os avanços, está o "Projeto de Coleta Seletiva Riopedrense", que busca ampliar a segregação de resíduos recicláveis e a inclusão de cooperativas de catadores. Apesar das ações planejadas, o município ainda depende de maior capacitação técnica, financiamento adequado e integração das políticas de saneamento e resíduos para alcançar uma gestão mais eficiente e sustentável.

O município de Rio das Pedras enfrenta desafios significativos na gestão de resíduos sólidos, mesmo com iniciativas e infraestruturas importantes. Atualmente, os resíduos gerados na cidade são destinados ao aterro sanitário CTR Essencial, um espaço autorizado para a disposição final de resíduos, garantindo maior controle ambiental em relação aos lixões. No entanto, o município ainda precisa avançar em estratégias para reduzir a dependência de aterros, como o aumento da coleta seletiva e a promoção de práticas de reutilização e reciclagem.

Além do aterro, Rio das Pedras conta com um ecoponto para o descarte de resíduos volumosos e recicláveis, uma estrutura que poderia fortalecer a gestão integrada de resíduos. Contudo, a falta de gestão adequada transformou o espaço em um local de descarte irregular, comprometendo sua funcionalidade. Este cenário revela a necessidade urgente de melhorias operacionais, como a fiscalização constante, a organização dos resíduos recebidos e a conscientização da população sobre o uso correto do ecoponto.

Para superar esses desafios, o município precisa fortalecer programas de educação ambiental que promovam o consumo responsável e a segregação de resíduos na fonte. Adicionalmente, ações como o apoio às cooperativas de catadores, a ampliação da coleta seletiva e a implantação de sistemas de logística reversa podem ajudar a reduzir a pressão sobre o aterro sanitário, otimizar o uso do ecoponto e alinhar a gestão de resíduos às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

14.8.4 Drenagem Urbana

O sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais é extremamente importante para garantir a prevenção contra a ocorrência de inundações e enchentes nas cidades. A ocorrência do acúmulo de águas pluviais ocorre principalmente nas áreas mais baixas da cidade ou em vias localizadas ao longo de cursos de água. Com relação ao sistema de drenagem pluvial urbana do município, destaca-se que a macrodrenagem é constituída pelo Ribeirão Tijuco Preto.

14.9 Indicadores de Saúde

14.9.1 Fecundidade

A chamada taxa de fecundidade corresponde ao número médio de filhos por mulheres em idade tida por fértil, convencionalmente adotou-se a idade de 15 aos 49 anos. A taxa de fecundidade no Brasil vem apresentando um decaimento desde o ano de 1960, nesse ano tinha-se em média 6,28 filhos por mulher, já na década de 1980 esse indicador caiu para 4,35, chegando em 2,38 em 2000. O município de Rio das Pedras – SP apresentou 24.331 filhos tidos por mulheres de 10 anos ou mais de idade, sendo que 23.650 filhos nasceram na zona urbana e 681 filhos nasceram na zona rural (IBGE, 2010).

A Fundação Seade nos apresenta informações atualizadas sobre a taxa de fecundidade municipal, uma vez que a autarquia estadual produz estatísticas de natalidade e fecundidade a partir dos registros de nascidos vivos enviados mensalmente pelos Cartórios de Registro Civil dos municípios paulistas (Fundação Seade, 2022). No caso do município de Rio das Pedras – SP, a taxa de fecundidade geral para o ano de 2023 foi de 40,77 nascidos vivos por mil mulheres de 15 a 49 anos. Na Tabela 21 abaixo, é possível acompanhar a evolução histórica desde indicador desde o ano 2010.

Tabela 21 - TAXA DE FECUNDIDADE GERAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP.

Ano	Nascidos vivos	População feminina de 15 a 49 anos	Taxa de fecundidade (por mil mulheres de 15 a 49 anos)
2010	392	8.305	47,20
2011	399	8.327	47,92
2012	430	8.353	51,48
2013	480	8.388	57,22
2014	457	8.423	54,26
2015	456	8.453	53,95
2016	397	8.473	46,85

2017	390	8.481	45,99
2018	447	8.496	52,61
2019	414	8.512	48,64
2020	338	8.502	39,76
2021	366	8.474	43,19
2022	366	8.451	43,31
2023	344	8.437	40,77

Fonte: Fundação SEADE, 2023.

14.9.2 Natalidade e Mortalidade

A taxa de natalidade indica a relação entre nascidos vivos e a população total residente, e a sua análise permite obter uma perspectiva sobre a evolução da população. De acordo com a Fundação Seade (2022), o município de Rio das Pedras – SP apresentou em 2023 uma taxa de natalidade de 10,95 nascidos vivos por mil habitantes, evidenciando uma diminuição quando comparado com o ano de 2010, no qual se teve uma taxa de 13,31 nascidos vivos por mil habitantes.

A mortalidade infantil analisa a relação entre a mortalidade neonatal (referente aos óbitos de crianças com menos de 28 dias de idade) e a mortalidade pós-neonatal (referente aos óbitos entre os 28 dias e o primeiro ano de vida). Sendo assim com a análise desse indicador se torna possível saber separadamente a mortalidade associada às malformações da criança ou a complicações da gravidez e do parto (mortalidade neonatal), e a mortalidade associada às condições de vida, deficiências sanitárias e causas externas (mortalidade pós-neonatal).

Segundo o IBGE (2022), A mortalidade infantil no município passou de uma taxa de 12,92 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010, para 8,22 óbitos por mil nascidos vivos, em 2022. A quantidade de óbitos com idade menor que 1 ano apresentou o valor de 5 casos em 2010 e em 2022 o valor caiu para 3 óbitos.

14.10 Doenças relacionadas com a Falta de Saneamento Básico

São muitas as doenças vinculadas à falta de saneamento. Elas interferem na qualidade de vida da população e até mesmo no desenvolvimento do país. A maioria dessas doenças é de fácil prevenção, porém causam muitas mortes, como é o caso da diarreia entre crianças menores de 05 anos no Brasil. Os índices de mortalidade infantil também estão associados ao acesso a serviços de água, esgoto e destino adequado do lixo.

As doenças são transmitidas pelo contato ou ingestão de água contaminada, contato da pele com o solo e lixo contaminados. A presença de esgoto, água parada, resíduos sólidos, rios poluídos e outros problemas também contribuem para o aparecimento de insetos e parasitas que podem transmitir doenças.

É importante citar que os custos com prevenção dessas doenças são menores do que os que se tem com a cura e a perda de vidas por causa delas. Também se poderiam otimizar os gastos públicos com saúde se o dinheiro investido em tratamento de doenças vinculadas à falta de saneamento pudesse ser direcionado para outras questões.

Podem ser citadas algumas das principais doenças relacionadas à falta de saneamento: amebíase, ancilostomíase, ascaridíase, cisticercose, cólera, dengue, diarreia, disenterias, elefantíase, esquistossomose, febre amarela, febre paratifoide, febre tifoide, giardíase, hepatite, infecções na pele e nos olhos, leptospirose, malária, poliomielite, teníase e tricuríase.

14.11 Dinâmica Social do Município

A estrutura organizacional a qual o município está submetido visa suprir as distintas necessidades da população e tem como propósito sempre melhorar a qualidade de vida oferecida à população. A infraestrutura municipal de Rio das Pedras – SP em 2022, era constituída por 10.674 domicílios particulares permanentes. A Tabela 22, abaixo, apresenta a distribuição da população do município entra zona urbana e zona rural.

Tabela 22 – DINÂMICA POPULACIONAL DE RIO DAS PEDRAS – SP.

	2000	2010
TOTAL	-	29.501
RURAL	-	939
URBANO	-	28.562

Fonte: IBGE, 2010.

14.11.1 Estrutura Administrativa

A estrutura administrativa de Rio das Pedras – SP é composta por nove secretarias, sendo elas:

- Secretaria de cultura e turismo (SECTUR);
- Secretaria de desenvolvimento econômico (SEDICOM);
- Secretaria de educação (SEDUC);
- Secretaria de administração e RH (SEGAT);

- Secretaria de meio ambiente (SEMA);
- Secretaria de obras (SEMEO);
- Secretaria de finanças;
- Secretaria de saúde (SESAU);
- Secretaria de esporte e lazer (SESPEL).

14.12 Renda, Pobreza e Desigualdade

O município de Rio das Pedras apresenta indicadores socioeconômicos que refletem tanto avanços quanto desafios em relação à distribuição de renda e qualidade de vida. Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) para o componente renda foi de 0,741, e a renda per capita era de R$ 804, valores que indicam uma condição de renda intermediária no contexto nacional. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita registrou R$ 27,35 em 2013, mas apresentou redução para R$ 22,11 em 2016, evidenciando flutuações na economia local.

Apesar desses avanços, a desigualdade de renda ainda é uma questão relevante. Em 2010, 5,27% da população pertenciam ao quinto mais pobre da distribuição de renda domiciliar per capita, e 28,97% integravam os três quintos mais pobres. Essa realidade é parcialmente mitigada por políticas de transferência de renda, como o Bolsa Família, cuja transferência per capita foi de R$ 24,55 em 2017, contribuindo para a redução da pobreza e para o fortalecimento da base econômica de famílias em situação de vulnerabilidade.

Em 2017, as políticas de transferência de renda continuaram a desempenhar um papel essencial no enfrentamento da pobreza em Rio das Pedras. Cerca de 50,97% das pessoas inscritas no Cadastro Único recebiam o benefício do Bolsa Família, evidenciando a amplitude dessa política pública no município. No entanto, mesmo após a transferência de renda, uma parcela significativa da população permanecia em condições de vulnerabilidade.

Os dados indicam que 75,58% dos indivíduos cadastrados ainda eram considerados vulneráveis à pobreza, enquanto 49,26% estavam na faixa de pobreza e 20,15% eram classificados como extremamente pobres. Esses números ressaltam a importância de programas sociais contínuos e de políticas estruturais voltadas à geração de emprego e renda, que possam reduzir de maneira mais sustentável a desigualdade e a pobreza no município.

Um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda é o Índice de Gini, o mesmo aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos.

Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

O índice de Gini no município de Rio das Pedras, conforme os dados apresentados no documento, foi de **0,45 em 2010**. Este valor representa uma redução significativa em relação aos anos anteriores, onde o índice era de **0,51 em 1991** e **0,49 em 2000**. A diminuição do índice de Gini indica uma melhoria na distribuição de renda no município ao longo das décadas, refletindo esforços para reduzir a desigualdade econômica entre os habitantes de Rio das Pedras.

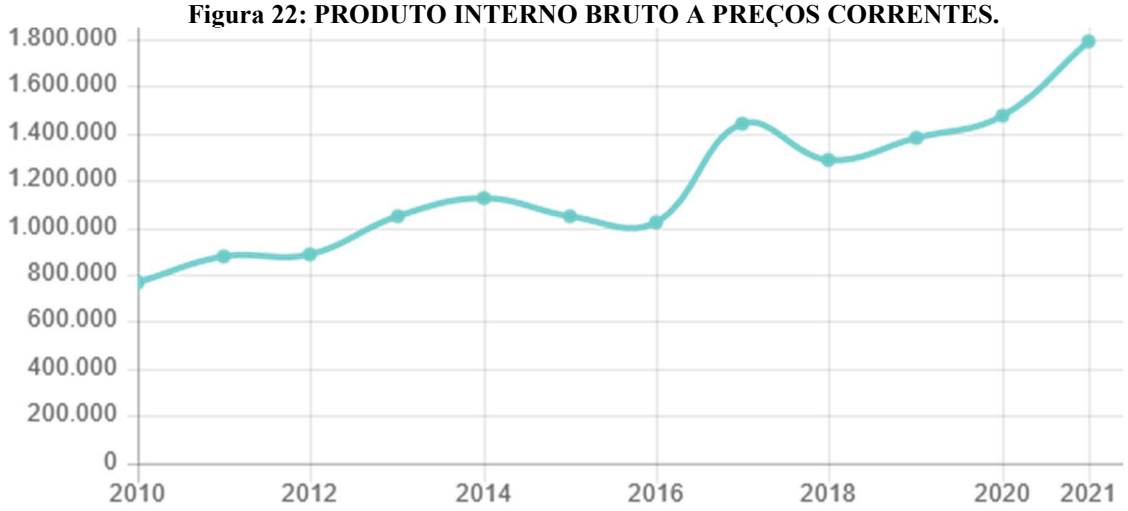
14.12.1 PIB

O produto interno bruto (PIB) é um indicador que tem como objetivo quantificar a atividade econômica de uma região (países, estados ou cidades), ou seja, o PIB representa, monetariamente, a soma de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região durante um período determinado.

O PIB per capita consiste em uma divisão do valor do PIB pelo número de habitantes, definindo assim a parcela do valor do produto interno bruto cada pessoa receberia (considerando assim que cada um recebe o valor dividido igualmente). Portanto, o PIB é um indicador econômico, que permite compreender a configuração econômica de um país.

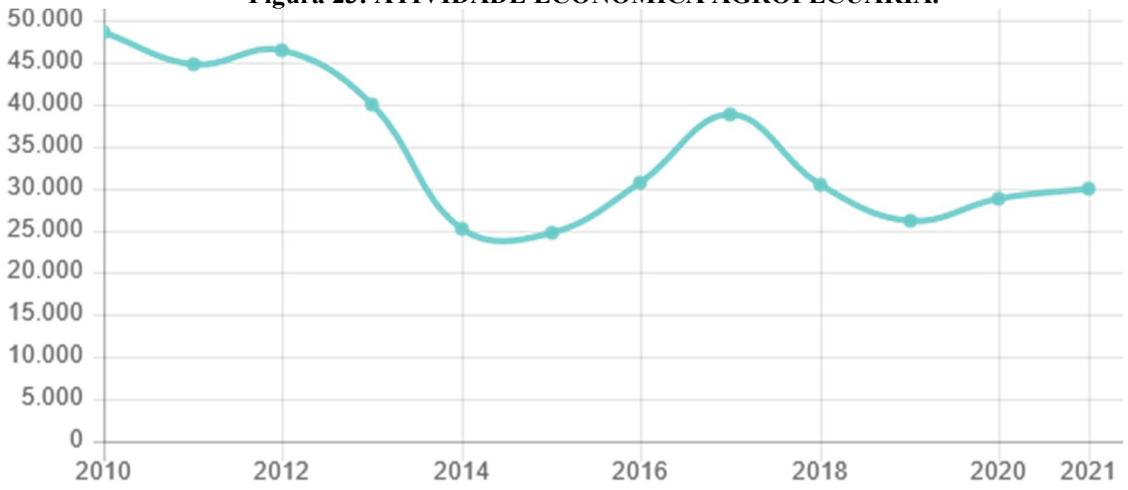
As Figura 22, Figura 23 e Figura 24 a seguir, ilustram de forma gráfica o PIB de Rio das Pedras – SP durante os anos de 2010 a 2019, assim como a rentabilidade dos principais setores de econômicos desenvolvidos.

Figura 22: PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES.



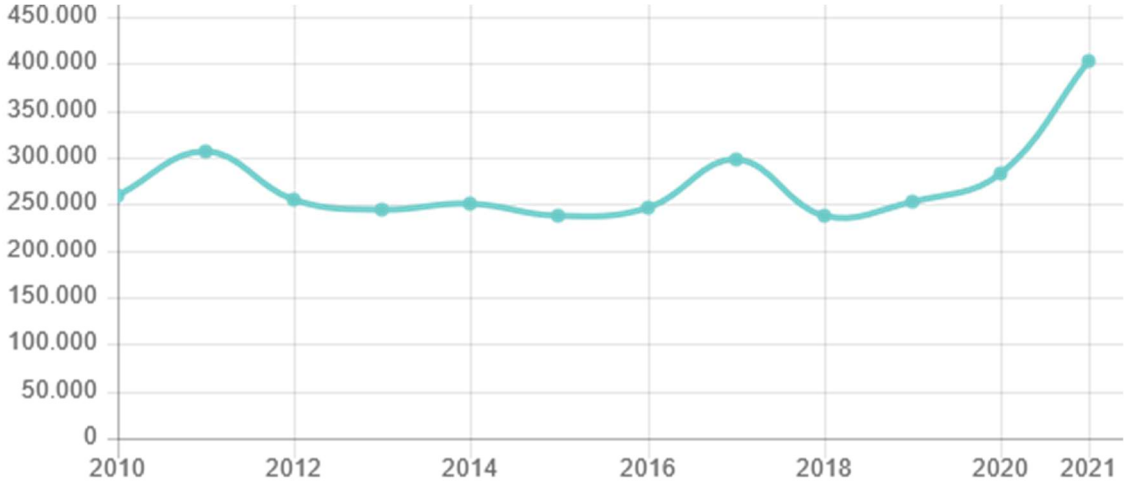
Fonte: IBGE, 2022.

Figura 23: ATIVIDADE ECONÔMICA AGROPECUÁRIA.



Fonte: IBGE, 2022.

Figura 24: ATIVIDADE ECONÔMICA DA INDÚSTRIA.



Fonte: IBGE, 2022.

14.13 Índice de Desenvolvimento Humana Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) avalia a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população. Esse índice foi criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) e pode variar de 0 até 1, sendo que, para valores menores do que 0,499 o grau de desenvolvimento da população é considerado muito baixo; para valores entre 0,5 e 0,599 o desenvolvimento da população é baixo; para valores entre 0,6 e 0,699 o desenvolvimento da população é médio; para valores entre 0,7 e 0,799 o desenvolvimento da população é alto; para valores maiores do que 0,8 o grau de desenvolvimento da população é considerado muito alto (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

Na Tabela 23 abaixo apresentam dados, condensados em tabela, a respeito do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e seus componentes ao longo dos anos.

Tabela 23 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP, DO ESTADO DE SÃO PAULO, DO BRASIL E SEUS COMPONENTES.

Indicador	Região	1991	2000	2010
IDH -Renda	Rio das Pedras	0,684	0,695	0,741
	São Paulo	0,729	0,756	0,789
	Brasil	0,647	0,692	0,739
IDH - Educação	Rio das Pedras	0,263	0,536	0,700
	São Paulo	0,363	0,581	0,719
	Brasil	0,279	0,456	0,637
IDH - Longevidade	Rio das Pedras	0,726	0,786	0,842
	São Paulo	0,73	0,786	0,845
	Brasil	0,662	0,727	0,816

Fonte: PNUD, Ipea, FJP, 2013.

A Tabela 13 apresenta os Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do município de Rio das Pedras, do estado de São Paulo e do Brasil, analisando três componentes principais: Renda, Educação e Longevidade, em três anos de referência (1991, 2000 e 2010). A análise evidencia os avanços significativos nos indicadores locais, assim como as comparações entre o município, o estado e o país.

No que diz respeito ao IDH-Renda, Rio das Pedras apresentou crescimento consistente, de 0,684 em 1991 para 0,741 em 2010, superando a média nacional em todos os períodos. No entanto, manteve-se abaixo da média do estado de São Paulo, que registrou avanços de 0,729 para 0,789 no mesmo intervalo. Esses dados mostram que, apesar da melhoria local, a desigualdade regional persiste.

O IDH-Educação foi o indicador que mais progrediu no município, passando de um índice baixo de 0,263 em 1991 para 0,700 em 2010. Este avanço foi mais expressivo que a média nacional (0,279 para 0,637), mas ainda ficou um pouco abaixo da média estadual (0,363 para 0,719). Isso reflete investimentos na área educacional e redução do analfabetismo, mas aponta que ainda há espaço para melhorias na educação básica e acesso ao ensino superior.

No caso do IDH-Longevidade, Rio das Pedras manteve desempenho superior às médias nacional e estadual ao longo dos anos analisados. O índice subiu de 0,726 em 1991 para 0,842 em 2010, um reflexo direto das melhores condições de saúde, saneamento e acesso aos serviços

básicos. A comparação com o estado de São Paulo, que passou de 0,730 para 0,845, mostra que o município está em posição de destaque nesse aspecto.

De forma geral, os avanços nos três componentes resultaram em um crescimento consolidado do IDH do município, que atingiu 0,741 em 2010. Esse índice é superior à média nacional de 0,739, mas ainda fica abaixo do estado de São Paulo, que alcançou 0,789. Isso indica que Rio das Pedras tem avançado em direção ao desenvolvimento humano, embora o desafio de diminuir disparidades regionais e melhorar a educação permaneça evidente.

14.14 Aspectos Geológicos

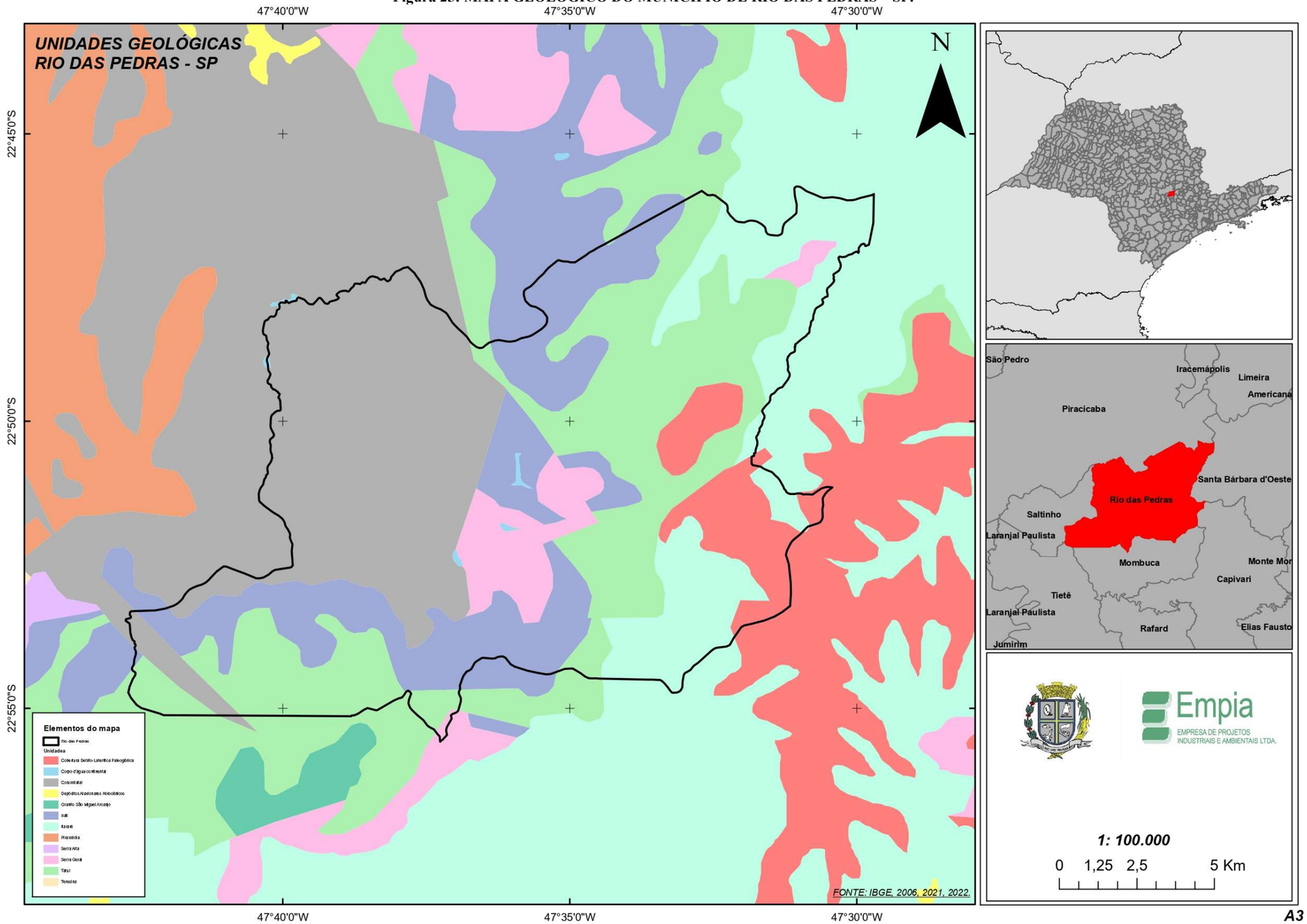
O território do estado de São Paulo é composto por diversas formações geológicas, onde destacam-se duas principais estruturas: os crátons e as bacias sedimentares. Na fração oriental do estado ocorre à formação do chamado embasamento cristalino com coberturas sedimentares restritas e intrusões mesocenozóicas, enquanto a fração ocidental faz parte da bacia sedimentar do Paraná, que é composta por camadas de rochas sedimentares, que surgiram a partir da deposição de sedimentos ao longo do tempo (SirgRH, 2022).

O município de Rio das Pedras-SP apresenta diferentes formações geológicas na região, destacando a diversidade litológica e as características do subsolo. É possível identificar áreas com predominância de sedimentos recentes, rochas vulcânicas, arenitos e basaltos, além de outras unidades geológicas que compõem o território.

Destaca-se a presença de basalto da Formação Serra Geral, típicos do Planalto Basáltico, que ocupa grande parte do município. Outras formações incluem o Grupo Bauru e os depósitos quaternários, que possuem relevância ambiental e econômica para a região, influenciando o solo, a disponibilidade de água subterrânea e a aptidão agrícola do território.

A Figura 25 apresenta a distribuição espacial da geologia do município.

Figura 25: MAPA GEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP.



Fonte: Empia, 2024.

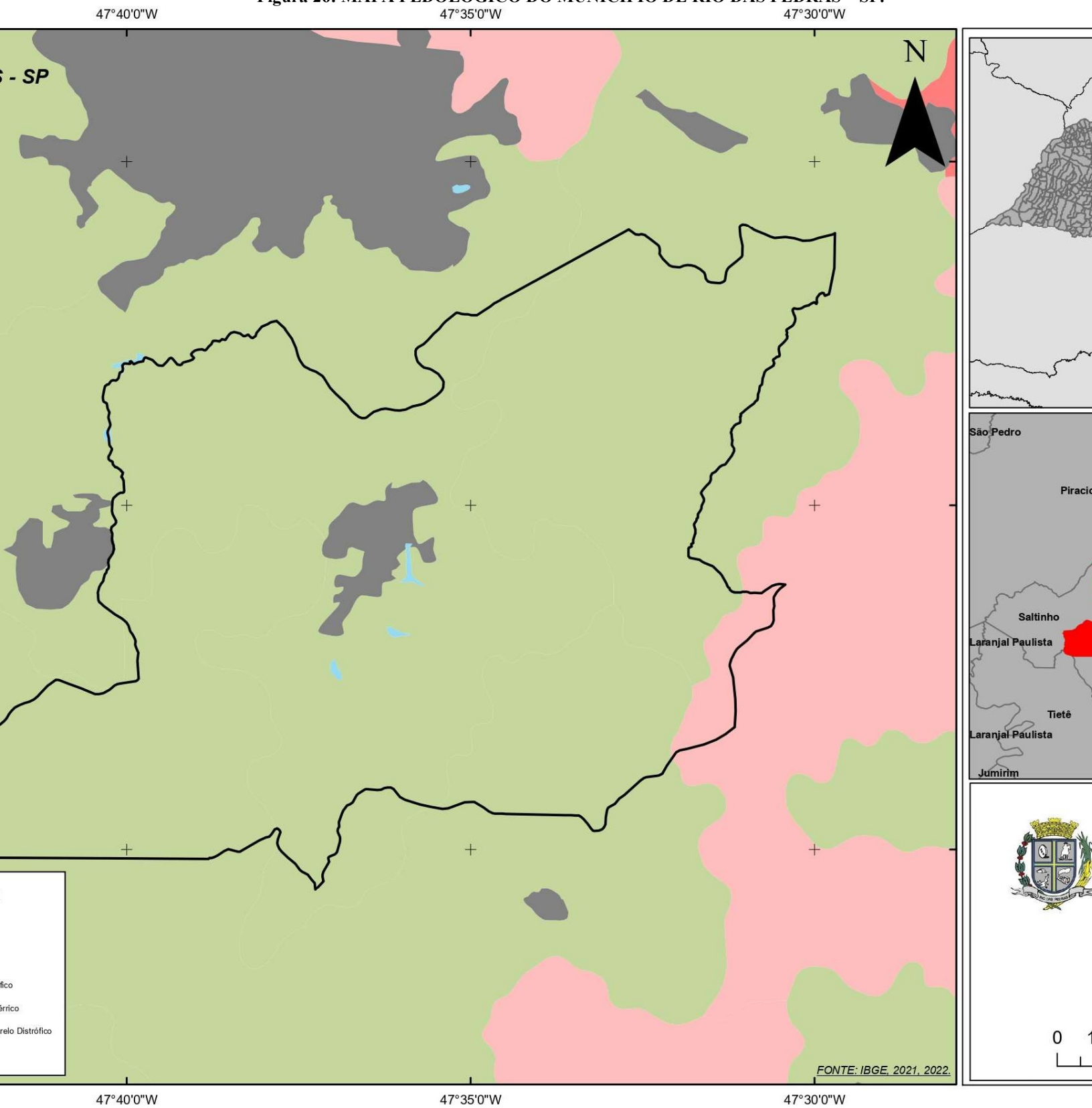
14.15 Aspectos Pedológicos e Geomorfológicos

O município de Rio das Pedras é caracterizado pela predominância de Argissolos Amarelos Distróficos (PVAd), que são solos com boa drenagem e textura média a argilosa, porém com baixa fertilidade natural devido à presença limitada de nutrientes essenciais. Esses solos são típicos de áreas com relevo mais ondulado e estão relacionados à vegetação de cerrado e pastagens, sendo frequentemente utilizados para cultivos agrícolas com a aplicação de insumos corretivos, como calcário e fertilizantes. Em menor proporção, o município também apresenta Latossolos Vermelhos Distróficos (LVd), que são solos profundos, bem drenados e altamente intemperizados, comuns em planaltos. Esses latossolos, apesar de sua baixa fertilidade natural, possuem estrutura favorável para práticas agrícolas quando manejados adequadamente.

Em termos geomorfológicos, Rio das Pedras insere-se na Depressão Periférica do Médio Tietê, uma unidade que faz a transição entre o Planalto Atlântico e o Planalto Ocidental. Essa região é marcada por um relevo predominantemente suave, com áreas de colinas e planícies intercaladas. Essa conformação geomorfológica influencia diretamente o escoamento superficial das águas, a drenagem natural e a formação dos solos predominantes, além de oferecer condições favoráveis para a prática agrícola e a ocupação urbana. No entanto, as características do relevo também demandam atenção no manejo do solo e na preservação ambiental para evitar processos erosivos e impactos na qualidade dos recursos hídricos.

As informações descritas neste tópico podem ser verificadas nos mapas da Figura 26 e Figura 27 a seguir.

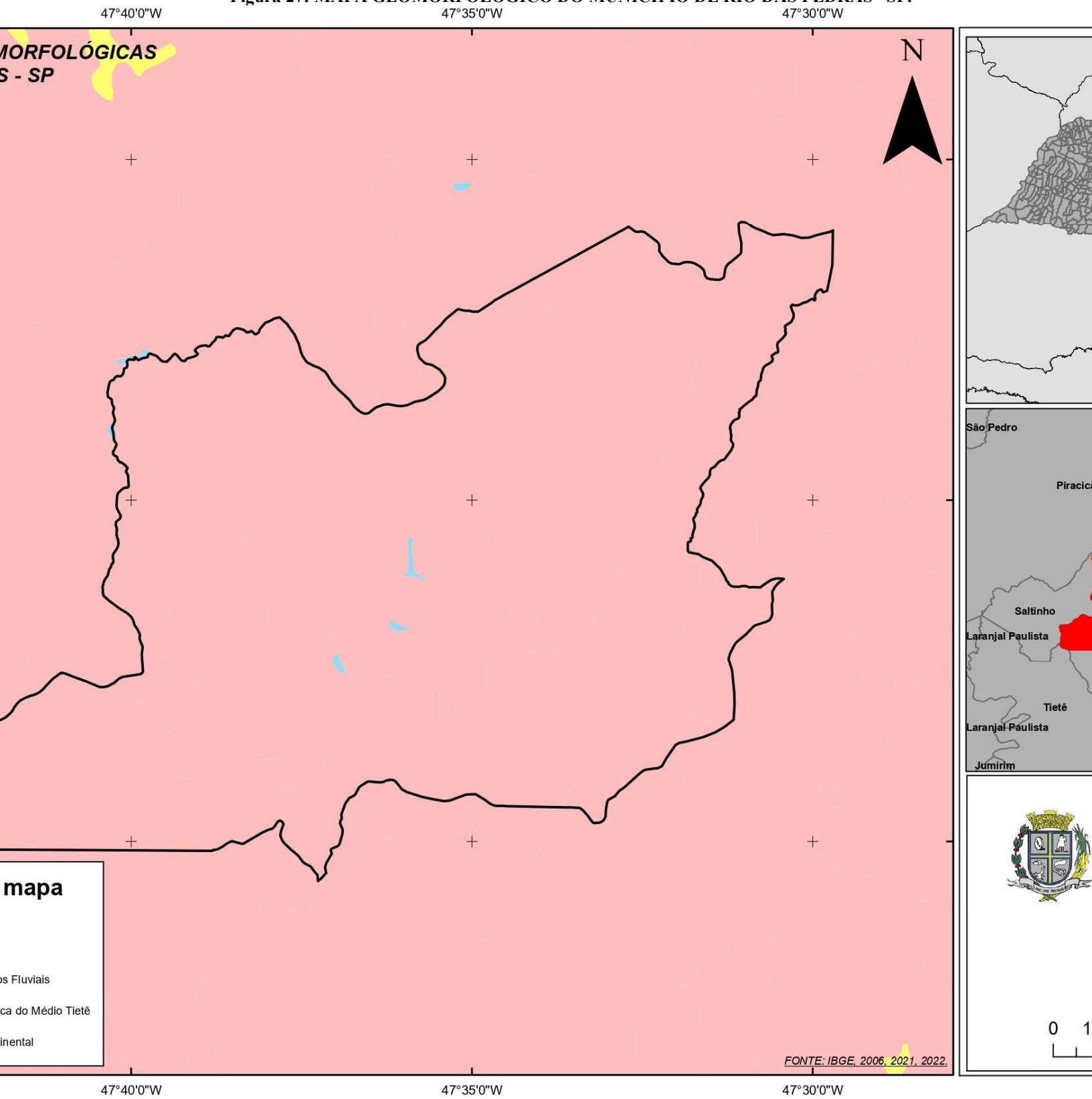
Figura 26: MAPA PEDOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP.



Fonte: Empia, 2024.

.

Figura 27: MAPA GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS– SP.



Fonte: Empia, 2024.

14.16 Recursos Hídricos

14.16.1 Recursos Hídricos Subterrâneos

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil, o município de Rio das Pedras -SP está inserido no contexto hidrogeológico do Grupo Passa Dois, particularmente associado à Formação Tatuí. Essa formação é composta predominantemente por sedimentos de origem continental, como arenitos, siltitos e argilitos, que possuem características favoráveis à retenção e circulação de água subterrânea em zonas específicas.

Os aquíferos presentes no Grupo Passa Dois são conhecidos por sua capacidade moderada de armazenamento e fornecimento de água, sendo frequentemente utilizados para abastecimento doméstico, agrícola e industrial em localidades da região. Contudo, a exploração desses recursos hídricos exige atenção para evitar sobre-exploração e manter a sustentabilidade dos mananciais subterrâneos.

14.16.2 Recursos Hídricos Superficiais

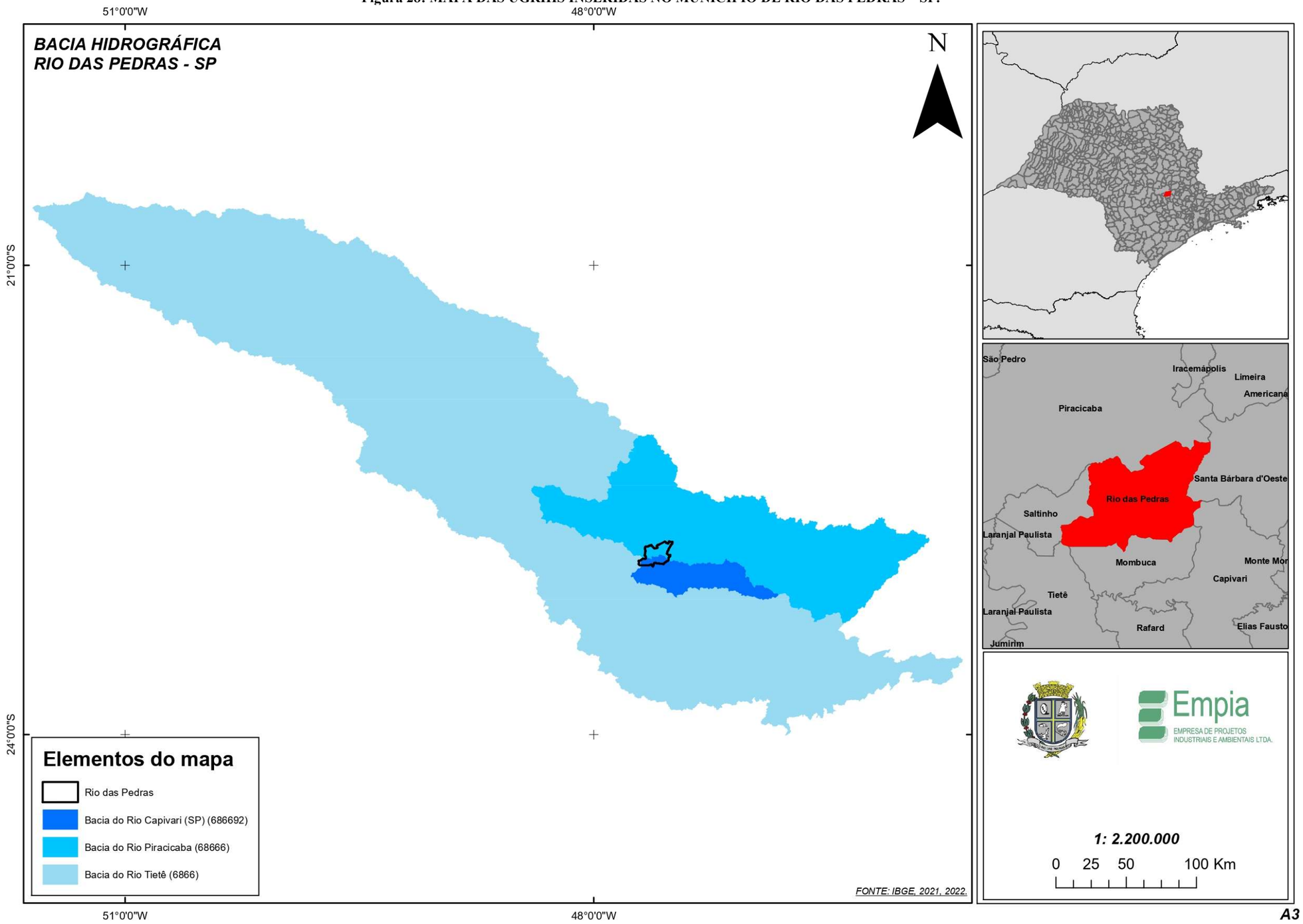
Os recursos hídricos superficiais de Rio das Pedras são representados por uma rede hidrográfica que se distribui ao longo do território do município, como evidenciado no mapa de drenagem. Essa rede é composta por córregos e pequenos rios que formam uma malha bem ramificada, indicando a presença de fluxos d'água distribuídos por todo o município. O destaque para os principais cursos d'água, como o Córrego Marins e o Ribeirão da Estiva, revela uma importância ambiental e potencial para usos diversos, como abastecimento hídrico, irrigação e conservação ambiental. A delimitação do município em uma área com drenagem natural bem definida sugere um cenário de potencial hídrico significativo, ainda que passível de monitoramento e gestão integrada para garantir a qualidade e sustentabilidade desses recursos.

A análise do mapa das bacias hidrográficas mostra que Rio das Pedras está inserido na Bacia do Rio Capivari, a qual é parte de um sistema maior, interligado às bacias do Rio Piracicaba e Rio Tietê. Essa localização estratégica implica que as ações realizadas no município podem ter impactos diretos não apenas em sua própria área, mas também em bacias adjacentes. É essencial ressaltar que as condições hídricas locais contribuem para os fluxos das bacias de maior abrangência, reforçando a necessidade de políticas públicas voltadas para o manejo sustentável dos recursos hídricos. A predominância de uma rede hidrográfica de pequeno porte também pode apontar para desafios relacionados à sazonalidade das chuvas,

sendo crucial a adoção de práticas que preservem as áreas de recarga e minimizem riscos de escassez hídrica em períodos críticos.

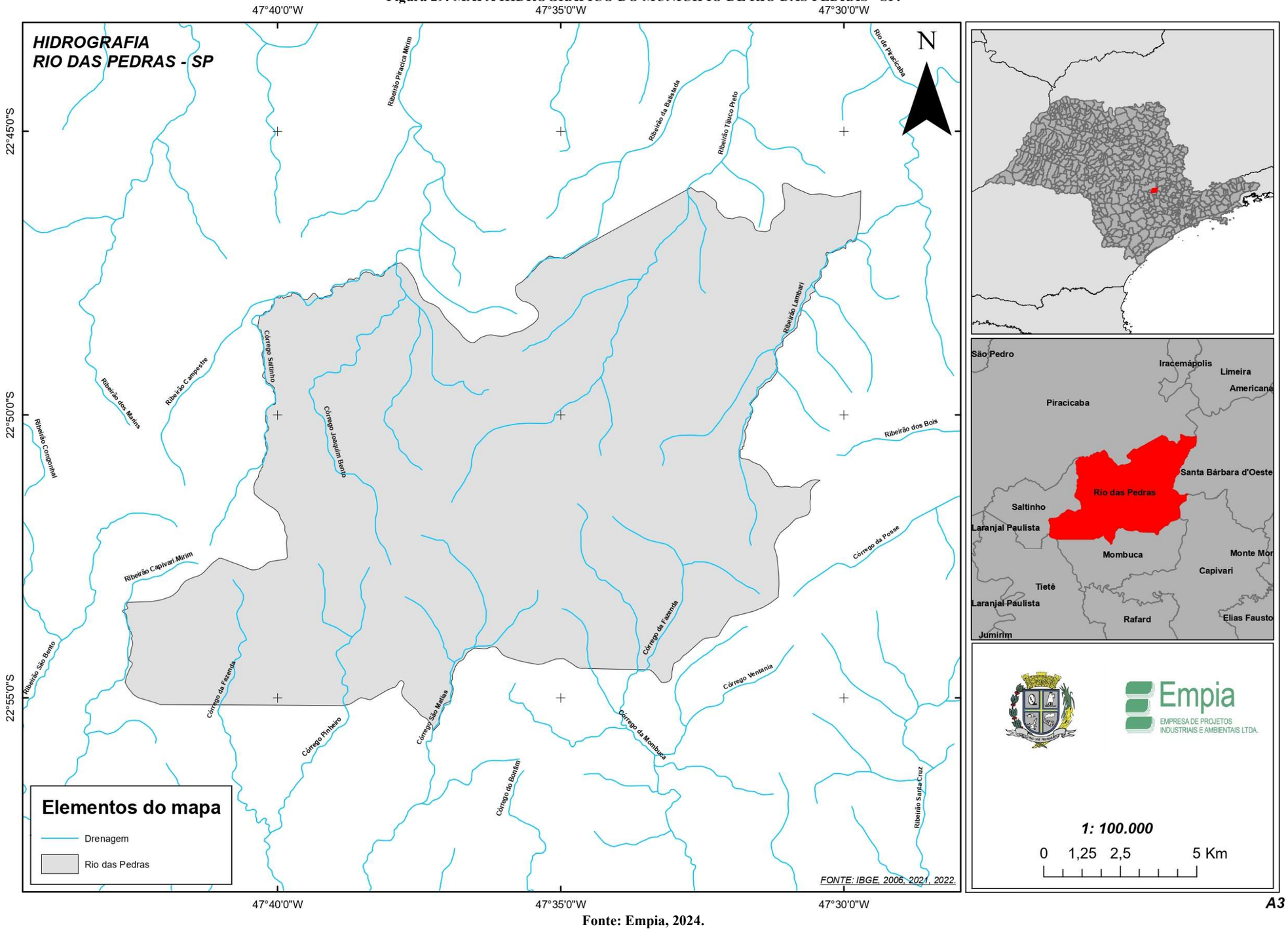
Destacam-se os principais corpos hídricos da região, conforme apresentado na Figura 28 e Figura 29.

Figura 28: MAPA DAS UGRHIS INSERIDAS NO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 29: MAPA HIDROGRÁFICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS - SP.



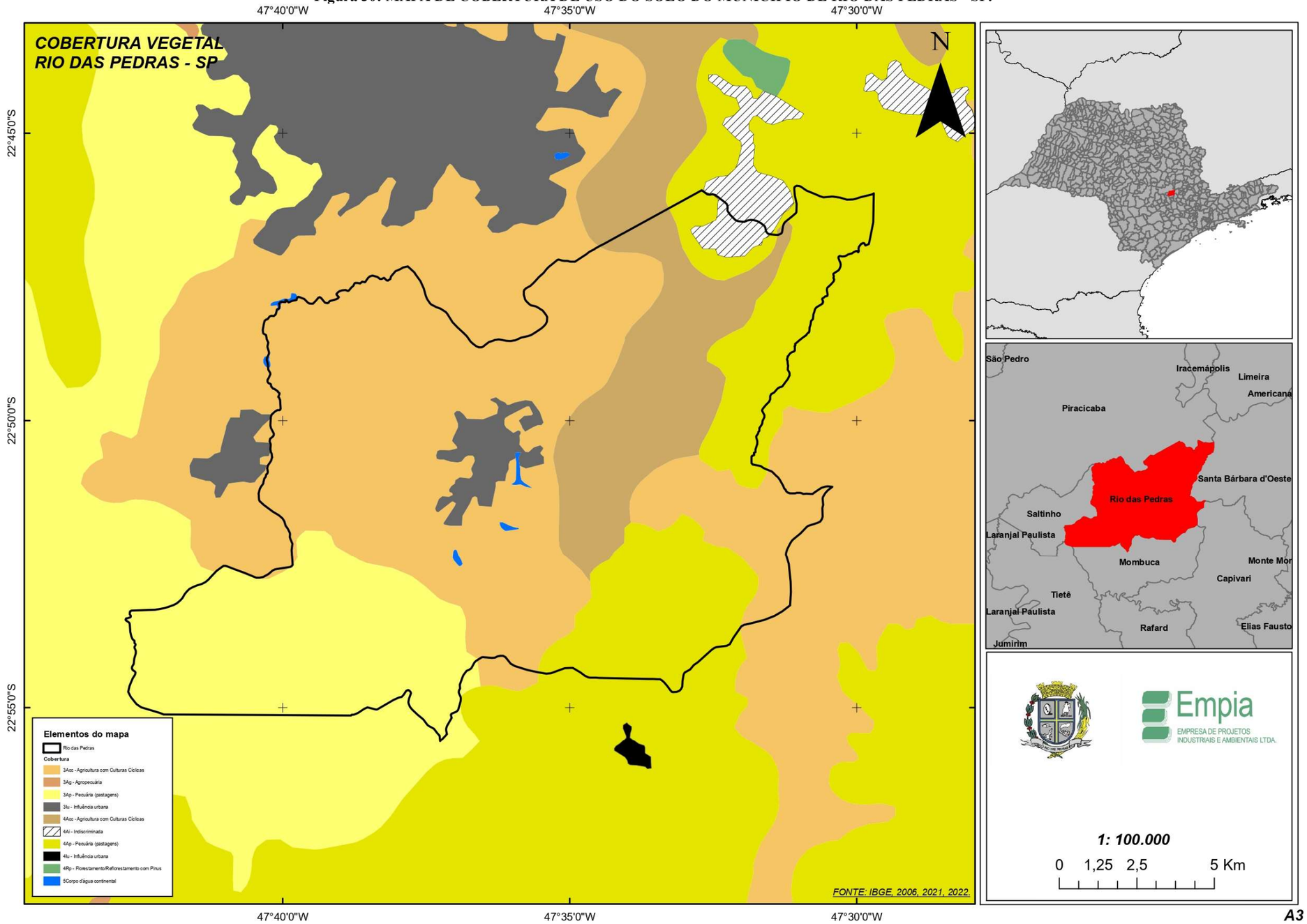
Fonte: Empia, 2024.

14.17 Fitofisionomia

O Estado de São Paulo compreende dois biomas, o bioma Mata Atlântica e o Bioma Cerrado, sendo o último predominante em todo território do município de Rio das Pedras –SP. O Cerrado está localizado essencialmente no Planalto Central do Brasil e é o segundo maior bioma do País em área, apenas superado pela Floresta Amazônica.

São descritos 11 tipos principais de vegetação para o Bioma: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca, Cerradão, Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral, Vereda, Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre (Embrapa, 2022).

Figura 30: MAPA DE COBERTURA DE USO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

14.18 Situação do Planejamento Físico Territorial e Uso e Ocupação do Solo

Existem distintos problemas de caráter social que acometem diversos municípios do Brasil, sendo eles em sua grande maioria relativos à marginalização e exclusão social, violência urbana, insalubridade, preconceito e ameaça à vida da população, que resultam na necessidade de melhoria no planejamento da cidade.

A Lei Orgânica do Município de Rio das Pedras apresenta diversas disposições relacionadas ao planejamento urbano, zoneamento e ordenamento territorial, estabelecendo as bases para o desenvolvimento sustentável e a organização do uso do solo no município. Entre os aspectos mais relevantes, destacam-se a competência do município para legislar sobre assuntos de interesse local, incluindo a elaboração de normas para loteamento, arruamento, edificação e zoneamento urbano e rural.

O município deve também elaborar e implementar o Plano Diretor, considerado um instrumento fundamental para o desenvolvimento integrado, abrangendo diretrizes para o uso e ocupação do solo e para a preservação ambiental. A Lei Orgânica reforça a necessidade de reservar áreas destinadas a zonas verdes, logradouros públicos e infraestrutura urbana em projetos de loteamento, bem como a obrigatoriedade de soluções técnicas para drenagem de águas pluviais e esgotamento sanitário.

Além disso, a legislação prevê a possibilidade de criar distritos para fins administrativos, desde que atendidos critérios mínimos de população, infraestrutura e arrecadação. Essas disposições visam garantir que o crescimento urbano seja ordenado e atenda às necessidades da população, promovendo uma ocupação equilibrada e sustentável do território municipal.

A Lei Complementar nº 2.345/2006, que dispõe sobre a implantação do Plano Diretor do município de Rio das Pedras, estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano sustentável, o uso e a ocupação do solo, e a preservação ambiental. Ela define o Plano Diretor como instrumento de planejamento para garantir o cumprimento da função social da propriedade, a moradia digna e o acesso a serviços urbanos, além de combater a especulação imobiliária e promover habitações de interesse social.

Entre os principais pontos, destacam-se:

- A divisão territorial em zonas, como Zona Urbana Consolidada (ZUC), Zona Urbanizável (ZUUr) e Zona Urbana Não Preferencial (ZUNP), cada uma com regras específicas de ocupação e restrições.
- A obrigatoriedade de estudos de impacto de vizinhança e de avaliações para novos empreendimentos em áreas urbanizáveis.
- A proteção ambiental e a criação de áreas verdes e parques urbanos, incluindo ações específicas para a preservação de recursos hídricos e do patrimônio cultural e natural.
- A previsão de instrumentos de política urbana, como parcelamento do solo, imposto progressivo e transferência do direito de construir, para ordenar o crescimento da cidade e estimular o uso sustentável das áreas disponíveis.

A lei também ressalta a importância da participação popular na sua implementação, através de audiências públicas e conselhos municipais. Além disso, prevê a integração entre os diversos planos setoriais (habitação, mobilidade, saneamento, entre outros), buscando garantir uma gestão eficiente e sustentável do território municipal.

14.19 Área de Interesse Social

O Plano Diretor do município de Rio das Pedras menciona as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) como áreas prioritárias para habitação de interesse social, destinadas a garantir moradia para a população de baixa renda. Essas áreas estão sujeitas a regulamentações específicas para facilitar a implementação de projetos habitacionais que respeitem a função social da propriedade e as diretrizes de planejamento urbano.

As Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) são definidas como áreas destinadas prioritariamente à habitação de interesse social, com o objetivo de garantir moradia digna para a população de baixa renda. Essas zonas são fundamentais para combater a exclusão social e a especulação imobiliária, promovendo o acesso ao espaço urbano de forma mais equitativa.

As ZEIS possuem regulamentações específicas que flexibilizam parâmetros urbanísticos, como o tamanho mínimo dos lotes e os índices de ocupação, para viabilizar empreendimentos habitacionais de custo reduzido. Além disso, é exigido que projetos nessas áreas atendam critérios de infraestrutura básica, incluindo abastecimento de água, coleta de esgoto, energia elétrica e acessibilidade.

A implementação de empreendimentos nas ZEIS é acompanhada de instrumentos de gestão participativa, permitindo à comunidade influenciar decisões relacionadas ao uso do solo e à ocupação dessas áreas. Essa abordagem busca alinhar as ações habitacionais às necessidades locais, promovendo a inclusão social e a integração dos moradores ao tecido urbano.

14.20 Infraestrutura

14.20.1 Energia Elétrica

Segundo informações obtidas pelo Anuário de Energéticos Por Município no Estado de São Paulo (2024), o estado apresentou em 2023, um consumo total de 137,94 twh, sendo o município de São Paulo – SP responsável pelo consumo de 26,92 twh, ou seja, cerca de 19,5% do valor total.

No município de Rio das Pedras– SP o sistema de distribuição de energia elétrica é de responsabilidade da Transmissora Aliança de Energia Elétrica S.A. (Taesa). A Tabela 24 abaixo apresenta a distribuição do consumo energético do município no ano de 2023.

Tabela 24 - DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO ENERGÉTICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP.

CLASSE DE CONSUMO	kWh
Residencial	27.656.405
Industrial	60.655.891
Comercial	8.974.452
Rural	764.681
Iluminação Pública	1.966.273
Poder Público	1.727.460
Serviço Público	2.768.581
Consumo Próprio	46.273
Total	104.559.989

Fonte: SEMIL, 2024.

Através da tabela nota-se que o setor industrial representa o maior consumidor do município durante os últimos anos, seguido pelo setor residencial, comercial e serviço público.

14.20.2 Pavimentação

A maioria das vias em Rio das Pedras – SP possui pavimentação asfáltica, sarjetas e meio fio em condições satisfatórias. No entanto, nas áreas mais afastadas da região central da cidade existem ruas que se encontram com a pavimentação arrancada por ações de deterioração trazidas pelas condições climáticas e pela ação de agentes erosivos, podendo também ter como causa mau uso do bem público, sendo assim, existe a necessidade de pavimentação e

recapeamento de algumas vias do município. A situação atual das vias do município é visualizada na Figura 31, a seguir.

Figura 31: SITUAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS DE RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

14.20.3 Transporte Público

O município de Rio das Pedras possui um sistema de transporte público que atende às necessidades de mobilidade urbana de seus habitantes. Quanto ao transporte urbano municipal, a Auto Viação i9 é a concessionária responsável pelo transporte coletivo dentro do município. Ela oferece diferentes modalidades de cartões para os usuários, incluindo:

- **Comum**: destinado a qualquer cidadão que utilize o sistema de transporte urbano.
- **Vale Transporte**: modalidade de venda antecipada de passagens, adquirida pelo empregador para uso de seus funcionários.

- **Estudante**: oferece desconto de 75% na tarifa comum para estudantes regularmente matriculados.

Informações adicionais:

- **Tarifas**: As tarifas do transporte público municipal são estabelecidas pela prefeitura e podem sofrer reajustes periódicos. É importante que os usuários verifiquem os valores atualizados antes de utilizarem o serviço.;
- **Horários e Itinerários**: Os horários e itinerários das linhas de ônibus, tanto municipais quanto intermunicipais, estão disponíveis nos sites das respectivas empresas. Recomenda-se consultá-los para planejamento de viagens;

No âmbito do transporte intermunicipal, para deslocamentos entre Rio das Pedras e municípios vizinhos, especialmente Piracicaba, os moradores contam com os serviços da Viação Itaqueri. Essa empresa opera a linha intermunicipal que conecta Rio das Pedras a Piracicaba, facilitando o acesso a serviços, comércio e outras atividades na região. A existência de linhas intermunicipais facilita a integração de Rio das Pedras com municípios vizinhos, promovendo o desenvolvimento econômico e social da região. Na imagem abaixo é possível visualizar um ônibus de transporte coletivo.

Figura 32: ÔNIBUS - RIO DAS PEDRAS SP.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 33: ÔNIBUS RURAL - RIO DAS PEDRAS SP.



Fonte: Empia, 2024.

14.20.4 Habitação

As habitações na zona urbana e rural são feitas em casas de alvenaria, como representado nas figuras a seguir:

Figura 34: CASA EM RIO DAS PEDRAS.

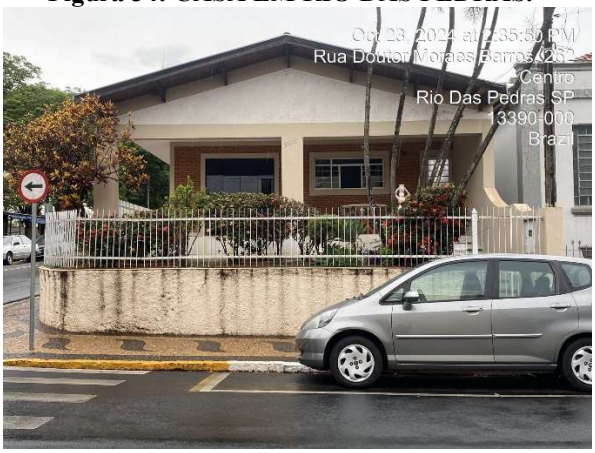


Figura 35: CASA EM RIO DAS PEDRAS



Fonte: Empia, 2024.

Figura 36: CASA EM RIO DAS PEDRAS.



Figura 37: CASA EM RIO DAS PEDRAS.



Fonte: Empia, 2024.

No município de Rio das Pedras, SP, a ocupação urbana consolidada apresenta desafios significativos relacionados ao uso alternativo do solo, especialmente em áreas próximas a cursos d'água. Muitos loteamentos antigos foram implantados antes das restrições ambientais mais rigorosas, resultando na existência de residências em margens de rios. Com o endurecimento da legislação ambiental ao longo dos anos, essas áreas passaram a ser classificadas como Áreas de Preservação Permanente (APPs), o que gera incertezas para os moradores quanto à possibilidade de realizar melhorias em suas propriedades.

Para enfrentar essa questão, o Estado de São Paulo conta com a Lei nº 15.684, de 2015, cujo artigo 40 assegura o uso alternativo do solo em áreas urbanas consolidadas, desde que respeitadas as condições estabelecidas na legislação vigente à época da implantação do empreendimento. O parágrafo único desse artigo também permite a concessão de alvarás de construção para lotes registrados no Serviço de Registro de Imóveis, desde que observadas as normas ambientais e urbanísticas em vigor no momento do licenciamento e registro do parcelamento do solo.

Entretanto, essa possibilidade foi parcialmente restringida pelo Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo, por meio da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) nº 2100850-72.2016.8.26.0000. A decisão judicial determinou que o uso alternativo do solo só pode ocorrer em áreas de assentamento urbano inseridas em APPs se houver regularização fundiária de interesse social, embasada em estudo técnico prévio e desde que a área não seja considerada de risco.

Diante desse cenário, torna-se essencial capacitar e informar os moradores sobre seus direitos e deveres em relação ao uso do solo, promovendo ações educativas e esclarecendo os

procedimentos necessários para a regularização fundiária e a obtenção de alvarás. A insegurança da população em realizar melhorias em suas moradias pode ser reduzida com a disseminação de informações claras e acessíveis, garantindo o equilíbrio entre o desenvolvimento urbano e a preservação ambiental.

Assim, a atuação conjunta entre o poder público e a sociedade civil é fundamental para viabilizar soluções adequadas, garantindo que a legislação seja aplicada de maneira justa e eficiente, conciliando a segurança jurídica dos moradores com a proteção ambiental.

15 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

15.1 Aspectos legais, institucionais e de gestão dos serviços

Em conformidade com a Lei Estadual nº 17.383/2021, que institui as Unidades Regionais de Saneamento Básico (URAEs) e orienta a organização intermunicipal de serviços de saneamento, os municípios devem observar critérios de regionalização para garantir eficiência, sustentabilidade e universalização do acesso a água, esgoto e resíduos sólidos. Em Rio das Pedras, o abastecimento de água e o esgotamento sanitário são geridos pelo SAAE, a drenagem urbana pela Prefeitura e a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos domiciliares é realizada pela Essencial Central de Tratamento de Resíduos LTDA. Atualmente, o município realiza a gestão de forma autônoma, sem participação formal em consórcios ou arranjos regionais, mas o PMSB incorpora a necessidade de considerar a integração com estruturas de governança regionalizadas, visando otimizar a prestação dos serviços e compartilhar recursos técnicos e financeiros.

Adicionalmente, Rio das Pedras está inserido na área de atuação da Agência Reguladora de Saneamento da Bacia PCJ (ARES-PCJ), responsável por acompanhar e regular a prestação dos serviços de saneamento na região. O PMSB considera essa integração regulatória, garantindo que os serviços de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos estejam em conformidade com as diretrizes, normas e padrões estabelecidos pela agência, promovendo fiscalização eficiente, transparência e padronização na prestação dos serviços.

15.1.1 Âmbito Federal

A legislação e instrumentos legais no âmbito federal compreendem desde legislações mais gerais, como a Lei nº 10.257/2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana, até legislações mais especificas, tal

qual a Lei 14.026/2020 que atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. Há também políticas com outras temáticas, mas que se correlacionam intrinsicamente com o saneamento, como é o caso da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.443/1997) e da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.797/1999).

Essas e outras principais leis e instrumentos legais que norteiam o setor de saneamento nos mais diversos níveis federais são listados baixo no Quadro 1.

Quadro 1 - DOCUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS NACIONAL.

DOCUMENTO E ANO DE PUBLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Constituição Federal/1988	Capítulo VI – Do Meio Ambiente, Artigo 225
Lei Federal nº 7.797/1989	Institui o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências
Lei Federal nº 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art, 21 da Constituição Federal, e altera o art, 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei Federal nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividade lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei Federal nº 9.795/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providencias.
Lei Federal nº 10.257/2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.107/2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcio públicos e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento.
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providencias.
Lei Federal nº. 14.026/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de

DOCUMENTO E ANO DE PUBLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
	aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
Decreto Federal nº 5.440/2005	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui 04 mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
Decreto Federal nº 6.017/2007	Regulamenta a Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005, que dispões sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto Federal nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Decreto Federal nº 8.211/2014	Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Decreto Federal nº 8.629/2015	Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Decreto Federal nº 10.000/2019	Dispõe sobre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
Decreto Federal nº 10.224/2020	Regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente.
Decreto Federal nº 11.044/2020	Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem.
Decreto Federal nº 10.936/2022	Regulamenta a Lei º 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Resolução CONAMA nº 274/2000	Dispõe sobre as condições de balneabilidade.
Resolução CONAMA nº 307/2022	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA n º358/2005	Dispõe sobre tratamento e a disposição final dos resíduos de saúde e dá outras providencias.
Resolução CONAMA nº 377/2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.
Resolução CONAMA nº 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.
Portaria de Consolidação Nº 05/2017 do Ministério da Saúde	Anexo II, dispõe sobre consolidação das normas sobre ações e serviços de saúde do Sistema Único de Saúde – SUS.
Portaria GM/MS Nº 888/2021	Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5. De 28 de setembro de 2017 para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Fonte: Empia, 2024.

15.1.2 Âmbito Estadual

No âmbito estadual paulista, a Lei Complementar nº 1.025, de 07 de dezembro de 2007, é uma das principais legislações que norteiam as políticas públicas voltada para o saneamento básico, referindo – se sobre a transformação da Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, e sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, além de dá outras providências. Em seu artigo 28 é estabelecida a Política Estadual de Saneamento que reger-se-á pelas seguintes diretrizes, ademais das estabelecidas pela legislação federal para o saneamento básico:

> "**I -** Assegurar os benefícios da salubridade ambiental à totalidade da população do Estado de São Paulo;
>
> **II -** Promover a mobilização e a integração dos recursos institucionais, tecnológicos, econômico-financeiros e administrativos disponíveis, visando à consecução do objetivo estabelecido no inciso I deste artigo;
>
> **III -** promover o desenvolvimento da capacidade tecnológica, financeira e gerencial dos serviços públicos de saneamento;
>
> **IV -** Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor de saneamento.
>
> **V -** A destinação de recursos financeiros administrados pela Estado dar-se-á segundo critérios de melhoria da saúde pública e do meio ambiente, de maximização da relação benefício/custo e da potencialização do aproveitamento das instalações existentes, bem como do desenvolvimento da capacidade técnica, gerencial e financeira das entidades beneficiadas;
>
> **VI -** A prestação dos serviços buscará a autossustentabilidade e o desenvolvimento da capacidade tecnológica, financeira e gerencial dos serviços públicos de saneamento, visando assegurar a necessária racionalidade no uso dos recursos do Fundo Estadual de Saneamento - FESAN;
>
> **VII -** a articulação com os municípios e com a União deverá valorizar o processo de planejamento e decisão sobre medidas preventivas ao crescimento desordenado que prejudica a prestação dos serviços, a fim de inibir os custos sociais e sanitários dele decorrentes, objetivando contribuir com a solução de problemas de escassez de recursos hídricos, congestionamento físico, dificuldade de drenagem das águas, disposição de resíduos e esgotos, poluição, enchentes, destruição de áreas verdes e assoreamento de cursos d'água;
>
> **VIII -** a integração da prestação dos serviços como forma de assegurar prioridade à segurança sanitária e ao bem-estar da população."

Entretanto, é válido ressaltar que Política Estadual de Saneamento ainda não foi regulamentada e, portanto, não está sendo aplicada pelo estado. Já o Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN, órgão consultivo e deliberativo estadual, de nível estratégico,

responsável pela implementação da política, o qual é estabelecido no artigo 39 da referida lei complementar, foi regulamentado pelo Decreto nº 54.644, de 05 de agosto de 2009.

No Quadro 2 encontram-se apresentados os demais documentos legais do Estado de São Paulo relacionados ao setor de saneamento básico.

Quadro 2 - DOCUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS DO ESTADO DE SÃO PAULO.

DOCUMENTO E ANO DE PUBLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Lei Estadual nº 5.005/1986	Institui o Sistema de Conservação do Solo e água no Estado de São Paulo.
Lei Estadual 5.598/1987	Estabelece normas e diretrizes para o zoneamento industrial no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
Lei Estadual nº 6.134/1988	Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado DE São Paulo.
Lei Estadual nº 7.641/1991	Dispõe sobre a proteção ambiental das bacias dos Rios Pardo, Moji Guaçu e Médio Grande, estabelece critérios para os usos e ocupação do solo nesta área.
Lei Estadual nº 7.663/1991	Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei Estadual nº 7.750/1992	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.
Lei Estadual nº 9.509/1997	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Lei Estadual nº 9.509/1997	Dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação.
Lei Estadual nº 10.843/2001	Altera a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, definindo as entidades públicas e privadas que poderão receber recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO.
Lei Estadual nº 10.856/2001	Cria o Programa de Coleta Seletiva de Lixo nas escolas públicas do Estado de São Paulo e dá outras providências.
Lei Estadual nº 12.526/2007	Estabelece normas para a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais.
Lei Estadual n 12.780/2007	Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
Lei Estadual º13.007/2008	Institui o Programa de Proteção e Conservação das Nascentes de Água.
Lei Estadual nº 13.789/2009	Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PERMC.
Lei Estadual nº 14.183/2010	Altera dispositivo da Lei nº 7.641, de 19 de dezembro de 1991, que dispõe sobre a proteção ambiental das bacias dos Rios Pardo, Mogi Guaçu e Médio Grande
Lei Estadual nº 16.337/2016	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas.
Lei Estadual 17.383/2021	Criação das Unidades Regionais de Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário – URAEs.
Lei Complementar nº 900/2001	Dispõe sobre a criação da Procuradoria de Defesa do Meio Ambiente na Procuradoria Geral do Estado e dá outras providências.

DOCUMENTO E ANO DE PUBLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Decreto n° 39.741 de 23/12/1994	Dispõe sobre a composição e funcionamento do Conselho Estadual de Saneamento - CONESAN
Decreto Estadual nº 47.400/2002	Regulamenta dispositivos da Lei Estadual n° 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental, estabelece prazos de validade para cada modalidade de licenciamento ambiental e condições para sua renovação, estabelece prazo de análise dos requerimentos e licenciamento ambiental, institui procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade, e o recolhimento de valor referente ao preço de análise
Decreto Estadual nº 48.138/2003	Institui medidas de redução de consumo e racionalização do uso de água no âmbito do Estado de São Paula.
Decreto Estadual n º 53.336/ 2008	Institui o Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis e dá providências correlatas.
Decreto Estadual de nº 54.645/2009	Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976.
Decreto Estadual nº 55.947/2010	Regulamenta a Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009 que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas.
Decreto Estadual nº 58.107/2012	Institui a Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo.
Decreto Estadual n° 63.456/2018	Regulamenta a Política Estadual de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 12.780, de 2007, institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
Decreto Estadual nº 63.261/2018	Regulamenta a Lei nº 6.134, de 02 de junho de 1988, que dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado.
Decreto Estadual n° 63.456/2018	Regulamenta a Política Estadual de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 12.780, de 2007, institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental
Decreto Estadual n° 64.122/2019	Altera o Decreto nº 55.087, de 27 de novembro de 2009, que regulamenta dispositivos da Lei nº 13.507, de 23 de abril de 2009.
Decreto Estadual nº 66.289/2021	Adesão dos municípios às URAEs.
Resolução Conjunta SGP/SF/SMA/SSRH Mº 01/2011	Institui grupo técnico com o objetivo de coordenar as atividades do Programa Estadual de Contratações Públicas Sustentáveis.
Resolução Conjunta SMA/SSRH nº 02/2012.	Dispõe sobre procedimentos relacionados as Contratações Publicas Sustentáveis.

Fonte: Empia, 2024.

15.1.3 Âmbito Municipal

Na esfera municipal, a Lei Orgânica e o Plano Diretor do município de Rio das Pedras estabelecem os fundamentos legais e estratégicos para o desenvolvimento urbano e rural, sendo instrumentos cruciais para o planejamento integrado do território. A Lei Orgânica define os

direitos e deveres relacionados à gestão do espaço municipal, garantindo que políticas públicas priorizem o bem-estar da população. O Plano Diretor, por sua vez, detalha diretrizes específicas para o uso e ocupação do solo, o zoneamento urbano, a preservação ambiental e a infraestrutura, incluindo o saneamento básico.

Essa conexão é essencial, uma vez que o planejamento eficiente do território impacta diretamente na distribuição e acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos. Ao integrar o saneamento às políticas urbanísticas, o município assegura que as áreas habitadas sejam adequadamente atendidas por serviços básicos, promovendo saúde pública e sustentabilidade ambiental.

Destaca-se o Art. 1° da Lei Complementar Nº 2.345 de 13 de Outubro de 2006 (Rio das Pedras, 2006) que dispõe sobre a implantação do Plano Diretor do Município de Rio das Pedras e dá outras providências:

> Art. 1° A política urbana do Município de Rio das Pedras deverá ser implantada observando-se as seguintes diretrizes:
>
> I – O crescimento da cidade deverá ser direcionado dentro dos limites urbanos do município, buscando sempre a utilização de infra-estrutura e serviços já existentes, bem como ocupar prioritariamente os lotes e as glebas vazias, inseridas no interior das Zonas Urbanizáveis;
>
> II – Implementação de um plano de preservação do Patrimônio Histórico, natural e cultural levando-se em consideração os valores comunitários;
>
> III – Implementação de um plano de diretrizes de mobilidade viária, condicionando a um funcionamento racional de suas vias;
>
> Parágrafo único. Deverá ser elaborado o Plano Diretor de Trânsito e Transportes, no qual contemple as diretrizes de trânsito, hierarquização de vias e adequação do viário e dos novos projetos e empreendimentos às pessoas portadoras de necessidades especiais e mobilidade reduzida.
>
> IV – Preservação de áreas verdes e de lazer com funcionamento usual normal e criação de novas fontes de lazer;
>
> V – Implantação de Planos Diretores específicos de sistemas de saneamento ambiental (água, esgoto, resíduos e drenagem urbana),
>
> conforme leis ambientais;
>
> **VI – Implantação de programa habitacional de baixa renda, em áreas definidas neste Plano Diretor.**

Quadro 3 abaixo apresenta as principais leis municipais referentes ao saneamento em Rio das Pedras.

Quadro 3 - LEIS E DECRETOS MUNICIPAIS.

DOCUMENTO E ANO DE PUBLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Lei ordinária nº 3.286 de 2023	Dispõe sobre a denominação da ETE - Estação de Tratamento de Esgoto do Município de Rio das Pedras-SP, conforme especifica.
Lei ordinária nº 3.264 de 2022	Aprova a revisão e atualização do Plano de Saneamento Ambiental do Município de Rio das Pedras e dá outras providências.
Lei ordinária nº 3.258 de 2022	Dispõe sobre a criação de uma sociedade de economia mista por ações, com sede e foro no Município de Rio das Pedras-SP, para a prestação do serviço público de saneamento básico e também autoriza o Poder Executivo a celebrar contratos, convênios ou quaisquer outros tipos de ajustes necessários, incluindo parceria com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, para as finalidades e nas condições dispostas no corpo desta norma.
Lei ordinária nº 3.189 de 2021	Dispõe sobre o desperdício de água potável no período de estiagem, requisição administrativa de recursos hídricos e dá outras providências.
Lei ordinária nº 2.965 de 2017	Dispõe sobre a ratificação da primeira alteração do protocolo de intenções da agência reguladora dos serviços de saneamento das bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - Ares-PCJ e dá outras providências.
Lei ordinária nº 2.900 de 2015	Dispõe sobre a obrigatoriedade de implantação de sistemas que possibilitem o aproveitamento da água das chuvas (captadores e reservatórios), nos postos de combustíveis e outros estabelecimentos que prestem serviços de lavagem de veículos no Município de Rio das Pedras e dá outras providências.
Lei ordinária nº 2.873 de 2015	Dispõe sobre limpeza e capinação de terrenos baldios do Município de Rio das Pedras, revogando disposições em contrário.
Lei ordinária nº 2.527 de 2009	Autoriza o Poder Executivo a participar da constituição da Fundação Agências das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiai, dirigidas aos corpos de água superficiais e subterrâneos
Lei ordinária nº 2.322 de 2006	Dispõe sobre a obrigatoriedade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE, para proceder reparos em locais públicos, e dá outras providências.
Lei ordinária nº 1.765 de 1994	Cria o serviço de vigilância sanitária municipal.
Lei ordinária nº 648 de 1969	Dispõe sobre a criação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE

Fonte: Prefeitura Municipal, 2024.

15.1.4 Normas de e ente Responsável pela Regulação Fiscalização e Procedimentos de Atuação

A Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo – ARSESP, atua na regulação, controle e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água, esgoto e resíduos sólidos nos municípios paulistas, através de convênios de assistência, delegaram ao Estado de São Paulo a atribuição, conforme art. 241 da Constituição Federal.

Com a finalidade de fiscalizar as atividades firmadas em contrato entre os municípios e prestadores de serviços, a ARSESP:

- Elabora normas e procedimentos que disciplinam a prestação de serviços de saneamento básico e resíduos sólidos;
- Define as regras das fiscalizações técnico-operacionais e comerciais do setor;
- Fiscaliza o cumprimento das metas de cobertura dos serviços, de redução de perdas e outras, estabelecidas em contratos; e
- Na hipótese de descumprimento, aplica sanções.

É também de responsabilidade da ARSESP, a definição de tarifas que buscam assegurar o equilíbrio econômico-financeiro das prestadoras e modicidade tarifária.

Quanto a leis em vigor, a Lei Federal nº 11.445/2007, denominada como a Lei Nacional do Saneamento Básico, atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, estabelecida como o Novo Marco Legal do Saneamento, que norteou de forma mais precisa as funções básicas da política pública de saneamento. A referida, em seu art. 23, diz:

> Art. 23. A entidade reguladora, observadas as diretrizes determinadas pela ANA [Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico], editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços públicos de saneamento básico. (Lei nº 14.026, de 2020).

16 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

16.1 Descrição do Sistema de Abastecimento de Água do Município

No município de Rios das Pedras – SP a prestação dos serviços de água e esgotamento sanitário é de responsabilidade do Serviço Anônimo de Água e Esgoto – SAAE.

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água existente em Rio das Pedras– SP pode ser elaborado através das informações obtidas por meio do SAAE e, para tal, foram

disponibilizados dados operacionais e informativos, bem como, as visitas técnicas realizadas no município.

O município conta com dois tipos de Sistemas de Abastecimento de Água: o Convencional e o Compacto. O Sistema Compacto é responsável pelo abastecimento dos bairros Pombal e Bom Jardim, enquanto o Sistema Convencional abastece as demais áreas da cidade.

O abastecimento público de água tem sido prestado em todo o município. A qualidade da água está dentro dos padrões estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde n° 2914 de 12 de dezembro de 2011, de acordo com o SAAE, no entanto, através de visitas técnicas e audiência inicial, os moradores relatam alguns problemas direcionados a cor da água e alguma das vezes, uma “textura” oleosa. No decorrer deste diagnóstico, essas questões serão abordadas com mais ênfase. Todo o sistema de tratamento, aplicação de produtos químicos, manutenção de equipamentos e cumprimento dos planos de amostragem devem ser revisados de forma que sejam realizados de acordo com o recomendado e com o mais adequado.

O município de Rio das Pedras - SP conta com três Estações de Tratamento de Água (ETAs) em operação. A primeira, ETA I, foi implantada em 1959 e está localizada, juntamente com a ETA II, na Estrada Rural, coordenadas: 22° 51' 55.620" S, 47° 36' 29.164" W. Já a ETA III está situada na Rua Quintino Bocaiúva, 382, no Conjunto Habitacional Vitório Perim Cezarino.

Os sistemas de tratamento das ETAs variam conforme a unidade: as ETAs I e II utilizam processos convencionais, enquanto a ETA III opera com tecnologia compacta e pressurizada. Apesar da implantação desses sistemas, a ETA I enfrenta desafios operacionais, funcionando acima de sua capacidade projetada devido ao aumento da demanda ao longo dos anos. Essa situação evidencia a necessidade de atualização do plano de abastecimento, que atualmente não atende à realidade do município.

Para mitigar os impactos dessa sobrecarga, o município adota medidas como o racionamento em períodos de escassez hídrica. Até o momento, não há informações específicas sobre a elaboração de um Plano de Segurança da Água que contemple a atual configuração e demandas do Sistema de Abastecimento de Água.

O tratamento de água realizado nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) do município segue um processo organizado em etapas específicas. As etapas incluem: coagulação, floculação, sedimentação, filtração, fluoretação, correção de pH, armazenamento e distribuição da água tratada.

Nas ETAs I e II, a água bruta captada passa inicialmente pela fase de pré-cloração (com hipoclorito de sódio), pré-alcalinização (com hidróxido de sódio) e mistura rápida, onde é adicionado o coagulante PAC (policloreto de alumínio). Em seguida, a água é encaminhada ao floculador, onde se inicia o processo de floculação, que continua até a etapa de decantação no decantador. Após a decantação, a água recebe uma nova dosagem de hipoclorito de sódio para desinfecção e é direcionada para o filtro. Ao final da filtração, é adicionado ortopolifosfato de sódio para controle de corrosão.

Na ETA III, o processo é ligeiramente diferente. A água bruta recebe carvão ativado como tratamento inicial e, durante o processo de floculação, é dosado polímero aniônico para auxiliar na formação de flocos mais densos. Após a filtração, além do ortopolifosfato de sódio, também é adicionado flúor (ácido fluossilícico).

Após o tratamento, a água tratada é encaminhada por adutoras para os reservatórios e, posteriormente, distribuída para os bairros do município.

Os produtos químicos utilizados no processo incluem carvão ativado, cloro (hipoclorito de sódio), soda cáustica (hidróxido de sódio), PAC (policloreto de alumínio), ácido fluossilícico (flúor), ortopolifosfato de sódio e polímero aniônico (este último é utilizado apenas na ETA III). A dosagem desses produtos é feita por meio de bombas dosadoras eletromagnéticas, que funcionam através de um sistema de vácuo criado pelo movimento de um diafragma.

Os produtos químicos são armazenados em containers IBC e caixas d’água próximos ao solo, dentro do espaço operacional das estações. Os reagentes químicos utilizados para análises ficam guardados em geladeiras no laboratório ou em bancadas próximas ao chão.

A medição volumétrica da água que entra e sai das ETAs é realizada por um sistema automatizado com painel de controle e também manualmente, com o uso de régua. A ETA I opera com uma vazão média de 80 a 115 L/s, enquanto a ETA II trabalha com uma vazão média de 20 a 22 L/s, e a ETA III opera com uma média de 20 L/s.

No processo de pré-tratamento, são utilizados carvão ativado, coagulante (PAC), alcalinizante (soda cáustica), agente oxidante (cloro) e, na ETA III, polímero aniônico. Após a sedimentação, o hipoclorito de sódio é novamente utilizado como agente oxidante. Ao final do processo, o ortopolifosfato de sódio é aplicado na filtração e o ácido fluossilícico na etapa de fluoretação.

De acordo com o SAAE, o lodo produzido pelas Estações de Tratamento de Água (ETAs) atualmente não é tratado, pois ainda não há um sistema de drenagem e secagem implementado para esse tipo de resíduo. Em relação à gestão dos resíduos sólidos das ETAs, destacou-se que os resíduos gerados pelo sistema de abastecimento de água incluem o lodo e os resíduos provenientes de produtos químicos.

Enquanto o lodo permanece sem tratamento específico, os resíduos de produtos químicos passam por um processo de gestão: são acumulados e, periodicamente, enviados para uma empresa certificada, que realiza o manejo e a destinação final de forma ambientalmente adequada. Até o momento, não há implantação de um sistema de logística reversa para os resíduos gerados pelas ETAs.

Nas imagens abaixo, é possível visualizar as estruturas do SAA. É importante salientar, que a empresa Empia não teve acesso as dependências do SAA Rio das Pedras – SP, por falta de disponibilidade técnica do SAAE. As fotos a seguir, foram tiradas do lado de fora das estruturas.

Figura 38: ETA III – SINAIS DE VANDALISMO.



Figura 39: VISÃO AMPLA DA ETA III – RIO DAS PEDRAS – SP.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 40: PLACA ETA III



Fonte: Empia, 2024.

16.2 Panorama da Situação Atual dos Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

16.2.1 Manancial, Captação e Poços

O município de Rio das Pedras - SP realiza a captação de água utilizando conjuntos motobombas (CMBs) e adutoras, que direcionam a água para as Estações de Tratamento (ETAs). Esse método é utilizado tanto na zona urbana quanto na zona rural, com o uso de uma ou mais CMBs. A captação envolve tanto águas superficiais quanto subterrâneas.

As captações superficiais incluem a Bom Jesus I, localizada na Fazenda Nova Java I - Represa Bom Jesus I, com recurso hídrico proveniente do Ribeirão do Rubim (coordenadas: 22°50'51.1"S, 47°35'55.3"W); a Bom Jesus II, situada na Rua Quintino Bocaiúva, 398, Conjunto Habitacional Vitória Perim Cezarino, também utilizando águas do Ribeirão do Rubim (coordenadas: 22°50'32.3"S, 47°35'50.3"W); a Auxiliar Viegas, localizada na Fazenda São José Viegas, zona rural, captando um afluente do Córrego São José (coordenadas: 22°52'33.3"S, 47°36'39.6"W); a São Jorge I, localizada na Fazenda São Jorge, captando do Córrego do Lajeado (coordenadas: 22°52'09.29"S, 47°34'39.94"W); e a Viegas, situada na Fazenda São José Viegas, com recurso hídrico proveniente de um afluente do Córrego Lajeado (coordenadas: 22°51'59.08"S, 47°34'46.67"W). Há também a captação Dona Rosina, no Bairro Dona Rosina,

que utilizava águas do Ribeirão Tijuco Preto (coordenadas: 22°51'25.53"S, 47°36'50.52"W), porém, esta se encontra desativada.

Figura 41: CAPTAÇÃO.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 42: CASA DE BOMBAS CAPTAÇÃO SAAE.



Fonte: Empia, 2024.

As captações subterrâneas envolvem diversos poços. Entre eles estão o Poço da Prudente, localizado na Rua Prudente de Moraes, S/N, no bairro Bom Retiro, captando do Aquífero Cristalino, porém atualmente inativo (coordenadas: 22°50'14.33"S, 47°35'52.71"W); o Poço ETA 3, na Rodovia Nelson Caproni - Bom Jesus II, captando do Aquífero Tubarão (coordenadas: 22°50'31.58"S, 47°35'51.64"W); o Poço Recanto Universitário, na Rua 4, S/N, no Recanto Universitário, também do Aquífero Tubarão (coordenadas: 22°50'14.25"S, 47°35'53.00"W); o Poço Viegas, na Fazenda São José Viegas, captando do Aquífero Tubarão

(coordenadas: 22°52'37.74"S, 47°36'41.67"W); o Poço do Pombal, situado na Rua Vitório Hermínio Delagracia, 450, no Conjunto Habitacional Vitório Perin Cesário, captando do Aquífero Tubarão (coordenadas: 22°50'34.25"S, 47°35'32.16"W); e o Poço do Filtro ETA 1, localizado na Estrada Rio das Pedras, 158, captando do Aquífero Tubarão (coordenadas: 22°51'55.39"S, 47°36'27.40"W). Outros poços subterrâneos incluem o Poço Vivendas do Sol, na Rua A, S/N, Vivendas do Sol (coordenadas: 22°48'8.903"S, 47°35'7.513"W); o Poço da Rodoviária, na Avenida dos Operários, S/N, no Centro (coordenadas: 22°50'36.67"S, 47°36'32.70"W); o Poço Maria Arlete, próximo à Escola Maria Arlete (coordenadas: 22°50’22.83"S, 47°36’55.27"W); o Poço Caixa Baixa (coordenadas: 22°50’22.83"S, 47°37’19.60"W); e o Poço Alvorada, situado na Estrada Municipal, no Loteamento Habitacional Privado (coordenadas: 22°49’31.40"S, 47°35’37.40"W). Há ainda poços registrados como não escavados.

Na tabela abaixo, é possível visualizar os nomes dos poços, coordenada e localidade atendida.

Tabela 25: POÇOS E LOCALIDADES ATENDIDAS EM RIO DAS PEDRAS - SP.

Nome do Poço	Local	Coordenadas	Localidade Atendida
Poço da Prudente	Rua Prudente de Moraes, S/N - Bom Retiro	22°50'14.33"S, 47°35'52.71"W	Inativo
Poço ETA 3	Rodovia Nelson Caproni - Bom Jesus II	22°50'31.58"S, 47°35'51.64"W	Bom Jesus II
Poço Recanto Universitário	Rua 4, S/N - Recanto Universitário	22°50'14.25"S, 47°35'53.00"W	Recanto Universitário
Poço Viegas	Fazenda São José Viegas - Zona Rural	22°52'37.74"S, 47°36'41.67"W	Zona Rural
Poço do Pombal	Rua Vitorio Hermínio Delagracia, 450	22°50'34.25"S, 47°35'32.16"W	Conj. Hab. Vitório Perin Cesário
Poço do Filtro ETA 1	Estrada Rio das Pedras, 158	22°51'55.39"S, 47°36'27.40"W	Zona atendida pela ETA 1
Poço Vivendas do Sol	Rua A, S/N - Vivendas do Sol	22°48'8.903"S, 47°35'7.513"W	Vivendas do Sol
Poço da Rodoviária	Avenida dos Operários, S/N - Centro	22°50'36.67"S, 47°36'32.70"W	Centro
Poço Maria Arlete	Escola Maria Arlete	22°50’22.83"S, 47°36’55.27"W	Próximo à escola
Poço Caixa Baixa	Local não especificado	22°50’22.83"S, 47°37’19.60"W	Não especificado
Poço Alvorada	Estrada Municipal - Loteamento Habitacional Privado	22°49’31.40"S, 47°35’37.40"W	Loteamento Alvorada

Fonte: SAAE, 2024.

Tabela 26: CAPTAÇÕES E LOCALIDADES.

Nome do Poço	Local	Coordenadas	Localidade Atendida
Bom Jesus I	Fazenda Nova Java I - Represa Bom Jesus	22°50'51.1"S, 47°35'55.3"W	Ribeirão do Rubim
Bom Jesus II	Rua Quintino Bocaiúva, 398 - Conj. Hab. Vitória Perim Cezarino	22°50'32.3"S, 47°35'50.3"W	Ribeirão do Rubim
Auxiliar Viegas	Fazenda São José Viegas - Zona Rural	22°52'33.3"S, 47°36'39.6"W	Afluente do Córrego São José
Dona Rosina (desativada)	Bairro Dona Rosina	22°51’25.53"S, 47°36’50.52"W	Ribeirão Tijuco Preto
São Jorge I	Fazenda São Jorge	22°52’09.29"S, 47°34’39.94"W	Córrego do Lajeado
Viegas	Fazenda São José Viegas	22°51'59.08"S, 47°34'46.67"W	Afluente do Córrego Lajeado

Fonte: SAAE, 2024.

Ainda de acordo com o SAAE, todas as captações de água no município possuem outorga, garantindo a legalidade do uso dos recursos hídricos. Além disso, todos os pontos de captação possuem macromedidores para monitoramento das vazões, embora algumas captações superficiais tenham sofrido furtos de painéis de leitura.

As vazões outorgadas para cada ponto de captação são as seguintes: o Poço ETA 3 possui uma vazão de 240 m³/dia, enquanto o Poço Viegas tem 375 m³/dia. O Poço Vivendas do Sol possui uma vazão de 14 m³/dia, o Poço Recanto Universitário tem 130 m³/dia e o Poço da Rodoviária tem 200 m³/dia. O Poço do Pombal apresenta uma vazão de 400 m³/dia, o Poço Filtro ETA 1 possui 300 m³/dia e o Poço Alvorada tem 72 m³/dia. O Poço Maria Arlete apresenta uma vazão de 360 m³/dia, enquanto o Poço Caixa Baixa possui 300 m³/dia.

No caso das captações superficiais, a vazão do ponto Bom Jesus I é de 1.370,16 m³/dia, enquanto o ponto Bom Jesus II possui uma vazão de 1.514,16 m³/dia. A captação superficial Auxiliar Viegas, que não é utilizada para consumo humano, mas para o retorno de água, tem uma vazão de 278,16 m³/dia. A captação superficial São Jorge I apresenta uma vazão de 1.425,60 m³/dia, enquanto a captação Viegas possui uma vazão de 1.157,76 m³/dia.

Em relação aos mecanismos utilizados para captação de água, todos os pontos empregam conjuntos moto-bombas (CMBs) e adutoras para direcionar a água captada até as estações de tratamento.

Figura 43: POÇO 1.



Figura 44: POÇO 2.



Figura 45: POÇO 3.



Figura 46: POÇO 2.



Fonte: Empia, 2024.

No geral, os poços visitados se encontram em um bom estado de conservação, no entanto, é necessário que as áreas que se encontram as instalações dos equipamentos que compõe o SAA, sejam devidamente sinalizadas, cercadas, monitoradas e a realizada a limpeza desses locais. É importante ressaltar, que a empresa Empia não teve acesso a todo o SAA, devido a indisponibilidade técnica do SAAE, dificultando uma análise mais completa da atual situação.

16.2.2 Reservatórios

O sistema de reservação de água é de suma importância para que seja garantido o abastecimento de água da população da cidade, mesmo diante de eventos críticos que possam oferecer riscos a prestação de serviços, como por exemplo a escassez de água e a redução do volume de captação em algum momento do ano, devido a diversos fatores possíveis como causa.

No município, existem diferentes tipos de reservatórios de água, incluindo Reservatórios Elevados, Apoiados e Semi-apoiados, localizados em várias regiões para garantir a distribuição eficiente da água tratada. O Reservatório ETA I e II está situado na Estrada Rural, com as coordenadas 22°51'55.620"S e 47°36'29.164"W. No entanto, não foram fornecidos detalhes sobre os níveis máximos de reservação, o tipo de material utilizado para a construção ou os locais atendidos por esse reservatório. Já o Reservatório de Contato ETA III encontra-se na Rodovia Nelson Caproni, no Bairro Bom Jesus II. Além disso, há o Reservatório de Montante Caixa Baixa, localizado no Bairro São Cristóvão, e o Reservatório Elevado de Jusante Caixa Alta, também situado no Bairro São Cristóvão. Estes reservatórios desempenham papéis cruciais no armazenamento e distribuição da água tratada pela cidade.

Na tabela abaixo, é possível verificar os nomes dos reservatórios e suas respectivas localizações.

Tabela 27: RESERVATÓRIOS E LOCALIZAÇÕES.

Nome do Reservatório	Localização
Reservatório ETA I e II	Estrada Rural
Reservatório de Contato ETA III	Rodovia Nelson Caproni, Bom Jesus II
Reservatório de Montante Caixa Baixa	Bairro São Cristóvão
Reservatório Elevado de Jusante Caixa Alta	Bairro São Cristóvão

Fonte: SAAE, 2024.

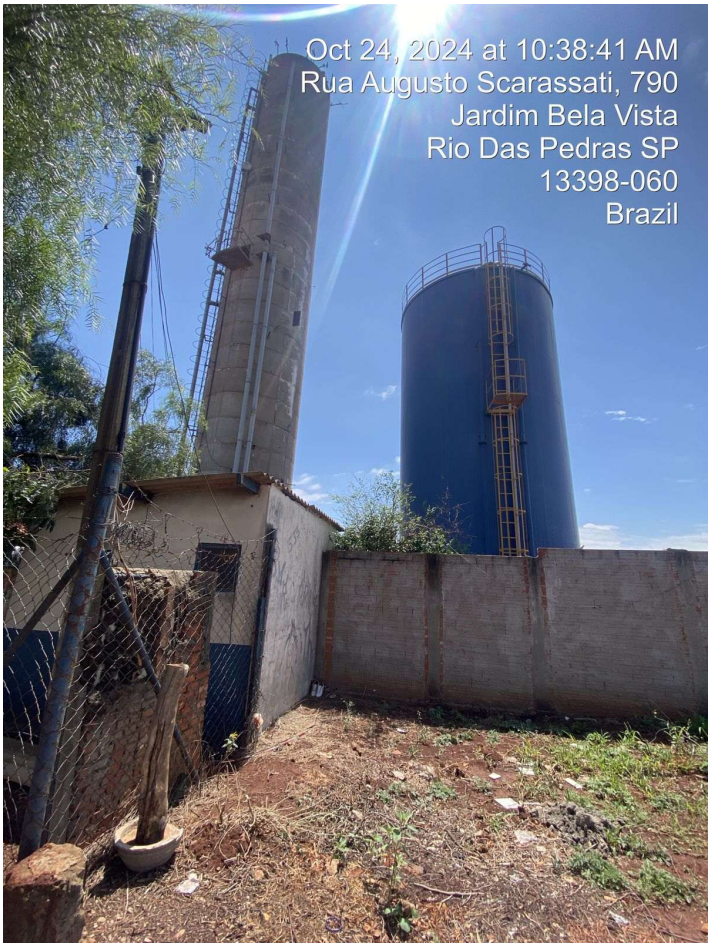
Nas imagens abaixo é possível visualizar o atual estado dos reservatórios que foram visitados pela empresa (todas as fotos foram tiradas do lado de fora das estruturas, pois a empresa não teve acesso por indisponibilidade técnica do SAAE.

Figura 47: RAP - JARDIM SÃO CRISTÓVÃO.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 48: RESERVATÓRIOS ELEVADOS.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 49: VISÃO DO INTERIOR DA ÁREA DOS RESERVATÓRIOS ELEVADOS.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 50: FIAÇÃO EXPOSTA NA ÁREA DOS RESERVATÓRIOS.



Fonte: Empia, 2024.

Além da fiação exposta na área cercada (interna) e na área externa onde estão localizados os reservatórios elevados, cuja fiação pertence ao painel de controle e representa um grande risco para a população, especialmente devido à possibilidade de choques elétricos, acidentes ou até mesmo curtos-circuitos, as estruturas também carecem de medidas importantes de segurança e manutenção. Não há placas de sinalização ou de alerta para riscos, o que dificulta a identificação dos perigos no local, além de faltar pintura adequada e a necessária roçagem da vegetação, que, quando negligenciada, pode esconder obstáculos ou atrair animais indesejados. Adicionalmente, é fundamental implementar o monitoramento por câmeras para reforçar a segurança do local, especialmente para coibir possíveis atos de vandalismo nos sistemas. A adoção de todas essas medidas é essencial para garantir a proteção tanto do patrimônio público quanto da população que transita pela área.

16.2.3 Estação Elevatória de Água

As estações elevatórias são um conjunto de edificações, instalações e equipamentos, destinados a abrigar, proteger, operar, controlar e manter os conjuntos elevatórios (motor-bomba) que promovem o recalque da água.

O município conta com Estações Elevatórias de Água Bruta e Estações Elevatórias de Água Tratada localizadas em diferentes áreas de captação e distribuição. As Estações Elevatórias de Água Bruta estão localizadas nas represas Bom Jesus II e São Jorge II, sendo responsáveis pela elevação da água bruta captada para o processo de tratamento. Já as Estações Elevatórias de Água Tratada incluem duas elevatórias na ETA III, onde a água tratada é aduzida por gravidade e alimenta duas elevatórias, uma destinada ao abastecimento da rede de distribuição do bairro Bom Jardim e a outra ao abastecimento do bairro Pombal. Além disso, há a Elevatória do Jardim São Cristóvão II, composta por dois conjuntos moto bomba, que abastece o bairro São Cristóvão II.

16.2.4 Qualidade da Água Tratada

Segundo o SAAE, a água tratada nas estações de tratamento de água atende a 100% dos padrões de potabilidade exigidos pela legislação, garantindo que a água fornecida à população seja segura para consumo humano. Para garantir a qualidade da água, existe um Plano de Amostragem elaborado, que segue o padrão de potabilidade da Portaria n°888 do Ministério da Saúde. A cada duas horas, são coletadas amostras de água bruta, floculada, decantada, tratada e do reservatório, que são submetidas a análises de pH, temperatura, cor, turbidez, cloro e flúor. Além disso, são realizadas análises completas de amostras de água coletadas dos poços, duas vezes ao dia. Demais análises são terceirizadas, em conformidade com a portaria citada.

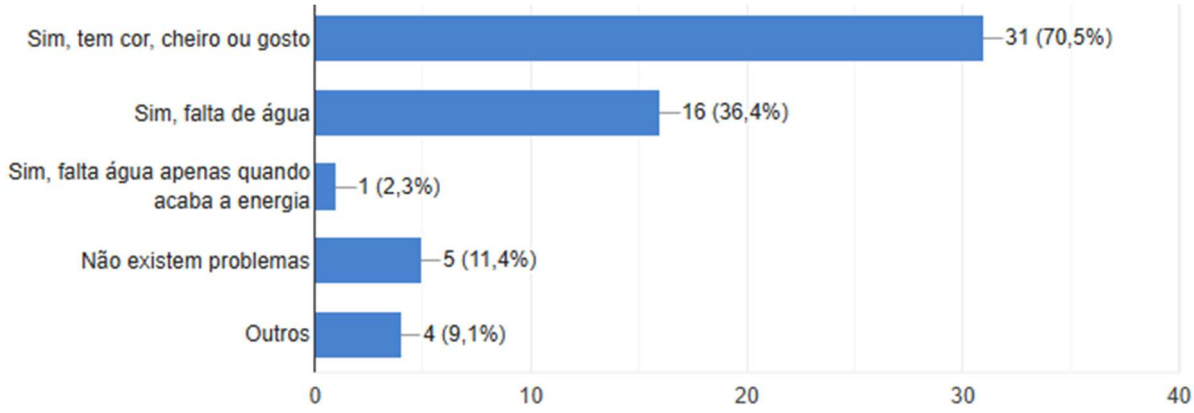
As análises microbiológicas também são realizadas e terceirizadas, com amostras de água coletadas nos pontos de captação, saída das ETAs e no reservatório. A frequência e quantidade dessas análises seguem as orientações da Portaria n°888 do Ministério da Saúde. Para realizar essas análises, existem laboratórios nas ETAs, que realizam análises químicas de pH, temperatura, cor, turbidez, teor de cloro e flúor. Os laboratórios contam com equipamentos suficientes para as análises necessárias e, recentemente, adquiriram um fotômetro multiparâmetros para realizar mais análises, como o teor de alumínio. Alguns equipamentos, como o Jar-test, estão em desuso, e há equipamentos reservas parados.

Em relação ao tratamento de água em localidades não abastecidas pelas ETAs, o município conta com dois condomínios, o Condomínio Recanto Universitário e o Condomínio Vivenda do Sol, localizados em Rio das Pedras. Esses condomínios são abastecidos por dois poços profundos, e o tratamento da água é realizado por desinfecção e fluoretação na saída de ambos os poços, utilizando pastilhas. A adição das pastilhas é realizada conforme o consumo, geralmente a cada 7 a 10 dias. As amostras dos poços são coletadas periodicamente e analisadas, e a adição das pastilhas é feita com base nos resultados dessas análises e no consumo da água. Além disso, os equipamentos utilizados nos laboratórios possuem identificação adequada e estão acompanhados de manuais de instruções.

A população tem demonstrado grande insatisfação com os serviços prestados pelo SAAE. Segundo um questionário aplicado, muitos moradores relataram problemas recorrentes com a qualidade da água fornecida, como alterações de cor, cheiro e até uma "textura oleosa". Devido a essas questões, é comum que os residentes precisem comprar água em galões, uma vez que a água fornecida pelo sistema não é considerada própria para consumo. Essa situação aponta para a necessidade urgente de uma fiscalização rigorosa em toda a estrutura do sistema de abastecimento de água, a fim de identificar possíveis falhas ou danos que possam estar causando essas alterações na água. Embora o SAAE afirme realizar as análises de qualidade da água de acordo com a Portaria n°888 do Ministério da Saúde, a falta de transparência nesse processo é um problema: até o momento, os dados das análises não são divulgados nem para a população nem para os técnicos da prefeitura. É crucial que essa questão seja tratada de maneira colaborativa, envolvendo todas as partes, para garantir a segurança e evitar riscos de contaminação e a disseminação de doenças transmitidas pela água.

O gráfico abaixo revela que 70,5% dos participantes do questionário relataram problemas com a qualidade da água fornecida em suas residências.

Figura 51: QUALIDADE DA ÁGUA SEGUNDO QUESTIONÁRIO.



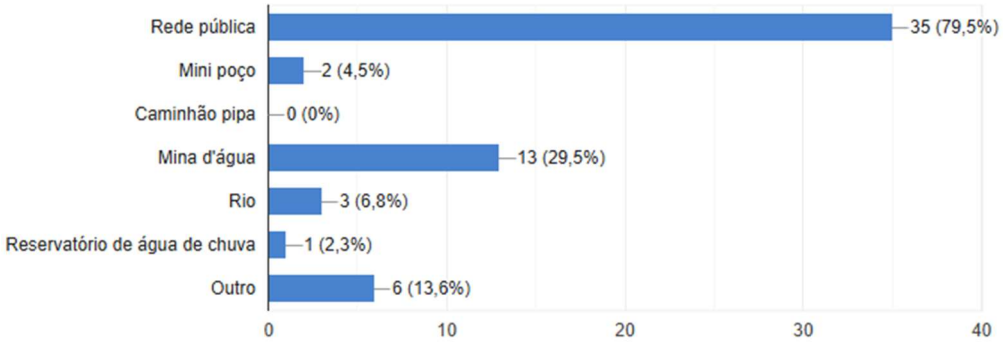
Fonte: Empia, 2024.

A situação apresentada configura uma problemática gravíssima, uma vez que, como evidenciado no gráfico abaixo, a água proveniente da rede pública é a principal fonte de consumo para a população. O acesso à água de qualidade é um direito fundamental assegurado pela Constituição Federal de 1988 e reforçado pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020), que busca universalizar e qualificar o acesso aos serviços de saneamento, incluindo o fornecimento de água potável, até 2033.

No entanto, a realidade no município é preocupante. Muitos moradores relatam a necessidade de recorrer a alternativas, como a compra de galões ou garrafas de água, para garantir água própria para consumo. Essa alternativa, embora necessária para alguns, é inacessível para muitas famílias que não possuem condições financeiras para arcar com esses custos. Essa situação vai contra os objetivos do Novo Marco do Saneamento, que reforça a importância de garantir serviços de qualidade e acesso equitativo a toda a população.

Diante desse cenário, é lamentável que o município, que possui uma prestadora de serviços responsável, não esteja garantindo os padrões adequados de qualidade e transparência no fornecimento de água. É fundamental que medidas sejam adotadas com urgência para assegurar que o direito à água potável, essencial para a saúde e a dignidade humana, seja efetivamente garantido a todos os cidadãos, independentemente de sua condição socioeconômica.

Figura 52: CONSUMO DE ÁGUA.



Fonte: Empia, 2024.

16.2.5 Organograma do Prestador de Serviços

Não foram disponibilizadas informações detalhadas sobre o organograma e o corpo funcional do prestador de serviços. A única informação fornecida é que o SAAE conta atualmente com aproximadamente 61 funcionários.

16.2.6 Receitas Operacionais, Despesas de Custeio e Estrutura de Tarifação

De acordo com os dados fornecidos pelo SAAE de Rio das Pedras/SP, referentes ao exercício de 2023 e declarados no portal SINISA, o sistema de abastecimento de água do município apresentou uma receita operacional direta total de R$ 8.441.059,35 por ano e uma receita operacional indireta de R$ 316.539,72 por ano, totalizando uma arrecadação de receitas de R$ 12.661.589,03 por ano.

As despesas operacionais incluem um gasto de R$ 1.824.221,70 por ano com pessoal próprio do serviço de abastecimento de água, R$ 488.671,59 por ano com produtos químicos utilizados no tratamento da água e R$ 998.178,32 por ano com energia elétrica necessária para o funcionamento do sistema. Esses valores refletem os principais componentes financeiros relacionados ao abastecimento de água no município.

A tarifa de água em Rio das Pedras/SP já inclui os serviços de esgoto. O valor da tarifa é composto por R$ 26,34 referentes ao consumo de água e R$ 15,79 referentes ao serviço de esgoto, totalizando R$ 42,13. Esse valor se aplica à faixa de consumo de 0 a 10 m³ de água. É importante destacar que as tarifas de esgoto correspondem a 60% dos valores das tarifas de água, conforme estabelecido na Resolução ARES-PCJ n° 497, de 29 de maio de 2023.

Para as demais faixas de consumo residencial, os valores da tarifação seguem os critérios definidos pela mesma resolução, com tarifas diferenciadas para volumes de consumo superiores a 10 m³ de água, como pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 28: ESTRUTURA DE TARIFAÇÃO.

CATEGORIA RESIDENCIAL			
Faixas de consumo (m^3)	**Tarifa de água (R$)**	**Tarifa de esgoto (R$)**	**Tarifa social (R$)**
De 0 a 10	26,34	15,79	42,1
11 a 15	2,78	1,66	4,44
16 a 20	4,73	2,83	7,56
21 a 25	7,90	4,74	12,64
26 a 30	9,23	5,54	14,77
31 a 40	9,35	5,61	14,96
41 a 50	10,03	6,01	16,04
51 a 80	10,82	6,50	17,32
Acima de 80	10,91	6,55	17,46

Fonte: SAAE, 2024.

16.3 Principais Deficiências do Sistema de Abastecimento de Água

O diagnóstico realizado no sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras evidenciou que boa parte de suas estruturas encontra-se em mau estado de conservação, necessitando de reformas e reparos urgentes. Esse cenário é ilustrado pelas figuras apresentadas a seguir, que mostram o estado de abandono e os problemas estruturais enfrentados.

Um dos pontos críticos identificados foi a situação dos poços, muitos dos quais estão localizados em áreas abertas e de fácil acesso, o que os torna vulneráveis a atos de vandalismo. Alguns poços já apresentam sinais evidentes de necessidade de melhorias e carecem de cercamento e placas de identificação adequadas. Essa sinalização, que inclui placas de risco, identificação da prestadora de serviços e sinalização de segurança, é essencial para garantir a proteção das instalações, a segurança dos trabalhadores e da população, além de promover maior organização e controle operacional.

Outro problema grave constatado foi a presença de fiações expostas, que representam riscos significativos, tanto para os técnicos do SAAE quanto para a população local. Além disso, a vegetação descontrolada em torno das instalações reforça a impressão de descaso e abandono, impactando negativamente a percepção da comunidade sobre o serviço prestado.

Em relação à prestação e qualidade do serviço, há insatisfação generalizada por parte da população. As queixas mais frequentes dizem respeito à qualidade da água distribuída, que frequentemente apresenta cheiro desagradável, coloração alterada e até mesmo uma "textura oleosa". Esses problemas indicam a necessidade urgente de investimentos em infraestrutura e em investigações técnicas para identificar e solucionar as causas dessas anomalias. A resolução dessas questões é imprescindível para que o sistema alcance os parâmetros exigidos para a potabilidade da água e, consequentemente, eleve o nível de satisfação dos usuários.

Adicionalmente, a equipe técnica do SAAE, composta por aproximadamente 61 funcionários, foi considerada insuficiente para atender às demandas identificadas no diagnóstico. Isso compromete a eficiência e a abrangência das ações necessárias para melhorar o sistema. Vale ressaltar que a indisponibilidade dessa equipe impediu que todas as estruturas fossem visitadas durante a etapa de diagnóstico, limitando a análise a apenas parte do sistema.

Portanto, a situação atual do sistema de abastecimento de Rio das Pedras exige uma resposta imediata e planejada. A realização de reformas estruturais, a instalação de sinalização, a correção de problemas técnicos, e o reforço no quadro de funcionários são medidas indispensáveis para a melhoria dos serviços e para garantir que a água fornecida seja segura e adequada para o consumo humano.

17 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

17.1 Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário

De acordo com o SAAE do município de Rio das Pedras – SP, o sistema de esgotamento sanitário é composto por unidade preliminar (grade, caixa de areia e calha parshall), duas lagoas anaeróbias seguida de duas lagoas do tipo facultativas, de acordo com a Figura 53 abaixo.

Figura 53: ETAPAS DO TRATAMENTO DE ESGOTO, RIO DAS PEDRAS - SP.

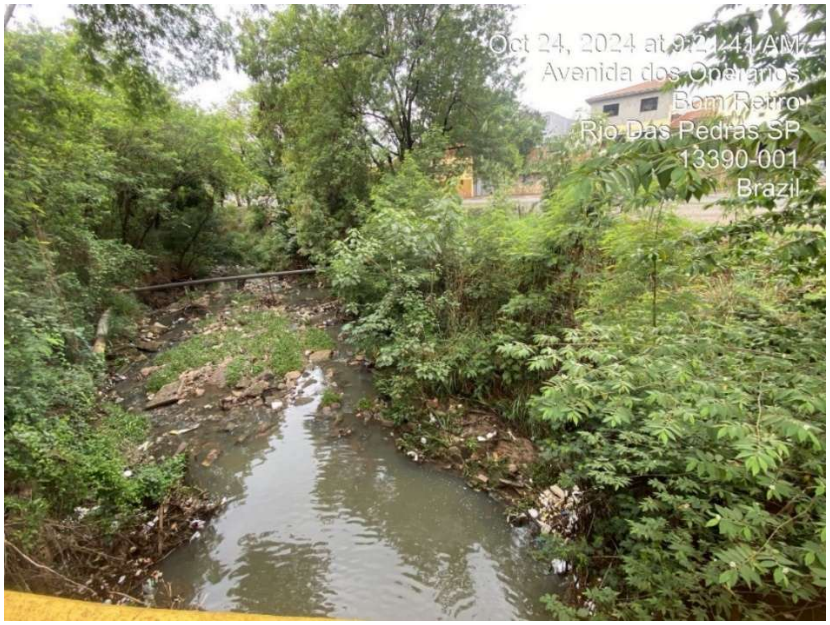


Fonte: SAAE (Adaptado), 2024.

O esgoto coletado no município é tratado em uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada à margem direita do Ribeirão Tijuco Preto, próximo à Rodovia SP-308 (Rodovia do Açúcar), nas coordenadas -22.837364, -47.571530. Após o tratamento, o efluente tratado é conduzido por um emissário final para lançamento no Ribeirão Tijuco Preto. A ETE, gerida pelo SAAE, iniciou suas operações em julho de 2023, fortalecendo o compromisso com o tratamento adequado do esgoto e a preservação ambiental.

Na Figura abaixo, observa-se o corpo receptor Ribeirão Tijuco Preto.

Figura 54: CORPO RECEPTOR RIBEIRÃO TIJUCO PRETO.



Fonte: Empia, 2024.

De acordo com o SAAE, a população atendida totaliza 31.643 habitantes, com uma extensão total de redes de esgoto de 200.000 metros. O município conta com 12.332 ligações de esgoto registradas, sendo 11.200 ativas e 1.132 inativas. Em relação às economias de esgoto, são 10.568 economias residenciais ativas. O índice de atendimento da população é de 100% (SAAE, 2024).

Sobre o consumo e a demanda de água no município, o volume de esgoto medido é de 2.508.000 m³/ano. O volume de esgoto faturado totaliza 2.486.000 m³/ano. Não há volumes de esgoto estimado ou não medido aplicáveis neste caso.

Em alguns pontos da cidade, existem mini ETEs instaladas por uma empresa privada. Contudo, não há informações técnicas disponíveis sobre o funcionamento dessas estações. Nas imagens a seguir, é possível observá-las.

Figura 55: MINI ETES.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 56: MINI ETES.



Fonte: Empia, 2024.

Nas imagens a seguir, é possível observar a atual condição das estações elevatórias. Constatou-se a ausência de sinalização adequada e de medidas eficazes de segurança, situação semelhante à encontrada nas estruturas do SAA. Além disso, foi notável a presença excessiva de vegetação no entorno, bem como a acumulação de resíduos sólidos e materiais inutilizáveis no local. Importante pontuar que não foi possível visitar todo o SES, devido a indisponibilidade técnica do SAAE, impossibilitando uma análise mais ampla das estruturas.

Figura 57: E.E.E, SAAE RIO DAS PEDRAS – SP.



Fonte: Empia, 2024.

17.2 Panorama da Atual Situação do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente

17.2.1 Tratamento Preliminar

O sistema de tratamento de esgoto realizado pela Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do SAAE de Rio das Pedras – SP é do tipo convencional. As etapas incluem gradeamento (com grades grossas e finas), caixa de areia, medidor de vazão (Calha Parshall) e tratamento biológico em lagoas anaeróbias e facultativas. O efluente coletado chega à ETE e, inicialmente, passa pelo tratamento preliminar, onde são removidos sólidos grosseiros e areia. A medição volumétrica do esgoto é realizada na Calha Parshall por meio de um sensor instalado em um poço piezométrico antes da garganta do medidor, garantindo o controle da vazão afluente.

Durante o processo de gradeamento, ocorre a separação de resíduos sólidos suspensos no efluente. Esses resíduos são acumulados, separados e descartados adequadamente, atendendo às normas de descarte responsável. No entanto, não há logística reversa implantada. Além disso, a ETE opera ininterruptamente, funcionando 24 horas por dia, e conta com a atuação de cerca de quatro funcionários responsáveis por suas atividades e monitoramento.

O ponto de lançamento do efluente tratado no Ribeirão Tijuco Preto está localizado nas coordenadas -22.826022, -47.574716. É importante destacar que, atualmente, a ETE não dispõe de geradores de energia.

Figura 58: ESTRUTURA ETE SAAE, RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 59: ESTRUTURA ETE SAAE, RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 60: ESTRUTURA ETE SAAE, RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

Conforme observado nas imagens apresentadas, verifica-se que algumas estruturas relacionadas ao tratamento de esgoto em Rio das Pedras – SP necessitam de reparos. Além disso, a área carece de sinalização e não dispõe de segurança adequada, sendo frequentes os relatos de roubos e atos de vandalismo no local. Diante dessa situação, é imprescindível uma atenção maior por parte da prestadora de serviços responsável pela ETE.

As estruturas de tratamento de esgoto não existem apenas para atender às exigências das legislações de saneamento básico, mas também desempenham um papel fundamental na preservação ambiental, na conservação das instalações e na promoção de melhorias significativas para o município. A preservação dessas estruturas garante não apenas a continuidade dos serviços prestados, mas também evita prejuízos que podem comprometer a qualidade de vida da população e o equilíbrio ambiental.

Apesar do questionário respondido pelo SAAE, os técnicos da prestadora de serviços não puderam acompanhar as visitas realizadas. Essa participação é de suma importância para verificar in loco as condições da estrutura e assegurar o cumprimento das responsabilidades contratuais. Entretanto, os técnicos da Secretaria de Meio Ambiente e da Defesa Civil se colocaram à disposição para acompanhar as visitas, reforçando o comprometimento para resolução dos problemas identificados.

17.2.2 Lagoas Anaeróbias e Facultativas

As lagoas anaeróbias e facultativas desempenham papéis fundamentais no tratamento biológico de esgoto em sistemas de tratamento convencionais. As lagoas anaeróbias,

responsáveis pelo tratamento primário, funcionam sob condições de ausência de oxigênio, onde a alta carga de matéria orgânica presente no esgoto é digerida por microrganismos anaeróbios. Esse processo reduz a concentração de poluentes e transforma parte da matéria orgânica em gás metano e dióxido de carbono. Já as lagoas facultativas combinam zonas anaeróbias, no fundo, e zonas aeróbias, na superfície, permitindo a degradação adicional da matéria orgânica e promovendo a estabilização do esgoto. A combinação desses dois tipos de lagoas resulta em uma eficiência elevada no tratamento, especialmente em sistemas de baixo custo operacional.

No caso do sistema do SAAE de Rio das Pedras/SP, as lagoas anaeróbias são utilizadas como a primeira etapa biológica do tratamento, recebendo o esgoto com alta carga de matéria orgânica e realizando sua digestão anaeróbica. Após essa etapa, o efluente é direcionado para uma estrutura de divisão de vazão, composta por duas câmaras pequenas com um vertedor, que regula e distribui o fluxo para as lagoas facultativas. Nessas lagoas, o tratamento segue com condições anaeróbicas no fundo e aeróbicas na superfície.

As saídas das lagoas facultativas estão conectadas a uma tubulação que reúne o efluente em uma caixa de passagem. Dali, o esgoto tratado segue para a etapa de desinfecção, onde são utilizados produtos químicos, como o hipoclorito de sódio, aplicado por meio de dosagem mecânica para eliminar microrganismos remanescentes. Após a medição final da vazão, o efluente tratado é lançado no Ribeirão Tijuco Preto.

A capacidade nominal de projeto da ETE é de 127 m³/h, e a vazão média de esgoto tratada é de 120 m³/h. O sistema ainda não realizou descarte de lodo, pois a ETE possui apenas um ano de atividade. O lodo acumulado nas lagoas tem uma previsão média de 7 anos para manutenção, com a remoção e o descarte adequados previstos conforme normas ambientais. Já na etapa inicial de gradeamento, os sólidos removidos são destinados ao aterro sanitário.

Figura 61: ESTRUTURA ETE SAAE, RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 62: ESTRUTURA ETE SAAE, RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

17.2.3 Área de Risco por Contaminação de Esgotos

A atual situação do Ribeirão Tijuco Preto, que funciona como corpo receptor do efluente tratado pela Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Rio das Pedras/SP, evidencia uma série de problemáticas ambientais e sociais. Além de receber o efluente tratado, o rio é impactado pela disposição inadequada de resíduos sólidos por parte da população, que tem o hábito de lançar lixo diretamente em suas águas. Essa prática contribui significativamente para a poluição do corpo hídrico, causando acúmulo de resíduos, degradação ambiental e, muitas vezes, gerando um odor desagradável na região.

A disposição inadequada de resíduos em corpos hídricos é uma questão de grande preocupação, pois pode comprometer a qualidade da água, afetar a biodiversidade local e

prejudicar o equilíbrio ecológico. A poluição do rio também dificulta a utilização do recurso hídrico para outros fins, como abastecimento, recreação ou irrigação. Além disso, o acúmulo de resíduos sólidos em áreas de corpos d'água pode obstruir o fluxo natural do rio, intensificando o risco de enchentes, sobretudo em períodos de chuvas intensas, e transformando a região em uma potencial área de risco para a população. Foi identificada áreas de riscos até próximo de escolas, o que reforça a necessidade de ações das autoridades competentes.

Para mitigar esses impactos, é essencial intensificar o monitoramento e a fiscalização das práticas de descarte de resíduos no município, além de ampliar a equipe técnica responsável pelo acompanhamento da gestão da qualidade dos serviços de saneamento. A presença de uma equipe técnica mais robusta permitiria uma fiscalização mais eficiente e a implementação de medidas preventivas e corretivas, garantindo a preservação dos recursos hídricos e a manutenção da saúde ambiental.

Outro aspecto fundamental é a promoção da educação ambiental junto à população. Campanhas educativas podem conscientizar os moradores sobre os impactos negativos da poluição e a importância de destinar corretamente os resíduos sólidos. A integração da comunidade em iniciativas de preservação do meio ambiente é crucial para reduzir a disposição inadequada de resíduos e evitar que situações como a do Ribeirão Tijuco Preto continuem ocorrendo.

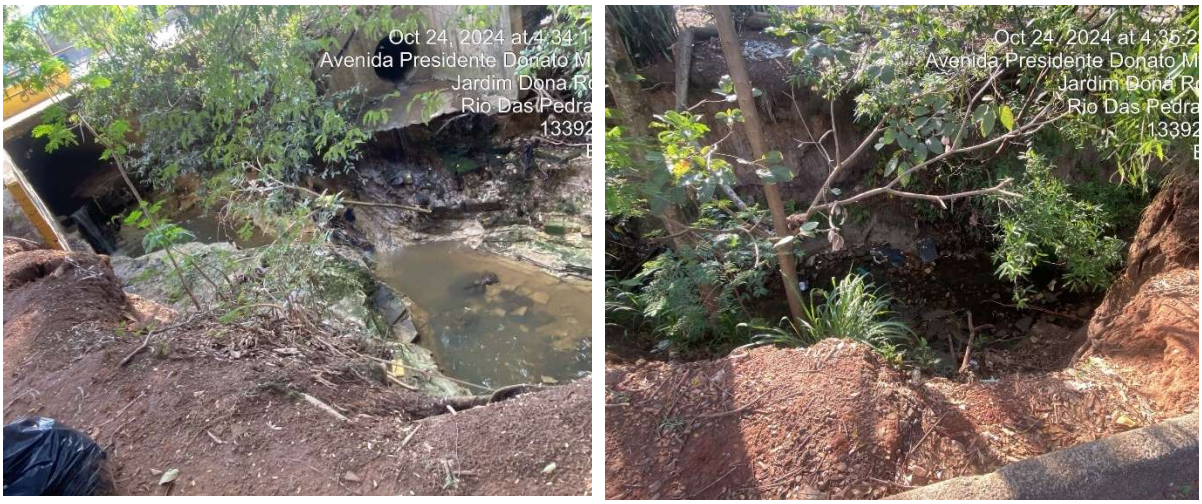
A negligência em relação a essas questões não apenas agrava os problemas ambientais, como também coloca em risco a segurança da população. Um rio poluído e obstruído pode, em eventos de chuvas intensas, transbordar, causando alagamentos, danos à infraestrutura urbana e potenciais prejuízos à saúde pública devido à exposição a águas contaminadas. Assim, a proteção do Ribeirão Tijuco Preto exige esforços coordenados entre poder público, entidades responsáveis pelo saneamento e a população, buscando soluções que preservem os recursos naturais e assegurem o bem-estar da comunidade.

Figura 63: POLUIÇÃO DO TIJUCO PRETO, RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 64: ÁREA DE RISCO POR CONTAMINAÇÃO PRÓXIMO À ESCOLA, RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

17.2.4 Organograma do Prestador de Serviços e Corpo Técnico

De acordo com o SAAE, cerca de quatro funcionários têm sido alocados para a realização de atividades de monitoramento da ETE.

17.2.5 Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

Durante o levantamento de informações sobre o sistema de esgotamento sanitário de Rio das Pedras/SP, não foi possível realizar uma visita integral ao sistema devido à indisponibilidade da equipe técnica do SAAE. No entanto, foram feitos alguns registros da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e de uma estação elevatória. Com base nesses registros e na visita técnica realizada, constatou-se que, embora a ETE não seja uma estrutura antiga,

necessita de reparos e manutenções para preservar suas condições e garantir o tratamento adequado dos efluentes.

Foi também identificado que a ETE enfrenta problemas relacionados à falta de sinalização e segurança. A ausência de placas indicativas, cercamento adequado e monitoramento por câmeras aumenta a vulnerabilidade da estrutura, favorecendo atos de vandalismo, como roubos, que já foram relatados por técnicos da prefeitura. Além disso, algumas áreas onde estão localizadas estruturas do sistema de esgotamento sanitário (SEE) apresentam excesso de vegetação, o que pode transmitir uma impressão de descaso por parte da prestadora do serviço.

Essas questões destacam a necessidade de melhorias na manutenção, sinalização e segurança das instalações para garantir a preservação do patrimônio público, a eficiência do sistema de esgotamento sanitário e a proteção contra invasões e danos à estrutura.

O Ribeirão Tijuco Preto, corpo receptor do efluente tratado pela Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Rio das Pedras/SP, desempenha um papel vital no sistema hídrico local, mas enfrenta sérios desafios decorrentes da disposição inadequada de resíduos sólidos e da falta de ações de preservação e conservação. A prática recorrente de descarte de lixo diretamente no rio não só compromete sua qualidade ambiental como também afeta negativamente as funções ecológicas do corpo d'água, gerando poluição visual, odor desagradável e riscos à biodiversidade aquática.

A disposição inadequada de resíduos sólidos em corpos hídricos, como o Ribeirão Tijuco Preto, é uma problemática grave, pois contribui para o assoreamento, a obstrução do fluxo natural das águas e a degradação da mata ciliar, que desempenha um papel crucial na proteção do rio. A vegetação ciliar atua como uma barreira natural, prevenindo a erosão do solo e filtrando poluentes antes que eles alcancem o curso d'água. No entanto, a degradação dessa vegetação e das áreas no entorno do rio potencializa os danos ambientais, além de transformar a região em uma área de risco, com maior suscetibilidade a enchentes e alagamentos em períodos de chuva.

Para enfrentar esses desafios, é essencial implementar programas efetivos de educação ambiental que conscientizem a população sobre a importância de preservar o Ribeirão Tijuco Preto e as áreas verdes ao seu redor. Campanhas educativas devem enfatizar o impacto negativo

do descarte inadequado de resíduos e a necessidade de adotar práticas sustentáveis de manejo do lixo, promovendo a valorização do meio ambiente como um bem comum.

Além disso, é crucial ampliar a equipe técnica do SAAE e de outros órgãos municipais responsáveis pelo saneamento e pela gestão ambiental. Um quadro técnico mais robusto permitiria a realização de fiscalizações mais frequentes e eficazes, garantindo o cumprimento das normas ambientais e a qualidade dos serviços prestados. Essa ampliação deve ser acompanhada de ações de monitoramento constante da qualidade do corpo receptor e da conservação da mata ciliar, além da realização de pesquisas regulares de satisfação com os serviços de saneamento oferecidos, assegurando que as demandas e preocupações da população sejam atendidas.

A conservação do Ribeirão Tijuco Preto e de sua vegetação no entorno é indispensável para a manutenção do equilíbrio ecológico e da segurança ambiental do município. Investir na recuperação das áreas degradadas, proteger as matas ciliares e garantir a qualidade do efluente tratado são medidas fundamentais para preservar o rio como um recurso natural essencial para a comunidade. Essas ações, combinadas com fiscalização efetiva, ampliação da participação popular e gestão ambiental integrada, são a chave para a sustentabilidade do sistema hídrico e para o bem-estar das gerações futuras.

18 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

18.1 Plano Diretor Municipal

Os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) foram regulamentados através da Lei Federal 10.257/2001 (Estatuto das Cidades). Essa Lei estabelece os parâmetros e diretrizes da política e gestão urbana no Brasil.

O Estatuto das Cidades define Plano Diretor como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana dos municípios. O município de Rio das Pedras – SP, possui Lei Complementar nº 2.345/2006, que dispõe sobre a implementação do Plano Diretor do município.

A seguir são abordadas as principais propriedades do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de município de Rio das Pedras – SP.

18.2 Sistema de Micro e Macrodrenagem do Município

O ciclo hidrológico pode sofrer fortes alterações nas áreas urbanas devido, principalmente, à alteração da superfície, impermeabilização do solo, canalização do escoamento e a ocupação da bacia contribuinte pela população (TUCCI, 2017.).

A drenagem urbana, composta por um sistema micro e um sistema macro, é um conjunto de medidas que buscam a redução dos riscos a que a população está submetida e a redução de prejuízos causados por inundações e alagamentos, através do desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável (PORTO et al., 2007).

É necessário reconhecer a importância do solo e da vegetação no controle quali-quantitativo de águas pluviais, na promoção da infiltração e da evapotranspiração (SOUZA; CRUZ; TUCCI, 2012). Dentro dessa ideia, surgiram técnicas conhecidas como o Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto (LID – *Low Impact Development*) e Melhores Práticas de Manejo (BMP – *Best Management Practices*), que visam o controle do escoamento superficial junto à fonte geradora de escoamento, assemelhando os volumes e vazões a valores próximos daqueles antes da urbanização do local (TASSINARI, 2014).

No município de Rio das Pedras – SP o órgão responsável pelos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais é a Secretaria de Obras. O sistema de drenagem pluvial compreende estruturas e instalações de engenharia destinadas ao transporte, retenção e disposição final das águas pluviais (GEOFOCO BRASIL, 2014) e, conforme dito anteriormente, o sistema de drenagem pluvial se divide em dois sistemas: microdenagem e macrodrenagem, os quais serão apresentados nos itens a seguir.

18.2.1 Microdrenagem

A microdrenagem inclui o sistema de coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias. É a parte do sistema que capta a água pluvial e a conduz até o sistema de macrodrenagem. A microdrenagem compreende vários componentes, citados a seguir (GEOFOCO BRASIL, 2014):

- Guia ou meio-fio: faixa longitudinal de separação do passeio com a rua;
- Sarjeta: canal situado entre a guia e a pista, destinada a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta;

- Bocas-de-lobo ou bueiros: estruturas destinadas à captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;
- Galerias: condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento. Possuem diâmetro mínimo de 400 milímetros;
- Poços de visita: câmaras situadas em pontos previamente determinados, destinados a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;
- Trecho de galeria: parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;
- Bacias de amortecimento: grandes reservatórios construídos para o armazenamento temporário das chuvas, que liberam esta água acumulada de forma gradual.

Na microdrenagem também podem ser considerados os dispositivos de controle na fonte que constituem métodos compensatórios, tais como o aumento da área de infiltração e locais de armazenamento temporário de águas pluviais.

Os dispositivos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais presentes no município são: guias, sarjetas, grelhas, trechos de galeria, e a declividade natural do terreno até os fundos de vale. Os dispositivos existentes não são georreferenciados, assim como inexiste um sistema de controle de quantidade e localização dos mesmos.

Os dispositivos de microdrenagem do município de Rio das Pedras – SP são insuficientes para atender adequadamente à demanda, especialmente durante o período chuvoso, quando é comum que as ruas fiquem completamente alagadas. Essa situação não apenas impossibilita a passagem de pedestres e veículos, mas também gera grande desconforto para a população local. Além disso, foi identificada a presença de resíduos sólidos nesses dispositivos, o que compromete ainda mais sua eficiência, agravando os problemas de drenagem e contribuindo para a ocorrência de alagamentos.

Nas imagens abaixo, é possível observar os fatos mencionados acima.

Figura 65: DISPOSITIVOS DE MICRODRENAGEM, RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 66: DISPOSITIVOS DE MICRODRENAGEM, RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 67: DISPOSITIVO DE MICRODRENAGEM, RIO DAS PEDRAS - SP.

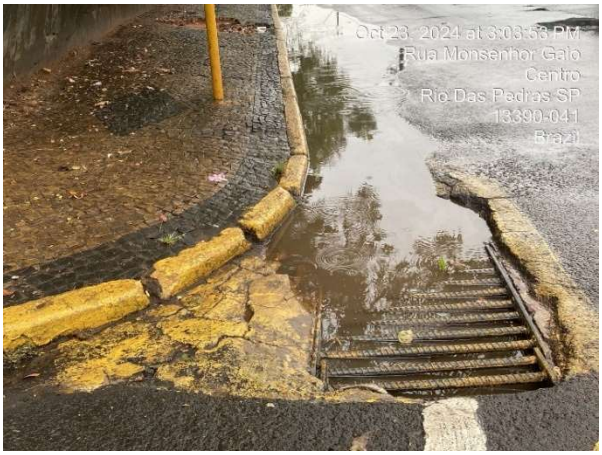
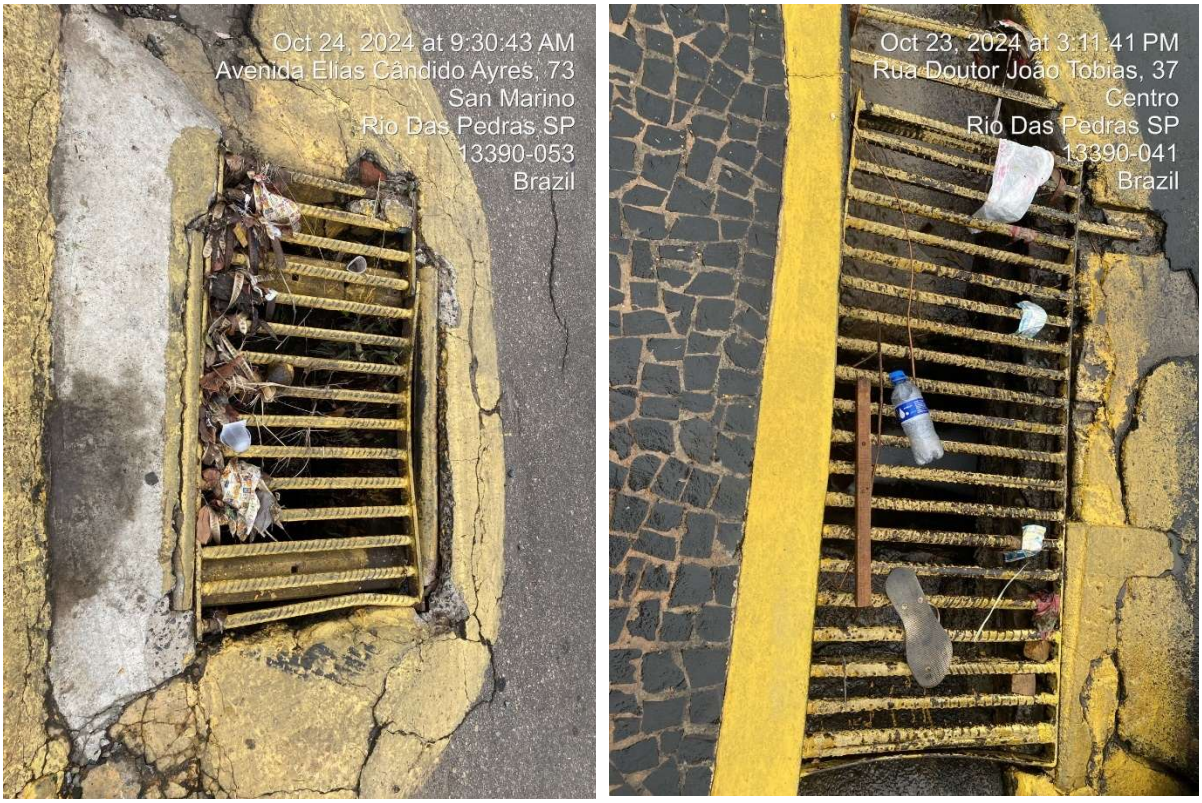


Figura 68: DISPOSITIVOS DE MICRODRENAGEM, RIO DAS PEDRAS - SP.



Fonte: Empia, 2024.

18.2.2 Macrodrenagem

A macrodrenagem integra galerias de grande porte, os corpos receptores das águas pluviais e, ainda, a rede de microdrenagem. É o escoamento das águas pluviais diretamente nos fundos de vale.

O controle do impacto ocasionado pelo aumento do escoamento proveniente da urbanização da macrodrenagem (leito dos corpos hídricos), tem sido realizado, na maioria das cidades brasileiras, através da canalização. E, este canal é dimensionado, geralmente, para escoar uma vazão de projeto com tempos de retorno entre 10 e 100 anos, na tentativa de evitar as inundações.

A área de estudo referente à rede de drenagem superficial está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) Piracicaba/Capivari/Jundiaí – UGRHI 5, que abrange as bacias hidrográficas dos rios Piracicaba (em sua parte paulista), Capivari e Jundiaí, conhecidas como Bacias PCJ. Com uma área total de 14.178 km², as Bacias PCJ estão situadas na região centro-sudeste do Estado de São Paulo e têm como limites: ao norte, a UGRHI 9

(Mogi-Guaçu); a leste, o Estado de Minas Gerais; a sudeste, a UGRHI 2 (Paraíba do Sul); ao sul, a UGRHI 6 (Alto Tietê); a oeste e sudoeste, a UGRHI 10 (Sorocaba/Médio Tietê); e a noroeste, a UGRHI 13 (Tietê/Jacaré).

As Bacias PCJ contam com diversos afluentes, sendo os principais os rios Atibaia, Atibainha, Cachoeira, Camanducaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiaí e Piracicaba. Entre os principais reservatórios da região estão a Represa Barra Bonita, localizada no trecho contra fluxo do Rio Piracicaba e abrangendo os municípios de Santa Maria da Serra, São Pedro e Piracicaba, além da Represa de Salto Grande, no município de Americana. No caso do município de Rio das Pedras, sua hidrografia inclui dois importantes ribeirões: o Ribeirão Tijuco Preto e o Ribeirão Lambari de Cima, que estão presentes dentro de seus limites.

18.2.3 Sistemas de Manutenção da Rede de Drenagem

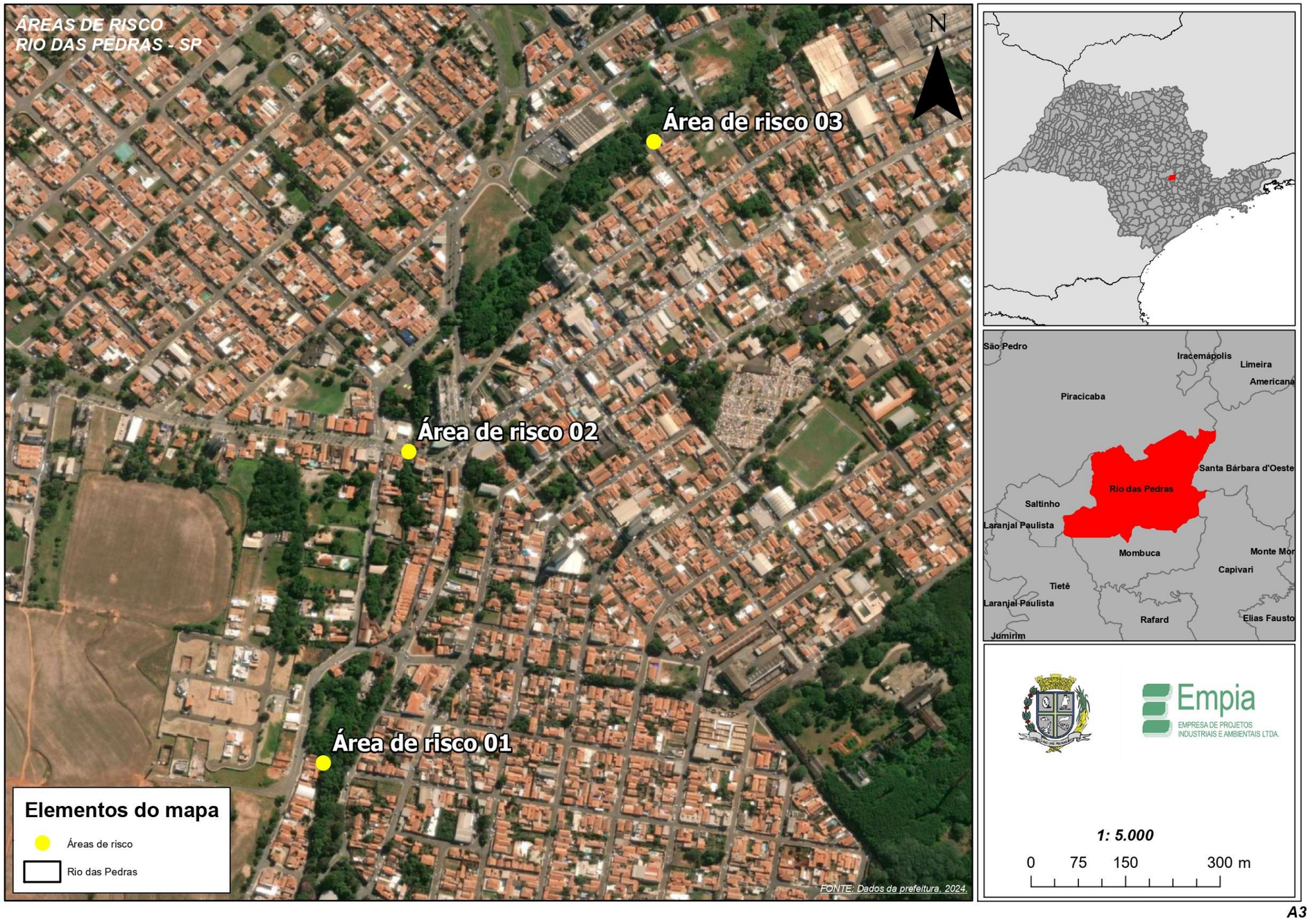
O escoamento adequado das águas pluviais pode ser prejudicado por obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas e obstruções junto aos condutos e assoreamento. Para que isso não ocorra, faz-se necessário a manutenção do sistema através da limpeza/desobstrução dos dispositivos, ou readequação de projetos.

Atualmente, a única medida realizada em Rio das Pedras - SP é a limpeza dos poucos dispositivos de drenagem existentes. As medidas de manutenção e limpeza são realizadas de maneira conjunta entre as atividades desenvolvidas pela própria prefeitura.

As áreas de risco reconhecidas pelo município, são: Trecho sem saída da Avenida Lucca Marino, Cambará.Plus Code: 592R+M3V; Ponto baixo e Pontilhão da Ladeira José Leite de Negreiros, Centro. Plus Code: 594R+FHV; Ponto baixo e Pontilhão da Rua Joaquim Leite, Centro. Plus Code: 596V+6WX.

Na imagem abaixo, observa-se os pontos mencionados acima.

Figura 69: MAPA DAS ÁREAS DE RISCO DE ALAGAMENTO.



Fonte: Prefeitura de Rio das Pedras – SP, 2024.

É necessária a efetividade de uma manutenção preventiva e estratégica, juntamente à ampliação e readequação dos dispositivos a fim de proporcionar melhor controle e afastamento das águas pluviais da zona urbana.

18.2.4 Fiscalização do Cumprimento da Legislação Vigente

Estão sob responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura Urbana as atividades relativas à gestão da drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de Rio das Pedras – SP. Neste sentido, este órgão tem como total responsabilidade a observação e vigilância da situação do cenário deste eixo do saneamento no município.

Sendo assim, a Secretaria de Infraestrutura Urbana e a Secretaria de Saneamento, Agricultura e Meio Ambiente devem avaliar os serviços prestados, para promoção da conservação e manutenção da drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município, tendo como objetivo garantir que todos os serviços demandados estejam sendo efetuados de maneira eficiente e eficaz. É de significativa importância a fiscalização e o cumprimento das obrigações legais de pessoas jurídicas e físicas. Dessa forma, os profissionais responsáveis pela fiscalização da drenagem urbana devem obter orientações quanto às legislações municipais, estaduais e federais.

A Lei Federal 9.875, de 1999, estabelece diretrizes para a implantação de loteamentos ou aberturas de ruas considerando a infraestrutura básica necessária. Essa infraestrutura prevê aspectos respectivos à drenagem do terreno, que gera impacto na drenagem do município como um todo. No município a efetividade desta lei é controlada pela Secretaria de Infraestrutura Urbana.

Destaca-se ainda que seria interessante a realização de uma maior fiscalização e aplicação de multas para a população que dispõe seus resíduos de forma inadequada, comprometendo os dispositivos de microdrenagem, além de um programa de educação para a população. Ainda, quanto à fiscalização vigente é necessário restaurar parcerias com o Governo do estado de São Paulo para o manejo e fiscalização das águas pluviais nas proximidades das rodovias e mananciais que percorrem e circundam o município.

Conforme anteriormente informado no item 6.4, o nível de atuação de fiscalização em drenagem urbana é precário, pois não consegue atender todas as localidades. Não há fiscais em quantidade suficiente para fiscalizar pessoas físicas e jurídicas quanto à disposição de resíduos sólidos e efluentes de forma inadequada nos dispositivos de drenagem.

E, também não há fiscalização efetiva quanto à abertura de novos loteamentos para averiguar se as construtoras estão construindo e dispondo corretamente de dispositivos de microdrenagem e de infiltração da água no solo. Essa ausência de fiscalização é um dos fatores que ocasiona falhas no sistema de drenagem pluvial e, consequentemente, acarreta alagamentos, enxurradas, perdas materiais (telhados, pavimentação asfáltica), impactos ambientais e problemas de saúde da população.

18.2.5 Órgãos Municipais com Ação em Controle de enchentes e Drenagem Urbana

A Defesa Civil de Rio das Pedras – SP é responsável por atuar em situações de emergência, como inundações e outros eventos que representem riscos à população. O município conta com um instrumento de planejamento e preparação para a resposta a eventos adversos, baseado na Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE). Esse documento funciona como um plano de emergência e contingência, abrangendo não apenas situações de alagamentos e inundações, mas também outros cenários de risco, visando minimizar impactos e proteger os moradores.

A Lei Federal Nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC; e autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.

A Lei nº 12.608/2012, no Art. 8º destaca a competência dos municípios, conforme declarado a seguir:

> "Art. 8º Compete aos Municípios:
>
> I - Executar a PNPDEC em âmbito local;
>
> II - Coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;
>
> III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;
>
> IV - Identificar e mapear as áreas de risco de desastres;
>
> V - Promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;
>
> VI - Declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;
>
> VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;
>
> VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;
>
> IX - Manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - Mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

XV - Estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e

XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres."

Em âmbito federal tem-se, ainda, a Lei Nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, que dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de resposta e recuperação nas áreas atingidas por desastres, e sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas.

18.2.6 Principais Problemas Referentes à Drenagem no Município

Em Rio das Pedras - SP os problemas referentes à drenagem urbana são relacionados à falta de planejamento urbano em conjunto com a ausência de sensibilização ambiental. A falta de planejamento ocasionou o déficit na instalação de várias estruturas para retenção, amortecimento, absorção e controle das águas pluviais, que acrescido da alta taxa de impermeabilização do solo proveniente da pavimentação asfáltica e instalação de novas construções têm gerado diversos transtornos ao município, como zonas de alagamento, fortes enxurradas e desenvolvimento de erosões.

Como principal problemática da drenagem urbana destaca-se a pequena quantidade de elementos de drenagem presentes no município. A população indica que nos períodos chuvosos a água precipitada fica empoçada nas vias de circulação urbana, configurando um quantitativo significativo. Nesse sentido, a água que precipita no município em grande parte é direcionada para as vias urbanas sem direcionamento preciso, de forma que ela escoa de maneira livre pela cidade, empoçando em crateras, e gerando transtornos, principalmente na pavimentação, podendo ocasionar processos erosivos no município.

Aliado a isso existe a falta de sensibilização da população que é responsável por problemas sanitários, como o lançamento indevido de resíduos sólidos nos dispositivos de drenagem, assim como a falta de conscientização quanto às ações de impermeabilização do solo, que acabam gerando situações de transtornos e insatisfação quanto ao desempenho dos serviços urbanos.

Essa problemática é diagnosticada pela pouca quantidade de dispositivos de microdrenagem (guias, sarjetas, grelhas e trechos de galeria) que não conseguem atender as águas pluviais que percorrem a cidade.

Através do questionário aplicado, foi possível identificar que as ruas ficam muito alagadas em períodos chuvosos, que por sua vez, gera acúmulo de resíduos nos dispositivos de drenagem, isso pode ser observado na figura abaixo.

Figura 70: QUESTIONÁRIO - DRENAGEM.



Fonte: Empia, 2024.

A ocupação indevida dos leitos de drenagem e fundos de vale, juntamente à urbanização, que resulta na impermeabilização excessiva do solo, aumenta a magnitude e a frequência de cheias e, consequentemente, ocasiona alagamentos e inundações. A urbanização provinda pelo aumento populacional, sem o controle do uso adequado do solo, é também responsável por produzir obstruções ao escoamento natural das águas, como, por exemplo, através da construção de pontes, aterros, dispositivos inadequados de drenagem, ou ainda em função de entupimentos de condutos e assoreamentos (PMPA/IPH, 2005).

Em Rio das Pedras – SP, a Prefeitura já enfrentou a necessidade de realocar moradias situadas em áreas de risco, especialmente aquelas localizadas próximas a cursos hídricos ou sujeitas à erosão. Essa situação evidencia a vulnerabilidade dessas áreas, que se agrava significativamente durante os períodos de chuvas intensas, quando os riscos de deslizamentos, desmoronamentos e movimentações de terra se tornam mais elevados. Essa problemática ressalta a importância de medidas preventivas, como a sinalização adequada dessas áreas com placas de aviso, alertando para riscos de inundação e deslizamento, a fim de proteger a população e minimizar os impactos desses eventos.

Sintetizando, Tucci (1995) afirma que, a urbanização ocasiona efeitos no escoamento das águas pluviais, tais como o aumento de sua vazão máxima, a antecipação de picos de chuvas e aumento do volume de escoamento superficial. Esses efeitos ocorrem devido à excessiva impermeabilização do solo que, não mais recarrega o lençol freático ou percola calmamente até o corpo hídrico mais próximo, como ocorria em tempos anteriores. Ainda, o escoamento superficial em ambientes antropizados é mais acelerado uma vez que, as águas pluviais não ficam mais retidas nas plantas, e passam a escoar através de canais artificiais, condutos, sarjetas e outros dispositivos estruturais de drenagem.

A união entre a evolução populacional e a aglomeração urbana provoca o aumento de enchentes e inundações já que ocorre uma sobrecarga da drenagem secundária (condutos e tubulações) sobre a macrodrenagem (leitos hídricos que recebem essas águas). Visto isso, a expansão urbana sem planejamento e regulamentação, ocasiona sérias consequências à drenagem pluvial. E, somado ao fato grande parte do município ser urbano, existem limitações das medidas disponíveis para controle das águas pluviais (VILLANUEVA et al., 2011), seja por questões físicas (indisponibilidades de espaço para áreas de armazenamento ou infiltração da água), legais (quando o direito adquirido impede de modificar o que existe no local) ou sociais (quando os moradores não aceitam as soluções propostas).

Figura 71: PONTO DE ALAGAMENTO.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 72:ÁREAS DE RISCO E DESLIZAMENTO.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 73: PROCESSO EROSIVO, RIO DAS PEDRAS – SP.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 74: ALAGAMENTO, RIO DAS PEDRAS – SP.



Fonte: Empia, 2024.

19 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Através da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), que estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento no Brasil, o conceito de saneamento básico passou a abranger não apenas o abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário, mas também, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, e o manejo e a drenagem de águas pluviais urbanas.

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) os resíduos sólidos são definidos como os resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, domiciliar, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Na busca de soluções para a problemática da geração continuada de lixo no país a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) considera a intervenção dos usuários no sistema de limpeza urbana, na tentativa de preencher uma lacuna necessária de apoio aos municípios, e a adoção de procedimentos e utilização de medidas mais eficazes salientando novos arranjos institucionais.

19.1 Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Nas Disposições Preliminares apresentadas no Título III, capítulo I, artigo 10º, diz que:

> "**Art. 10.** Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei."

A primeira versão do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo foi publicada em 2014 e revisada em 2020 para se alinhar às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos. Esta revisão introduziu um horizonte de atuação de 20 anos a partir de 2015 e atualizou os dados e planejamentos, refletindo mudanças sociais, econômicas, tecnológicas, políticas e culturais. Novos tópicos, como Lixo no Mar, Economia Circular e o Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (Sigor), foram incluídos, e as diretrizes foram ajustadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU (SÃO PAULO, 2024).

As metas do plano foram organizadas para serem mensuráveis e viáveis, com ações de curto, médio e longo prazos, incluindo a definição de responsáveis e a identificação dos indicadores de monitoramento, além das fontes de recursos para sua execução. A revisão buscou promover mudanças necessárias e facilitar a implementação de políticas públicas, agregando valor às informações atuais para subsidiar os tomadores de decisão e formuladores de políticas. Este documento é visto como um guia para aumentar a eficácia e a efetividade da gestão de resíduos sólidos no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2024).

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os municípios devem elaborar seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), podendo integrar um plano intermunicipal ou regional, ou usar o Plano de Saneamento Municipal desde que contemple o conteúdo mínimo da PNRS. Municípios que adotarem soluções intermunicipais podem ser dispensados de elaborar o PMGIRS, desde que o plano intermunicipal cumpra os requisitos da PNRS. Para municípios com até 20.000 habitantes, os planos terão conteúdo simplificado, exceto se estiverem em áreas de interesse turístico, em regiões com impacto ambiental significativo, ou em Unidades de Conservação.

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os municípios devem elaborar seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), podendo integrar um plano intermunicipal ou regional, ou usar o Plano de Saneamento Municipal desde que contemple o conteúdo mínimo da PNRS. Municípios que adotarem soluções intermunicipais podem ser dispensados de elaborar o PMGIRS, desde que o plano intermunicipal cumpra os requisitos da PNRS. Para municípios com até 20.000 habitantes, os planos terão conteúdo simplificado, exceto se estiverem em áreas de interesse turístico, em regiões com impacto ambiental significativo, ou em Unidades de Conservação.

O município de Rio das Pedras – SP conta com a Lei Municipal nº 2.863, de 12 de fevereiro de 2015, que institui o Sistema para a Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos. Essa legislação estabelece diretrizes e mecanismos voltados para a gestão eficiente e ambientalmente responsável

dos resíduos sólidos no município, promovendo ações que visam minimizar impactos ambientais, incentivar práticas sustentáveis e disciplinar a destinação adequada de resíduos, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

19.1.1 Rotas de coleta de resíduos sólidos e Disposição Final dos RSD

A coleta de resíduos em Rio das Pedras – SP, é realizada semanalmente entre os turnos diurno e noturno. O site oficial da Prefeitura Municipal apresenta as rotas existentes no município e os setores atendidos.

De acordo com o site da Prefeitura, a coleta dos resíduos (RSU) ocorrem nos seguintes dias:

Segunda-feira, Quarta-feira e Sexta-feira:

- Parque Cambará
- Jd. Bom Retiro
- Jd. Dona Rosina
- Nuc. Hab. “Lucia Taranto Marrano” (Nosso Teto)
- Residencial Vitório Cezarino
- Residencial Vitória Perim Cezarino
- Residencial Dr. Jorge Coury
- Residencial Luis Massud Coury
- Jd. Bom Jesus I, II e III.

Terça-feira e Quinta-feira e Sábado:

- Santa Maria I e II
- Jd. São Cristóvão I e II
- Nuc. Hab. José Ângelo Montagnani
- Codespaulo
- Vila Kennedy
- Jd. Santo Antônio
- Jd. Alberto Zeppeline
- Jd. Santa Tereza
- Residencial São Pedro
- Jd. Maria Antonieta
- São Carlos

- São Marcos
- Bom Jardim
- Bom Retiro
- CDHU Conj. Res. Engº José Carlos Barrichello

De Segunda-Feira a Sábado:

- Rua Mario Tavares
- Rua Prudente de Moraes

Segunda-feira e Sexta-feira

- Canciliero
- Recanto Universitário

Quinta-feira:

- Pinheirinho

Quarta-feira:

- Batistada

Sexta-feira:

- Santa Izabel

A empresa responsável pela coleta, tratamento e disposição dos resíduos urbanos domiciliares em Rio das Pedras - SP é a Essencial Central de Tratamento de Resíduos LTDA, que opera de forma regular com todas as licenças necessárias para suas atividades. O aterro sanitário da empresa, localizado na Estrada Municipal Rio das Pedras Mombuca, Bairro Chave do Barão, CEP: 13399-899, recebe resíduos de classes II A e II B, conforme a ABNT NBR 10.004/2024. A equipe operacional realiza as atividades utilizando os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados e participa de treinamentos de segurança do trabalho.

A Secretaria de Meio Ambiente realiza fiscalizações periódicas para assegurar que os serviços sejam prestados de maneira eficaz e em conformidade com as exigências contratuais. De acordo com o relatório de fiscalização, a coleta de resíduos na zona urbana e rural é realizada por duas equipes, cada uma composta por três garis, um motorista e um caminhão compactador. Todos os serviços

foram executados de forma pontual e em condições adequadas, incluindo o cumprimento das obrigações trabalhistas, como o uso de uniformes e EPIs pelos funcionários.

Nas imagens abaixo, é possível visualizar a estrutura do Aterro Sanitário.

Figura 75: ESTRUTURA DO ATERRO SANITÁRIO CTR ESSENCIAL.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 76: ESTRUTURA DO ATERRO SANITÁRIO CTR ESSENCIAL.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 77: ESTRUTURA DO ATERRO SANITÁRIO CTR ESSENCIAL.



Fonte: Empia, 2024.

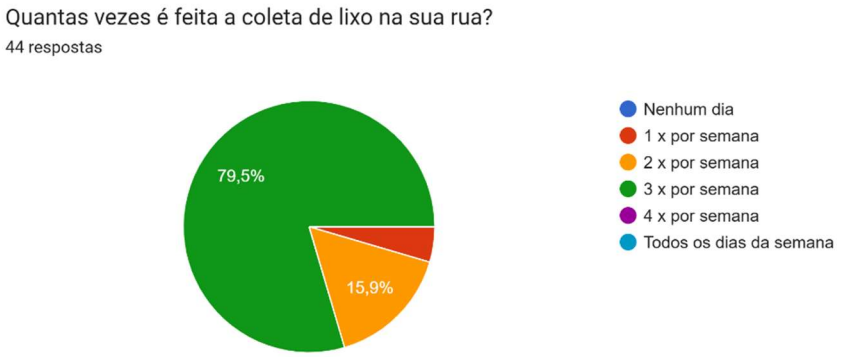
Figura 78: ESTRUTURA DO ATERRO SANITÁRIO CTR ESSENCIAL.



Fonte: Empia, 2024.

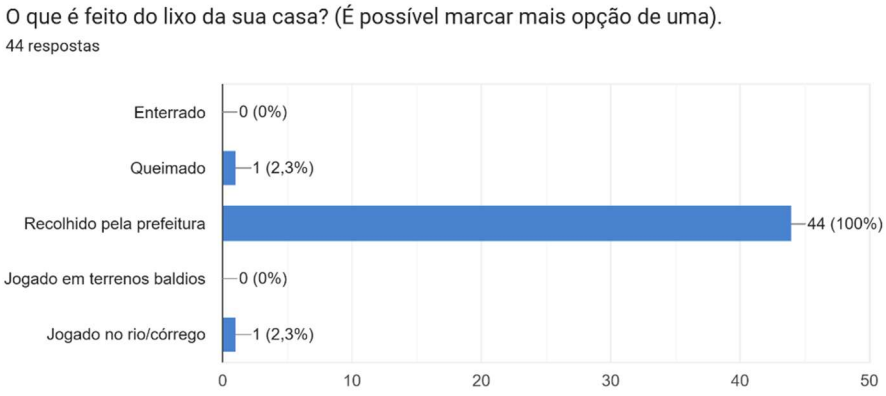
Nas figuras abaixo, é possível visualizar as respostas da população em relação a coleta dos resíduos sólidos.

Figura 79: QUESTIONÁRIO – RESÍDUOS.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 80: QUESTIONÁRIO – RESÍDUOS.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 81: QUESTIONÁRIO – RESÍDUOS.

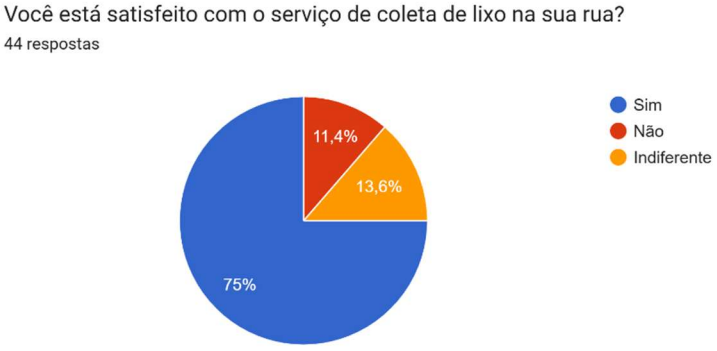
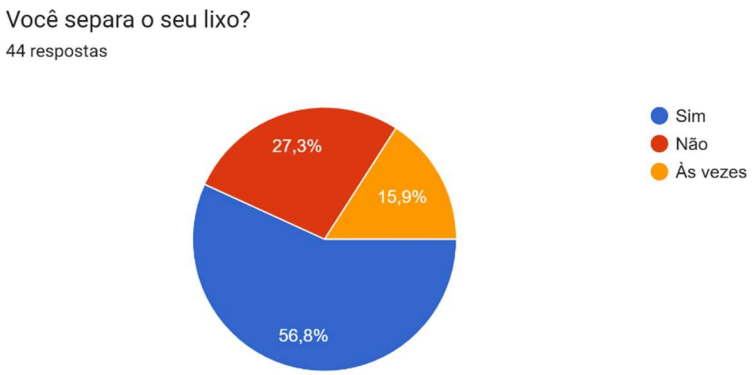


Figura 82: QUESTIONÁRIO – RESÍDUOS.



Fonte: Empia, 2024.

No entanto, é importante destacar que a equipe da Secretaria de Meio Ambiente, responsável por fiscalizar e gerir todas as atividades relacionadas ao meio ambiente, incluindo as diversas vertentes do saneamento básico, encontra-se extremamente sobrecarregada devido à insuficiência de funcionários para atender às múltiplas demandas do setor. Diante dessa situação, torna-se urgente a ampliação da equipe por meio da contratação de novos colaboradores, seja através de contratos, abertura de concursos públicos ou programas de estágios. Essa medida é essencial para que as tarefas sejam distribuídas de forma justa e para garantir a continuidade e a eficiência dos serviços prestados pela secretaria.

A Secretaria de Meio Ambiente, atualmente representada pelo Secretário de Meio Ambiente Rafael Civoloni Bonassa, não tem medido esforços na busca por melhorias voltadas ao meio ambiente no município. Contudo, é indispensável o apoio do governo municipal e, eventualmente, de municípios vizinhos, como Piracicaba, para assegurar a continuidade e a eficácia dos serviços prestados por esta secretaria. Além disso, a colaboração intermunicipal pode viabilizar parcerias para o desenvolvimento de iniciativas como programas de educação ambiental e projetos ambientais, fortalecendo as ações em prol da sustentabilidade regional.

19.1.2 Resíduos da Limpeza Urbana e Resíduos Verdes

Os serviços de limpeza urbana no município são realizados pela Prefeitura Municipal. No entanto, não há informações disponíveis sobre o número de funcionários que executam essas atividades, nem se eles dispõem de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados para garantir a segurança durante a execução dos serviços.

Os Resíduos de Limpeza Pública e Resíduos Verdes são aqueles provenientes dos serviços de capina, poda, roçagem, rastelamento e corte de gramados, que produzem resíduos como grama, folhas, galhadas e lenhas.

19.1.3 Resíduos de Serviço de Saúde

Os Resíduos do Serviço de Saúde (RSS) tiveram sua notoriedade elevada no início da década de 1990 após a aprovação da resolução CONAMA n◦ 006, de 19 de setembro de 1991, que tornou não obrigatória a incineração dos resíduos sólidos gerados em estabelecimentos de saúde e de terminais de transporte, e com a criação da resolução CONAMA n◦ 283/01, que dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados em estabelecimentos de saúde, sem a presença dos resíduos gerados em terminais de transportes.

De acordo com a RDC ANVISA n◦ 306/04 e a Resolução CONAMA n◦ 358/2005, são definidos como geradores de RSS os serviços que englobam natureza médico-assistencial humana ou animal, sendo inclusos os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias; locais de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é um documento técnico referente ao gerenciamento de resíduos de saúde. É de responsabilidade dos estabelecimentos da área da saúde elaborar esse plano. No PGRSS são estabelecidas as ações para o correto manejo dos resíduos provenientes de todos os serviços relacionados ao atendimento à saúde humana e animal. Sendo esse plano regulamentado pelas resoluções CONAMA nº 283/01, CONAMA nº 358/05 e ANVISA RDC 306/04.

Baseado nos princípios da não geração e da minimização, também, visa ao tratamento e disposição final daqueles que por suas características, necessitam de processos de manejo diferenciado. A elaboração desse plano objetiva, também, a proteção dos trabalhadores envolvidos e a preservação dos recursos naturais, do meio ambiente e da saúde pública.

Elaborar um PGRSS, além de ser um passo de extrema importância para garantir o correto gerenciamento de resíduos de saúde e trazer muitos benefícios, é obrigatório para muitos estabelecimentos. Todos os empreendimentos que prestam serviços relacionados ao atendimento à saúde humana e animal são considerados geradores de resíduos de saúde. Estão incluídos também as

clínicas odontológicas, estúdios de tatuagem, clínicas veterinárias, necrotérios e funerárias, drogarias, farmácias e clínicas de acupuntura. Se um estabelecimento não elaborar o PGRSS estará sujeito a multas e atuações, já que o plano integra o licenciamento ambiental e pode ser exigido e fiscalizado pelos órgãos de saúde.

Além das resoluções citadas acima, dos requisitos estaduais e municipais o PGRSS deve se basear nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Dentre elas estão:

- NBR 7.500 - Símbolo de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material
- NBR 7.501 - Terminologia de transporte de resíduos perigosos
- NBR 7.503 - Ficha de emergência para transporte de produtos perigosos
- NBR 7.504 - Envelope para o transporte de produtos perigosos
- NBR 8.285 - Preenchimento da ficha de emergência para transporte de resíduos perigosos
- NBR 9.190 - Classificação dos sacos plásticos para o acondicionamento
- NBR 9.191 - Especificação de sacos plásticos para acondicionamento
- NBR 12.807 - Terminologia dos resíduos de serviço de saúde
- NBR 12.808 - Resíduos de serviço de saúde
- NBR 12.809 - Resíduos de serviço de saúde
- NBR 12.810 - Coleta dos resíduos de serviço de saúde
- NBR 13.853 - Coletores para os resíduos de serviço de saúde perfurocortantes e cortantes

A Lei Municipal nº 2.863, de 12 de fevereiro de 2015, institui o Sistema para a Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos no município de Rio das Pedras, São Paulo. Essa legislação estabelece diretrizes e responsabilidades para o manejo de resíduos sólidos, buscando garantir a proteção ambiental, a saúde pública e a sustentabilidade nas atividades relacionadas à geração, manejo e destinação final desses materiais.

Especificamente, o artigo 17 da lei detalha as responsabilidades e atribuições dos geradores de resíduos de serviços de saúde. Entre essas responsabilidades, destaca-se o gerenciamento integral dos resíduos, desde sua geração até a disposição final, de maneira a atender os requisitos de proteção ambiental e de saúde pública, em conformidade com a legislação pertinente. Além disso, o artigo reforça a importância da segregação dos resíduos na fonte e do tratamento prévio em sistemas devidamente licenciados pelos órgãos ambientais antes de sua destinação final.

Também é obrigação dos geradores manter locais apropriados para o armazenamento temporário dos resíduos sólidos, bem como implementar procedimentos de treinamento para o pessoal envolvido no manejo, assegurando a execução correta e segura dessas atividades. O parágrafo único do artigo prevê ainda que o Poder Público poderá realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde, desde que exista um convênio formalizado entre o gerador e a Administração Pública, respeitando as disposições legais aplicáveis.

Essa regulamentação demonstra o comprometimento do município em garantir a gestão adequada dos resíduos de serviços de saúde, minimizando riscos à saúde coletiva e ao meio ambiente.

19.1.4 Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

Os Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) são aqueles produtos oriundos de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc. Usualmente são chamados de entulhos de obras de construção civil. Os geradores desses resíduos podem sem encaixar em pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos. De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, os RCC devem ser classificados em quatro classes: A, B, C e D, conforme o artigo 3º.

> ‘‘**Art. 3º:** Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:
> **I -** Classe A **-** são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
> **a)** de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
> **b)** de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
> **c)** de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
> **II -** Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
> **III -** Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.’’

Por meio das visitas realizadas in loco, foram identificados alguns pontos de despejo irregular de resíduos de construção civil, inclusive, em lotes baldios conforme ilustrado nas imagens a seguir.

Figura 83: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.



Figura 84: RCC DISPOSTO INCORRETAMENTE.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 85: DISPOSIÇÃO DE RCC EM LOTES BALDIOS.



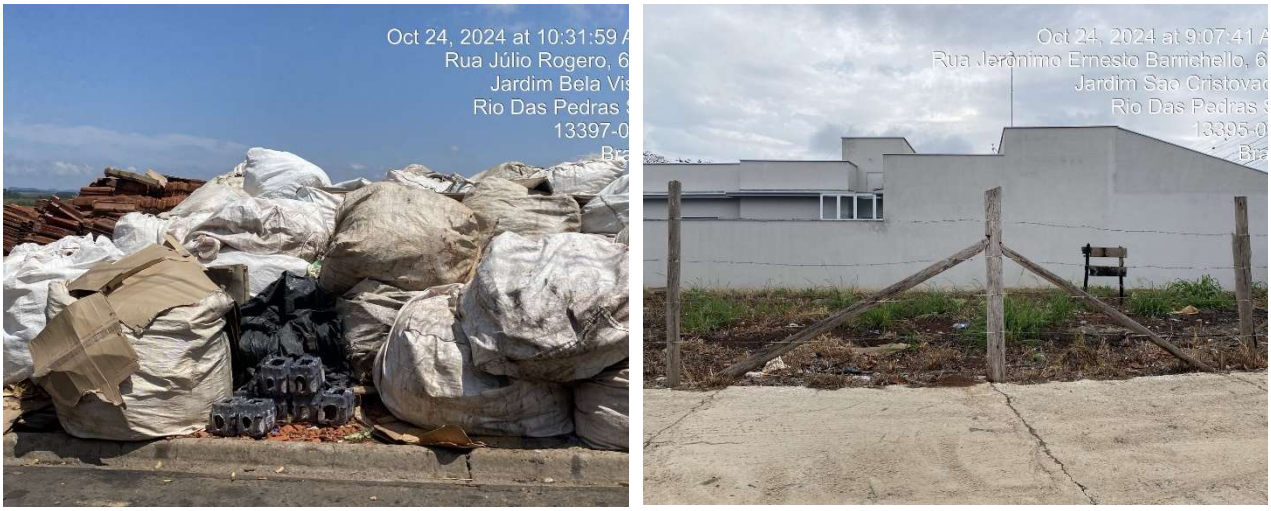
Fonte: Empia, 2024.

Figura 86: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 87: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.



Fonte: Empia, 2024.

A gestão adequada dos resíduos sólidos traz inúmeros benefícios para o município, como a preservação ambiental, a melhoria da saúde pública e a redução de impactos negativos ao solo, à água e ao ar. Além disso, promove o reaproveitamento de materiais, reduzindo a demanda por recursos naturais e incentivando a economia circular. Essa prática também contribui para a organização urbana, diminui os custos com limpeza e manutenção, e pode gerar empregos e renda por meio da reciclagem e de programas de educação ambiental.

19.1.5 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Conforme disposto na Lei nº 11.445/07, os serviços públicos de saneamento básico incluem limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Os Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento

Básico são provenientes das Estações de Tratamento de Água (lodos), Estações de Tratamento de Esgoto (resíduos sólidos grosseiros), e na drenagem e manejo das águas pluviais (desassoreamento e dragagem).

Os resíduos gerados nos sistemas de abastecimento de água e no sistema de esgotamento sanitário, de acordo com o SAAE, são recolhidos por uma empresa especializada. Até o momento não temos informações do quantitativo desses resíduos e local de disposição.

19.1.6 Geradores de Grandes Volumes

Os supermercados do município de Rio das Pedras destacam-se como significativos geradores de resíduos sólidos. Atualmente, a empresa CTR Essencial é responsável pela coleta e tratamento desses resíduos, abrangendo tanto os resíduos urbanos domiciliares quanto os provenientes de seis grandes supermercados locais. Essa sobrecarga impacta diretamente a viabilidade econômica do serviço de coleta no município, uma vez que o volume adicional de resíduos comerciais aumenta os custos operacionais e logísticos da empresa.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, determinando que os geradores sejam responsáveis pela gestão adequada de seus resíduos. O Artigo 30 da referida lei dispõe que a responsabilidade compartilhada visa, entre outros objetivos, "promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas" e "reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais".

Além disso, o Artigo 33 da mesma lei obriga fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Isso inclui produtos como pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e seus resíduos, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A logística reversa no setor supermercadista se apresenta como uma estratégia vantajosa para os estabelecimentos comerciais, pois possibilita o reaproveitamento de resíduos que, de outra forma, seriam descartados. Esse processo não apenas contribui para a redução dos impactos ambientais, mas também pode gerar benefícios financeiros aos supermercados, ao permitir a venda de materiais recicláveis como papelão e plásticos. Além disso, ao adotar práticas sustentáveis, os estabelecimentos fortalecem sua imagem perante os consumidores, promovendo uma percepção de

responsabilidade ambiental. Um dos exemplos mais comuns de logística reversa aplicada ao setor é a destinação correta de embalagens plásticas e de papelão, que são amplamente utilizadas no transporte e armazenamento de produtos. Ao encaminhar esses materiais para reciclagem, os supermercados reduzem o volume de resíduos enviados aos aterros sanitários e inserem esses insumos de volta na cadeia produtiva.

O estudo "Logística Reversa no Setor Supermercadista: Estudo Comparativo Entre Dois Estabelecimentos de Médio Porte", de Andreia Marize Rodrigues, Thiago Carlos Zomer Pereira e Marcelo Giroto Rebelato, analisou a implementação da logística reversa em supermercados de médio porte no interior do Estado de São Paulo. A pesquisa demonstrou que a separação e comercialização de resíduos como papelão e plástico podem gerar receitas adicionais, reduzindo impactos ambientais e fortalecendo a imagem corporativa dos estabelecimentos. No entanto, os resultados financeiros ainda são incipientes e a percepção dos clientes sobre as boas práticas ambientais adotadas pelos supermercados é baixa.

No âmbito estadual, o Estado de São Paulo possui a Lei nº 12.300/2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Essa legislação reforça a responsabilidade dos geradores na gestão de seus resíduos e incentiva a adoção de práticas sustentáveis, como a reciclagem e a reutilização de materiais.

Para mitigar os impactos financeiros e ambientais decorrentes da gestão de resíduos nos supermercados de Rio das Pedras, é recomendada a adoção de soluções técnicas específicas. Uma medida eficaz é a elaboração de relatórios detalhados que especifiquem a quantidade de resíduos gerados, a porcentagem de reaproveitamento e as soluções adotadas para cada tipo de resíduo. Isso inclui a pesagem regular dos materiais e, quando necessário, a realização de análises gravimétricas para identificar a composição dos resíduos e potencializar as estratégias de reciclagem. A instalação de postos de coleta para pilhas e baterias dentro dos estabelecimentos, ocupando espaços mínimos, também contribui para a destinação correta desses materiais perigosos.

A adoção dessas práticas traz diversos benefícios. Para os supermercados, possibilita a adequação à legislação vigente, evita possíveis penalidades e melhora sua imagem perante consumidores cada vez mais conscientes ambientalmente. Além disso, a correta separação e destinação dos resíduos pode até gerar receita, caso os materiais recicláveis sejam comercializados. Para a prefeitura, a redução da carga de resíduos encaminhados ao sistema público de coleta permite uma melhor gestão dos recursos municipais e diminui a sobrecarga financeira do serviço de coleta urbana. Socialmente, essas iniciativas promovem a geração de empregos no setor de reciclagem e

fortalecem a educação ambiental na comunidade, incentivando práticas sustentáveis e a conscientização sobre a importância da gestão adequada dos resíduos.

Em suma, a responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos, conforme preconizado pelas legislações federal e estadual, aliada à implementação de soluções técnicas nos supermercados de Rio das Pedras, é fundamental para assegurar a viabilidade econômica e ambiental do município.

19.1.7 Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos

De acordo com Antunes (2000), através do XI Congresso Brasileiro de Contabilidade, o passivo ambiental:

> "[...] representa toda e qualquer obrigação de curto e longo prazo, destinados única e exclusivamente a promover investimentos em prol de ações relacionadas à extinção ou amenização dos danos causados ao meio ambiente, inclusive percentual do lucro do exercício, com destinação compulsória, direcionado a investimentos na área ambiental de indenização de terceiros, de multas e para a recuperação de áreas danificadas (ANTUNES, 2000)."

Já para Ribeiro & Lisboa:

> "O passivo ambiental resulta em sacrifício de benefícios econômicos que devem ser assumidos para a recuperação e a proteção do meio ambiente, decorrente de uma conduta inadequada em relação às questões ambientais."

Um passivo ambiental relevante na gestão de resíduos sólidos em Rio das Pedras – SP é a ausência de um sistema de coleta seletiva. A falta dessa estrutura impede a segregação adequada dos resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos, o que resulta em um acúmulo significativo de resíduos nos aterros sanitários e contribui para a contaminação do solo e dos recursos hídricos. Além disso, a inexistência de um sistema de coleta seletiva dificulta a conscientização da população sobre a importância da reciclagem e da redução de resíduos, perpetuando práticas inadequadas de descarte que comprometem a sustentabilidade ambiental do município. A implementação da coleta seletiva se tornou uma necessidade urgente para o município.

O Ministério Público de São Paulo, por meio do documento "Execução de Obrigações de Fazer - Autos nº 1001423-36.2019.8.26.0511", notificou a Prefeitura de Rio das Pedras sobre a obrigatoriedade de implantar o plano de coleta seletiva, com prazo final previsto para outubro de 2017. Contudo, esse prazo não foi cumprido devido a diversos obstáculos, como dificuldades burocráticas para a solicitação de verba e a falta de equipe técnica maior para executar as ações (como destacado anteriormente, a equipe da Secretaria de Meio Ambiente não é suficiente para atender toas as demandas do município).

Portanto, além da implementação do plano de coleta seletiva, será essencial promover ações que envolvam a participação de catadores, cooperativas e da sociedade em geral. Isso inclui

iniciativas de educação ambiental, como oficinas, seminários e audiências públicas, para esclarecer dúvidas e fornecer informações, garantindo maior confiabilidade e adesão da população às práticas de descarte responsável e sustentável.

Além de solicitar a implantação do plano de coleta seletiva, o Ministério Público também determinou a construção de dois ecopontos para o recebimento voluntário de pequenos volumes, com custo de investimento estimado em R$ 448.594,81 (quatrocentos e quarenta e oito mil, quinhentos e noventa e quatro reais e oitenta e um centavos). De acordo com o documento, esses ecopontos devem ser devidamente cercados e permanecer trancados fora do horário de funcionamento, visando evitar descartes inadequados que possam comprometer a qualidade dos materiais. Além disso, devem atender às dimensões e demandas do município, incluindo infraestrutura básica, como ligação de água, esgoto e energia elétrica, além de obras civis para fundações de alvenaria e a disponibilidade de uma equipe técnica de funcionários.

No entanto, durante a visita ao local, foi constatado que a área destinada ao ecoponto não atende aos padrões solicitados. Atualmente, o espaço está sendo utilizado para o descarte irregular de diversos resíduos de diferentes classes, muitas vezes em horários que não permitem fiscalização eficaz. Foi relatado que até caminhões de municípios vizinhos utilizam o local para despejo de resíduos, comprometendo totalmente o propósito inicial do ecoponto.

A área não conta com placas de sinalização ou orientadoras, nem está cercada ou delimitada para evitar invasões e descartes incorretos. Essa situação torna a fiscalização extremamente difícil, especialmente devido ao quadro reduzido de funcionários da Secretaria de Meio Ambiente e da Defesa Civil de Rio das Pedras – SP. Nas imagens a seguir, é possível observar a atual condição da área, evidenciando a necessidade urgente de adequações para que o espaço cumpra sua função de maneira eficiente e sustentável.

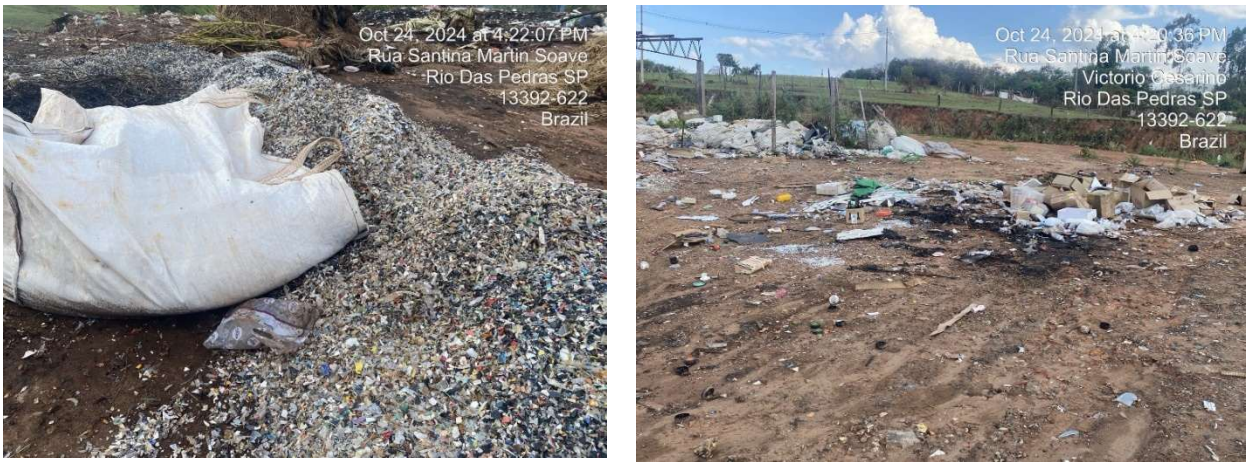
Devido aos despejos irregulares, a área está se assemelhando a um lixão, apresentando até sinais de resíduos queimados no local. Como o espaço não é preparado para receber esses tipos de resíduos, a estrutura do solo pode ser gravemente comprometida, com riscos de erosões e contaminação. Esse cenário não apenas prejudica o meio ambiente, mas também representa uma ameaça à saúde pública, já que o acúmulo de resíduos pode atrair animais que são potenciais vetores de doenças, como ratos, baratas e mosquitos. A falta de controle e de infraestrutura adequada evidencia a urgência de ações para regularizar e adequar o local conforme as normas estabelecidas.

Figura 88: ECOPONTO.



Fonte: Empia, 2024.

Figura 89: ECOPONTO.



Fonte: Empia, 2024.

20 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos:** NBR 12235-04. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Coleta de resíduos de serviços de saúde:** NBR 12.810. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Passivo Ambiental em Solo e Água subterrânea – Parte 1: Avaliação preliminar**: NBR 15515-1. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público**: NBR 12218. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos, áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação:** NBR 15.112. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação:** NBR 15.113. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação:** NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação**: NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte terrestre de resíduos:** NBR 13221. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química:** NBR 14619. Rio de Janeiro, 2003.

Atlas Água Subterrânea do Brasil: Região Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, Volume 2. CPRM, 2014.

BRASIL. Decreto Nº 4.074 (2002)**. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação,**

o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências: promulgada em de 4 de janeiro de 2002.

BRASIL. Decreto nº 7.217 (2010). **Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências**: promulgada em 21 de junho de 2010.

BRASIL. Decreto nº 96.044 (1988). **Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências**: promulgada em 18 de maio de 1988.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**: promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**: promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.888 (2008). **Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei no 11.124, de 16 de junho de 2005**: promulgada em 24 de dezembro de 2008.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**: promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**: promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos**: promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos**: promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 14.052 (2001). **Autoriza o Poder Executivo a conceder os benefícios que especifica e dá outras providências**: promulgada em 21 de dezembro de 2001.

BRASIL. Lei nº 9.795 (1999). **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**: promulgada em 27 de abril de 1999.

BRASIL. Lei nº 9.974 (2000). **Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências:** promulgada em 6 de junho de 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5 (2017). **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde**: promulgada em 28 de setembro de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n° 888 (2021). **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade:** promulgada em 04 de maio de 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública**. Brasília, 2014.

BRASIL. Portaria MS nº 518 (2004). **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências**: promulgada em 25 de março de 2004.

BRASIL. Portaria nº 204 (2016). **Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências**: promulgada em 17 de fevereiro de 2016.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 428 (2010). **Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências**: promulgada em 17 de dezembro de 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001 (1986). **Determina a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) para o**

licenciamento de aterros sanitários, enquanto atividades modificadoras do meio ambiente: promulgada em 23 de janeiro de 1986.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 258 (1999). **Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequadas aos pneus inservíveis**: promulgada em 26 de agosto de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 263 (1999). **Altera a Resolução no 257/99 (acrescenta um inciso no art. 6º)**: promulgada em 12 de novembro de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 301 (2002). **Altera dispositivos da Resolução n o 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos**: promulgada em de 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 362 (2005). **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado**: promulgada em 23 de junho de 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 5 (1988). **Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento**: promulgada em 15 de junho de 1988

BRASIL. Resolução nº 237 (1997). **Aborda sobre a necessidade de licenciamento ambiental para as unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos**: promulgada em 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Resolução Nº 257 (1999). **Revogada pela Resolução nº 401/08; Alterada pela Resolução n° 263/99 (acrescentado inciso IV no art. 6o)**: promulgada em 30 de junho de 1999.

BRASIL. Resolução nº 275 (2001). **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**: promulgada em 25 de abril de 2001.

BRASIL. Resolução nº 307 (2002). **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**: promulgada em 5 de julho de 2002.

BRASIL. Resolução nº 308 (2002). **Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte**: promulgada em 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução Nº 401 (2008). **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões**

para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências: promulgada 4 de novembro de 2008.

BRASIL. Resolução Nº 420 (2004). **Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**: promulgada em 12 de fevereiro de 2004.

Callado, N. H.; Neves, M. G. F. P.; **Gestão das águas urbanas.** Disponível em:<http://capacitacao.ana.gov.br/Lists/Editais_Anexos/Attachments/23/08.Gestao_Agua_Urb-220909.pdf>. Acesso em: 15/12/2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/. Acesso em: 15/12/2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2018). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. IBGE.

SNIS**. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento.** Disponível em: http://www.snis.gov.br/. Acessado em: 15/12/2024.

21 ANEXOS – QUESTIONÁRIO E ATA DE AUDIÊNCIA INICIAL

21.1 ANEXO 01

Questionário do PMSB de Rio das Pedras - SP

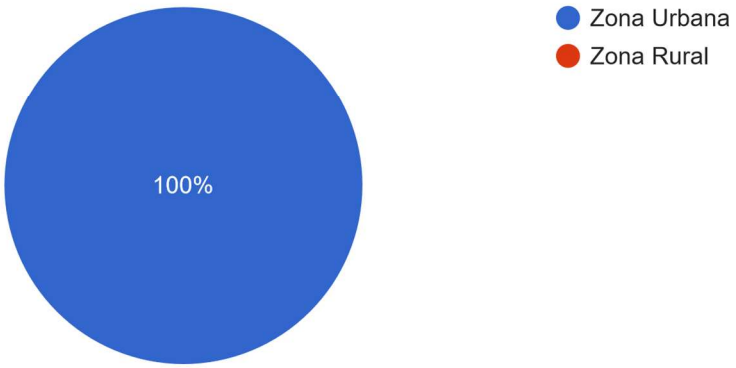
44 respostas

Publicar análise

Você mora na Zona Urbana ou Rural?

Copiar

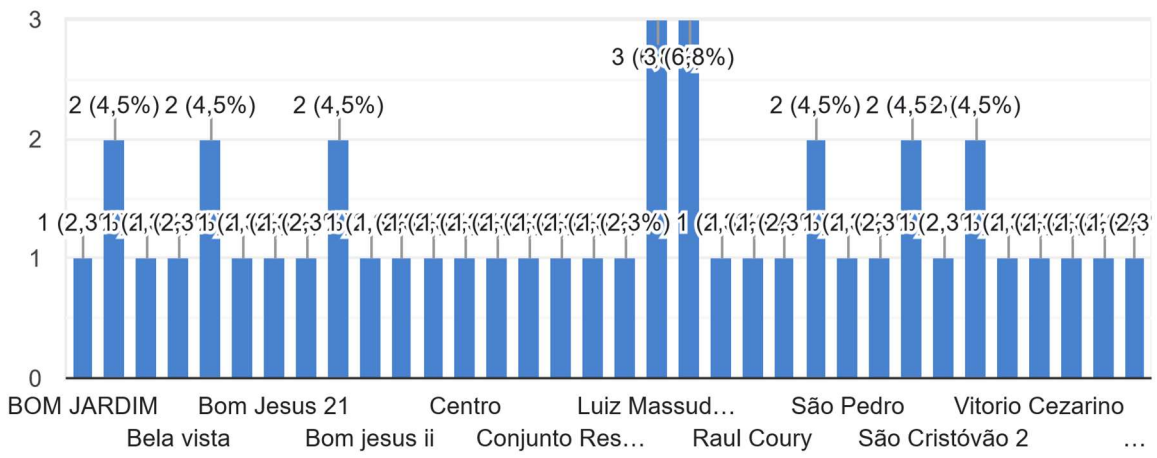
44 respostas



Em qual bairro/setor/comunidade você mora?

Copiar

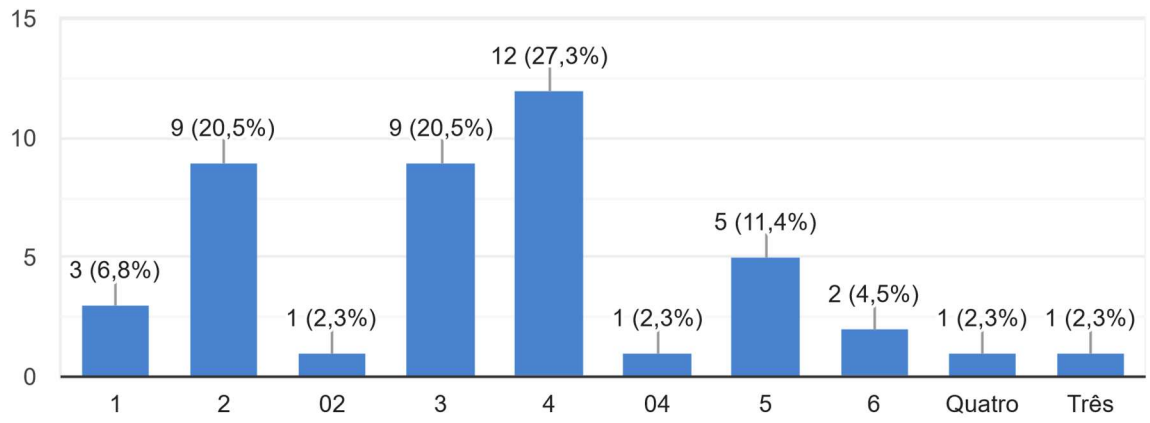
44 respostas



Quantas pessoas moram na sua casa? (Incluindo você)

Copiar

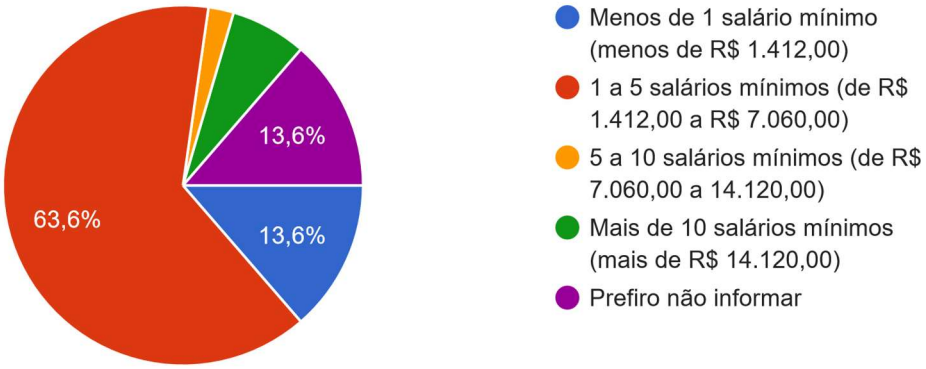
44 respostas



Qual a renda mensal da família? (Salário mínimo atual R$ 1.412,00)

Copiar

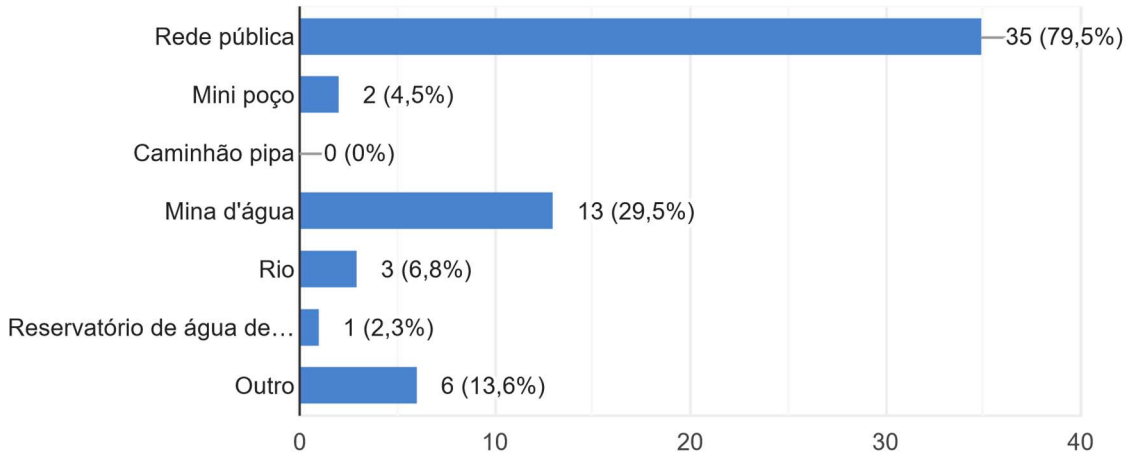
44 respostas



De onde vem a água que você bebe/consome? (É possível marcar mais de uma opção).

Copiar

44 respostas



Caso você tenha respondido a opção “Outro” na questão anterior, responda de onde vem a água que você bebe/consome?

9 respostas

Galoes de 20l

Do filtro

Compro galão

Represa

Água mineral comprada de galão

Compro agua mineral pois a torneira não e tão boa pra consumo

Comprada .

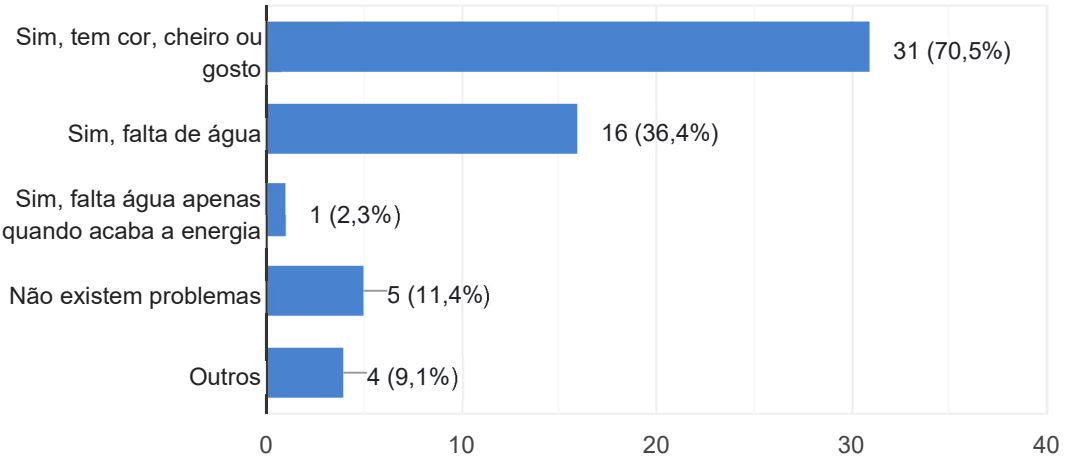
Poço da painho

Água engarrafada

Você costuma ter problemas com a água que utiliza em casa? (É possível marcar mais de uma opção).

Copiar

44 respostas



Caso você tenha respondido a opção “Outro” na questão anterior, responda quais problemas você costuma ter com a água que utiliza na sua casa.

8 respostas

Q v zea ela vem barrenta

A Agua esta vindo com mal cheiro e com textura oleosa

Principalmente sujeira

mal cheiro e vem água amarelada

Com alto teor de cloro.

Aqui no meu bairro , são Pedro ela está limboso .

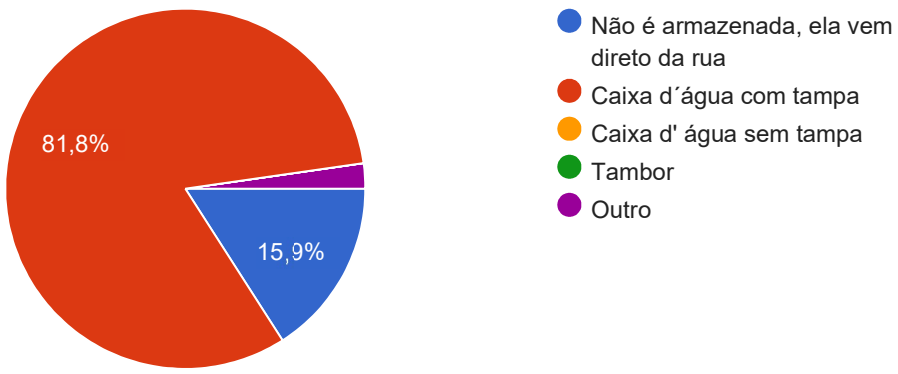
Água liguenta

Por ser relativamente longe o lugar onde pego água, é difícil estar sempre pegando a água, pois não tem condições de beber a água que vem da rede e muito menos ficar comprando água

Como é armazenada a água em sua casa?

Copiar

44 respostas



Caso você tenha respondido a opção “Outro” na questão anterior, responda em qual local é armazenada a água em sua casa.

3 respostas

Caixa da água

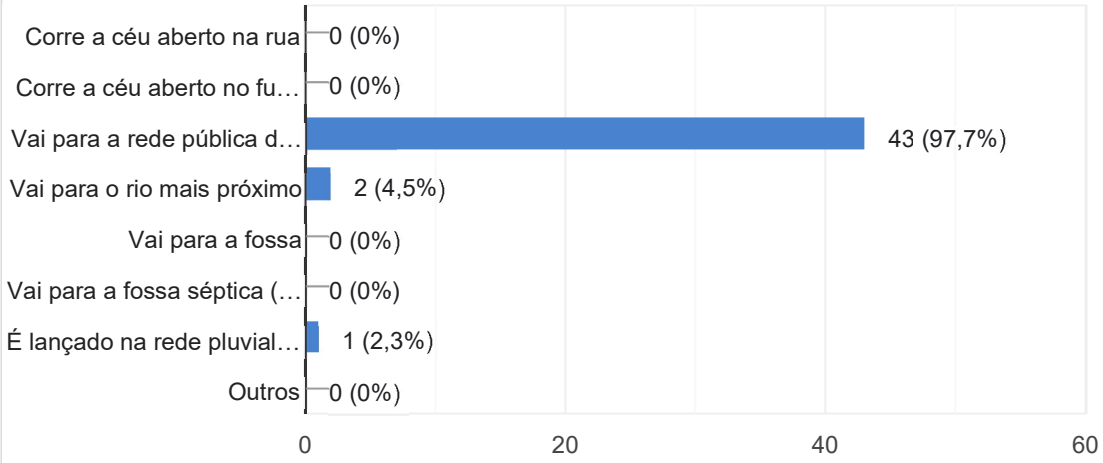
Também em uma cisterna

Água da rua fede de mal contem terra

Para onde vai o esgoto de sua casa? (É possível marcar mais de uma opção).

Copiar

44 respostas



Caso tenha respondido a opção “Outros” na questão, para onde vai o esgoto da sua casa?

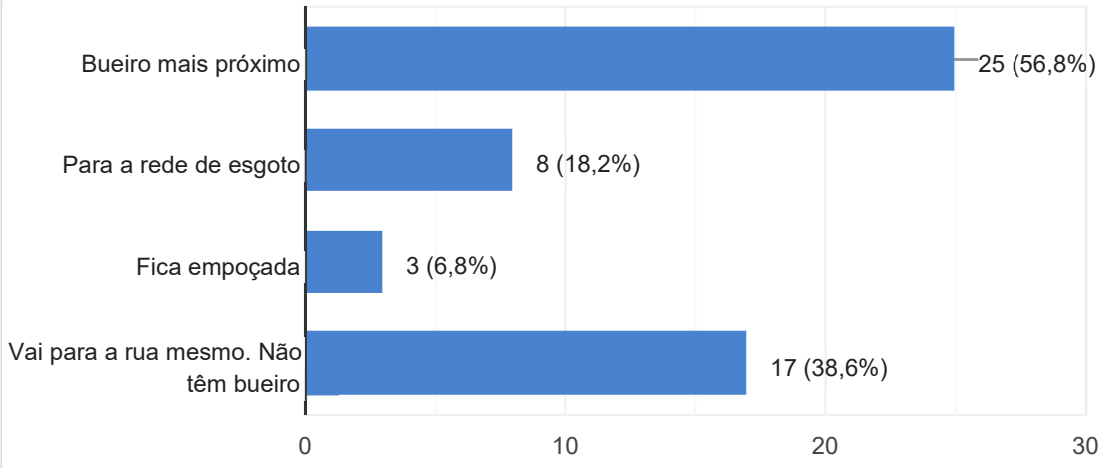
0 resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.

A água da chuva que cai no seu lote vai para onde? (É possível marcar mais de uma opção).

Copiar

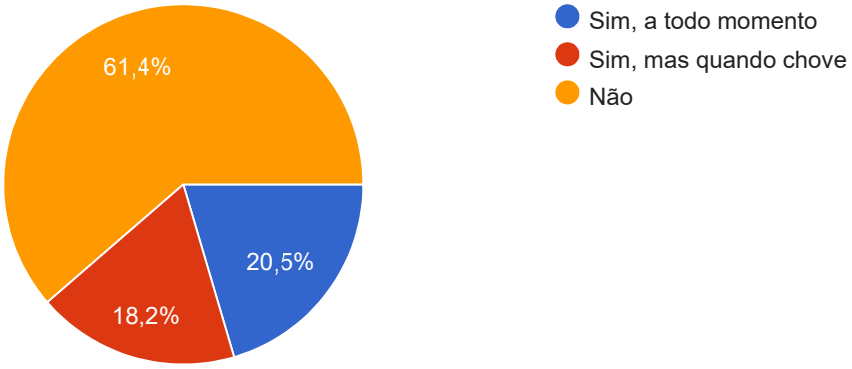
44 respostas



Você sente o cheiro de esgoto na rua ou no bairro?

Copiar

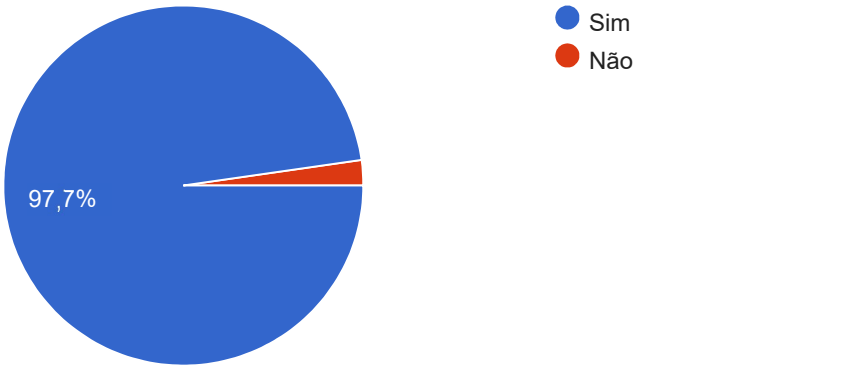
44 respostas



A sua rua possui asfalto/pavimento?

Copiar

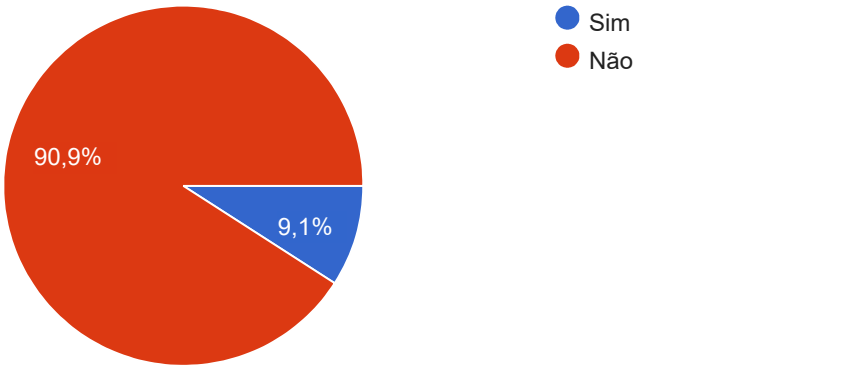
44 respostas



Sua rua ou bairro fica alagado (com água empossada) quando chove?

Copiar

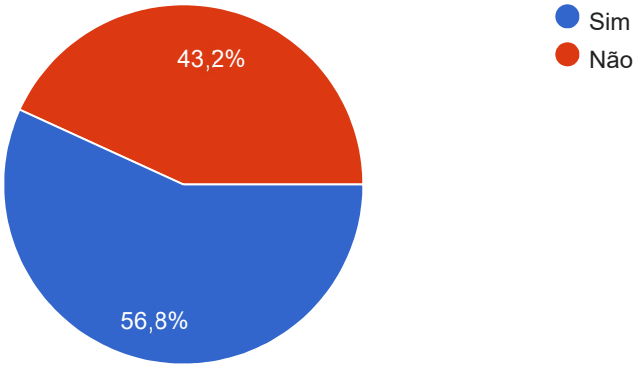
44 respostas



Você vê lixo nas bocas de lobo do seu bairro após a chuva? (Caso não tenha bueiro próximo a sua casa, responda “não”).

Copiar

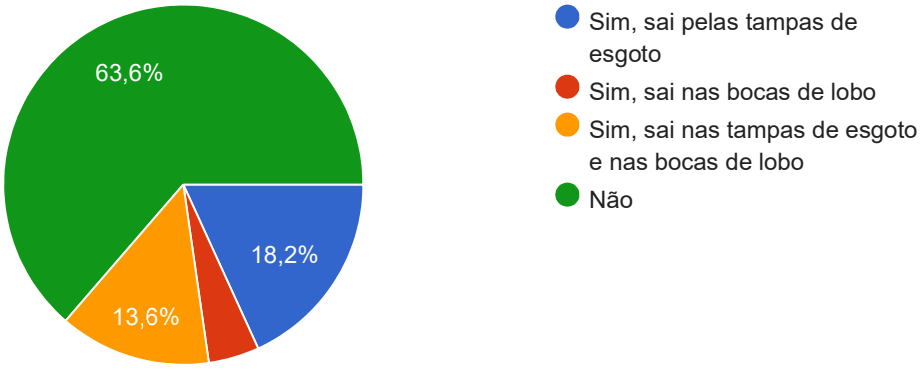
44 respostas



Quando chove no seu bairro a água sai pelas tampas de esgoto ou nas bocas de lobo?

Copiar

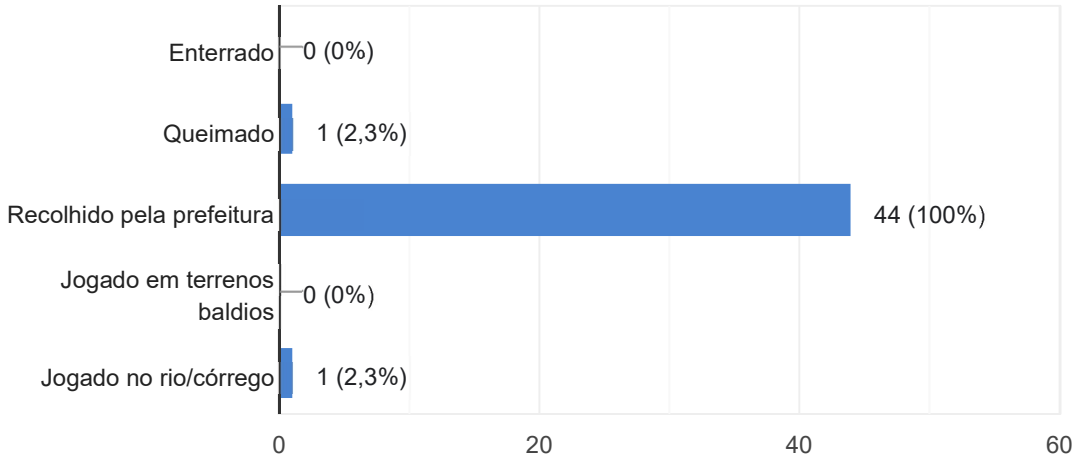
44 respostas



O que é feito do lixo da sua casa? (É possível marcar mais opção de uma).

Copiar

44 respostas



Caso tenha respondido a opção “Jogado no rio/córrego” na questão anterior informe o nome do rio/córrego.

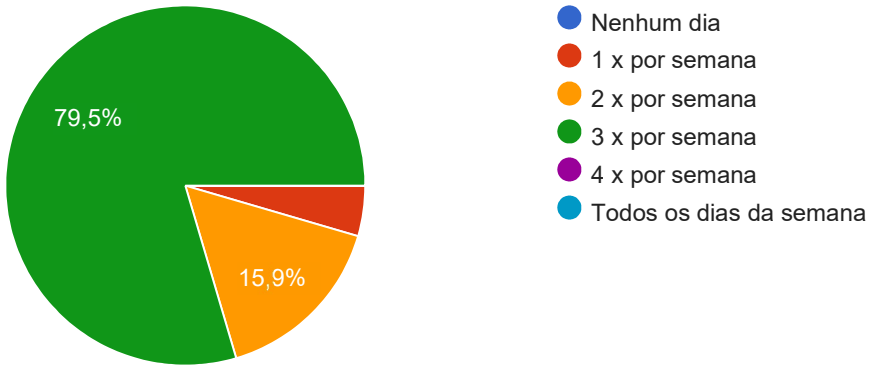
1 resposta

Tijuco

Quantas vezes é feita a coleta de lixo na sua rua?

Copiar

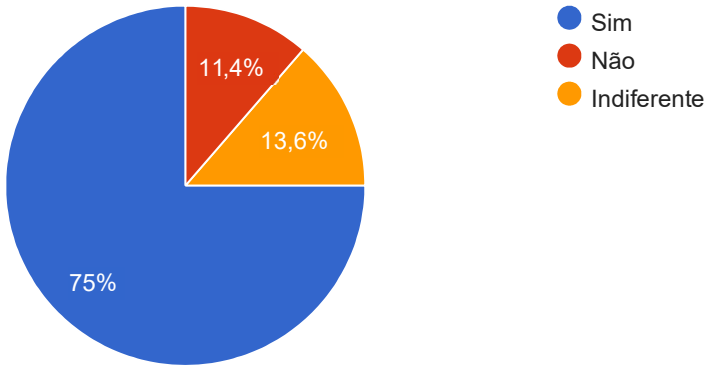
44 respostas



Você está satisfeito com o serviço de coleta de lixo na sua rua?

Copiar

44 respostas



O que você acha que pode melhorar em relação a coleta de lixo da sua rua?

14 respostas

Recicláveis

Não juntar o lixo do quarteirão na frente da casa dos outros pra pegar depois...

Estipular algum ponto de coleta seletiva

Está ótimo

PEGAREM A RECICLAGEM TAMBEM

Pontualidade

Para mim está ótimo a coleta

PADRÃO DE HORÁRIO PARA PASSAREM E LEVAREM TODO O LIXO QUE ESTÁ NA LIXEIRA

Que haja uma coleta seletiva.

Pra mim está ótimo

Respeito a horário

Moro na rua da escola, a lixeira da escola enche muito rápido, quando enche os funcionários colocam os sacos de lixos no chão, ao redor da lixeira, e os cachorros rasgam tudo, espalhando o lixo por toda a rua

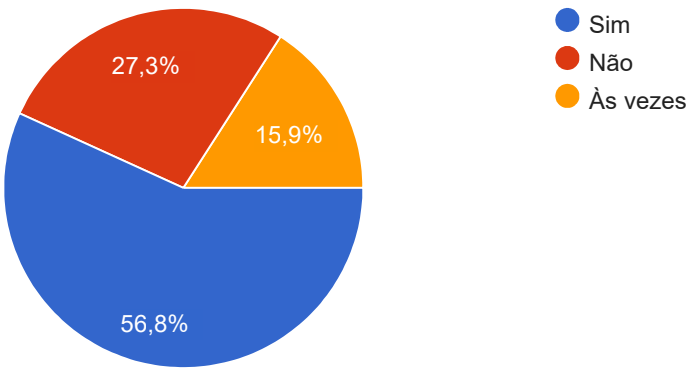
Seria excelente ter uma coleta de lixo reciclado para qual ir pra seus lugares correto

Passar a noite

Você separa o seu lixo?

Copiar

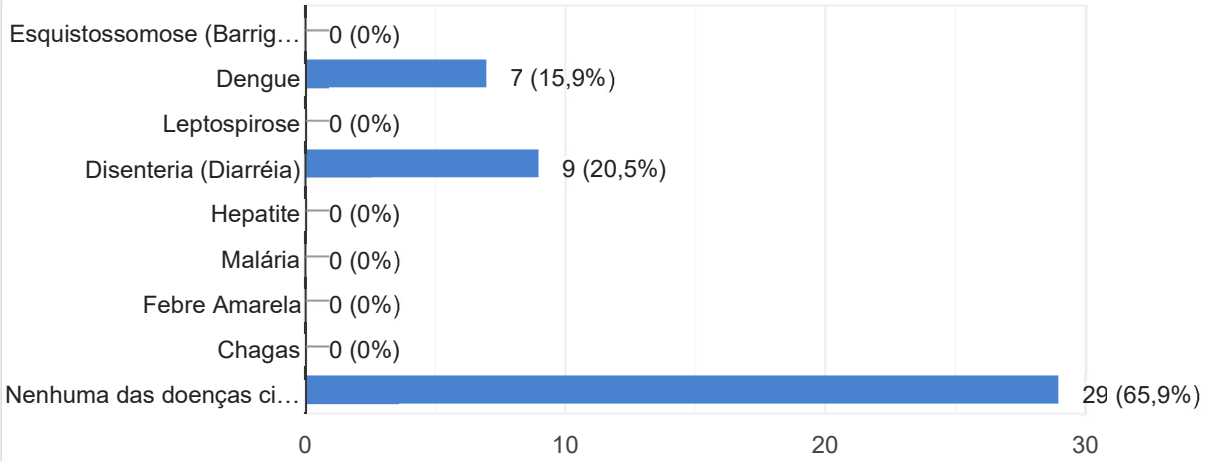
44 respostas



Você ou algum dos seus familiares tiveram alguma das doenças a seguir nos últimos 03 meses? (É possível marcar mais de uma opção).

Copiar

44 respostas



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. - Termos de Serviço - Política de Privacidade

Does this form look suspicious? Relatório

Google Formulários

21.2 ANEXO 02

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA INICIAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE RIO DAS PEDRAS - SP

Aos vinte e três dias do mês de outubro de dois mil e vinte e quatro às 18h35, teve início a audiência pública do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio das Pedras, São Paulo, com o objetivo de apresentar o escopo do plano e ouvir as contribuições da comunidade e autoridades locais sobre os serviços de saneamento básico no município. A audiência foi realizada no Auditório da Câmara Municipal de Rio das Pedras/SP e contou com a presença do Secretário de Meio Ambiente, Rafael Bonassa; do Vereador Jeandre Roncato, conhecido popularmente como Nabuco; e da funcionária da Câmara Municipal, Joana Pacheco, entre outros representantes da comunidade.

A audiência iniciou-se com a apresentação da empresa responsável pelo PMSB, conduzida pelo Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, Cilas Carvalho, seguido da Gestora Ambiental Amanda Alves. Amanda discorreu sobre os principais conceitos de saneamento básico, leis pertinentes ao tema e o escopo do PMSB de Rio das Pedras, conforme estipulado pelo termo de referência e edital.

Após a apresentação dos slides, Amanda Alves abriu espaço para que os participantes compartilhassem suas percepções sobre a atual prestação dos serviços de saneamento básico. O Secretário de Meio Ambiente, Rafael Bonassa, abordou o eixo de resíduos sólidos, apontando problemas com o despejo irregular de resíduos, especialmente em uma área inicialmente planejada para servir como ecoponto. Bonassa destacou a falta de coleta seletiva no município e reforçou a necessidade de sua implementação, ressaltando sua importância para o desenvolvimento sustentável. Ele também detalhou aspectos da coleta de resíduos urbanos e mencionou a prestadora de serviços responsável. O Secretário colocou-se à disposição para acompanhar as visitas técnicas previstas e fornecer documentação que auxilie no diagnóstico técnico da situação do saneamento no município. Além disso, enfatizou o papel do PMSB e da gestão pública em apoiar ações de educação ambiental voltadas para sensibilizar a população quanto às questões ambientais.

Em seguida, o Vereador Jeandre Roncato iniciou sua fala explicando a origem do nome "Rio das Pedras". Ele compartilhou, ainda, relatos e preocupações da população local sobre a infraestrutura de drenagem urbana, que apresenta dificuldades durante o período de chuvas, resultando em alagamentos em diversas ruas. Para ilustrar, exibiu um vídeo gravado por uma moradora que mostrava a situação de sua rua durante as chuvas. Roncato ressaltou a

necessidade de melhorias e ações preventivas para que o sistema de drenagem suporte as demandas durante a estação chuvosa. Joana Pacheco corroborou com o relato, afirmando que, apesar da

topografia local, há pontos de alagamento frequentes na cidade. Ainda sobre o tema, o Vereador mencionou a ausência de colaboração técnica de outros municípios e a falta de profissionais técnicos que dificultam o avanço nas atividades de saneamento e meio ambiente.

O Vereador também pontuou desafios enfrentados nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Ele relatou que a água não tem chegado com a qualidade esperada e, em algumas ocasiões, apresenta sabor e cheiro, o que preocupa a população quanto ao seu tratamento e potabilidade. Joana Pacheco compartilhou que já vivenciou essa situação em sua própria residência. No tocante ao sistema de esgotamento sanitário, o Vereador enfatizou a necessidade de reformas emergenciais, pois certas estruturas, como o emissário, apresentam problemas que comprometem a eficácia do sistema. Ele também relatou ações de vandalismo e a presença de ligações clandestinas entre as redes de drenagem e esgotamento, o que sugere a necessidade de separação das redes para otimizar o manejo e tratamento dos efluentes.

Outros pontos discutidos envolveram a fiscalização ambiental, especialmente em áreas de terrenos baldios, onde há relatos de descarte e queima de resíduos. O Vereador sugeriu intensificar a fiscalização nesses locais e a criação de leis que permitam penalizar os infratores. Também foi abordada a questão da poluição do ar causada pelas atividades da Usina S. José, o que, segundo o vereador, resulta em uma camada de fuligem que causa transtornos aos moradores. Durante sua fala, o Vereador utilizou imagens para exemplificar a situação.

Joana Pacheco destacou a importância das ações de educação ambiental no município e sugeriu o desenvolvimento de viveiros, fortalecimento da agricultura familiar, proteção dos recursos hídricos e elaboração de planos de educação ambiental nas escolas. Ela também ressaltou as dificuldades em engajar a comunidade e a falta de profissionais para implementar essas iniciativas. O Vereador observou que as ações de educação ambiental nas escolas não são plenamente efetivas, com alguns profissionais apresentando resistência em elaborar atividades devido a uma percepção de que o tema já é abordado em sala de aula.

Outro tema abordado foi o uso de químicos em plantações próximas à zona urbana e o impacto ambiental resultante. O Ribeirão Tijuco Preto, por sua vez, foi citado como um exemplo de corpo hídrico prejudicado pelo descarte incorreto de resíduos e falta de fiscalização adequada.

Ao final da audiência, foi assinada a lista de presença, e os questionários socioeconômicos foram entregues ao Secretário Rafael Bonassa para disponibilização à população. Bonassa propôs a elaboração de um material de divulgação do questionário para disponibilização também em meio digital. A audiência foi encerrada às 20h30 com

agradecimentos finais da Gestora Ambiental Amanda Alves e do Graduando Cilas Carvalho aos participantes pela presença e contribuições.

Encerramento: Nada mais havendo a tratar, a audiência foi encerrada às 20h30, e a presente ata segue para aprovação e assinatura dos responsáveis.

Nome	Cargo	Assinatura
Rafael Bonassa	Secretário de Meio Ambiente	
Jeandre Roncato (Nabuco)	Vereador	
Joana Pacheco	Funcionária da Câmara Municipal	
Amanda Alves	Gestora Ambiental (Empia)	Amanda Alves Carvalho.
Cilas Carvalho	Graduando em Eng. Ambiental e Sanitária (Empia)	Cilas Carvalho Silveira

EMPIA EMPRESA DE PROJETOS INDUSTRIAIS E AMBIENTAIS LTDA
CNPJ nº 07.361.133/0001-32
Liése Pereira Vasconcelos
RG: 1.736.640 DGPC-GO
Sócia Proprietária

PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS

Atualmente, a elaboração e revisão de um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é indispensável para formular ideias e ações a serem executadas para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, visando em conjunto com os gestores municipais, alcançar o máximo de desenvolvimento e organização de um município.

Sem um sistema de saneamento básico enquadrando as quatro vertentes (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas), o município passa por prejuízos irreparáveis quanto ao meio ambiente e a população.

Este documento compreende ao Produto 3 – Prognóstico e Alternativas, previsto na prestação de serviços do Termo de Referência do edital do processo licitatório do município de Rio das Pedras.

O acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico só será possível se baseada em dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população.

Uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação envolve o gerenciamento e execução de ações e serviços que demandam informações claras e objetivas com o intuito de expressar a realidade consistente e verdadeira. O presente Produto 3 é elaborado com base no Relatório do Diagnóstico Técnico (Produto 2), identificando um cenário possível e desejado, através de instrumento de análise e antecipação de ações.

A formação e descrição deste cenário facilitará as tomadas de decisão dos formadores de opinião, no que tange a execução dos programas, projetos e ações para o município relacionados ao saneamento básico e a sua relação com a saúde pública e o meio ambiente.

22 INTRODUÇÃO

O objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, seguindo as peculiaridades da área urbana e rural, é a universalização dos serviços de saneamento básico submetendo-os ao atendimento da lei nacional nº 11.445/2007 e juntamente com a lei 14.026 com o Novo Marco do Saneamento Básico que estabelecem as diretrizes para os serviços de abastecimento de água, esgoto, drenagem e manejo de resíduos sólidos.

No escopo do PMSB a participação coletiva da população é fundamental para a concretização das melhorias no saneamento e o consequente controle da incidência de doenças na população.

Desse modo ações programadas que contemplem o uso racional de água, o tratamento de esgoto, o aproveitamento das águas pluviais e a coleta, triagem, reciclagem e destino final dos resíduos são indispensáveis tanto para a saúde pública e o meio ambiente quanto para a economia local.

A implantação do saneamento básico nas cidades provoca benefícios à economia do município porque promove a geração de novos empregos diretos e indiretos, uma redução nos custos com a saúde pública e valorização imobiliária através da disponibilidade de estruturas de saneamento na região, acrescentando valor aos imóveis.

A extensão dos impactos positivos documentados na economia de um município advindos do saneamento básico fortalece os investimentos para sua concepção.

As alternativas para a universalização e desenvolvimento dos serviços de saneamento serão determinadas através de ações programadas capazes de atingir os objetivos e metas de um cenário composto pelos serviços de saneamento básico.

O planejamento estratégico representa um processo contínuo de sistematização e ampliação do conhecimento com o intuito de favorecer a tomada de decisões e diluir os riscos que elas envolvem. A construção deste trabalho depende também da retroalimentação sistemática de medidas criadas para o enfrentamento das dificuldades ao longo do programa de saneamento.

Para um PMSB, a etapa de Prognóstico e Alternativas representa um conjunto de pesquisas e programas delineados segundo soluções técnicas e funcionais fomentadoras de um projeto futuro, capazes de cumprir as expectativas para o atendimento dos serviços de saneamento mediante uma gestão efetiva.

O planejamento estratégico realizado para Rio das Pedras atenderá as particularidades da região através do aproveitamento do espaço territorial para a instalação da infraestrutura de saneamento básico, minimizando as falhas para gerir os recursos com maior eficiência e êxito sobre as demandas da sociedade local.

A seleção de programas será vital para a reunião de ações mais específicas compatíveis com a evolução esperada do PMSB, assim como, refletirá um cronograma de prioridades e ainda servirá de indicadores das possíveis fontes de financiamento para o projeto de saneamento do município.

23 OBJETIVOS

23.1 Objetivo Geral

Elaborar as estratégias de atuação para melhoria das condições dos serviços de saneamento básico na cidade de Rio das Pedras.

23.2 Objetivos Específicos

- Analisar a realidade dos serviços de saneamento em Rio das Pedras, de forma a classifica-los como forças, fraquezas, ameaças ou oportunidades ao município;
- Projetar as demandas e identificar soluções técnicas sobre saneamento básico, para os próximos 20 anos, levando em consideração aspectos ambientais, sociais e econômicos;
- Estabelecer metodologias para a manutenção da qualidade e quantidade adequada de água para abastecimento público para a atual e futuras gerações conforme preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Desenvolver mecanismos para a universalização de práticas adequadas de tratamento de esgoto sanitário, como forma de prevenção de impactos ao meio ambiente e, consequentemente, à saúde humana;
- Buscar ações para incentivo da universalização e efetividade dos serviços de drenagem de águas pluviais, buscando sempre a sustentabilidade;
- Propor métodos para a gestão e o gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos desde a sua geração até o seu descarte final ambientalmente correto, com ampla participação social;
- Identificar as necessidades, respeitando as suas características particulares, de cada uma das vertentes do saneamento, incluindo sua gestão, como forma de estabelecer medidas emergenciais e contingenciais para o controle dos serviços e ações estabelecidas;

- Reforçar a comunicação com a sociedade para fortalecer o controle social da execução do PMSB ao longo dos 20 anos;

24 METODOLOGIA

O Relatório de Prognóstico e Alternativas é construído com a análise dos estudos e realidade encontradas e descritas no Diagnóstico Técnico (Produto 2), das projeções populacionais desenvolvidas para o horizonte de 20 anos para execução e planejamento do PMSB e dos anseios da população como controle social, conforme Termo de Referência do edital do processo licitatório do município de Rio das Pedras.

Com essa análise conjunta do diagnóstico, somada aos anseios descritos pela população durante a execução das reuniões públicas, é possível planejar medidas viáveis para a melhoria da situação do saneamento do município, buscando a universalização dos serviços e apoio às tomadas de decisão para a construção do cenário mais adequado desejado pela comunidade e adequado à realidade do município, aqui descrito como cenário realista.

A seguir são apresentadas, separadamente, as metodologias utilizadas para o desenvolvimento deste prognóstico, tal como a análise SWOT e o planejamento estratégico para o cenário realista deste PMSB.

24.1 Análise SWOT

A análise SWOT é um procedimento de gestão usado na estruturação do planejamento estratégico mediante o recolhimento e análise de dados dos ambientes internos e externos de uma empresa, organização ou poder público. A sigla é originada das palavras *strengths* (forças), *weaknesses* (fragilidades), *opportunities* (oportunidades) e *threats* (ameaças).

As forças e fraquezas representam o ambiente interno do setor (gestão pública municipal), enquanto as oportunidades e ameaças são influências e situações externas dos serviços de saneamento que não compete o controle da gestão pública municipal, conforme detalhado nos itens a seguir:

- Forças e Fraquezas (Ambiente Interno): integração e padronização dos processos, eliminação de redundância, e foco nas atividades principais. Determinadas pela posição atual do município em relação ao setor de saneamento.
- Oportunidades e Ameaças (Ambiente Externo): fiabilidade e confiança nos dados, informação imediata de apoio à gestão e decisão estratégica e redução de erros. São antecipações do futuro.

Esse procedimento de análise facilita a tomada de decisões na definição de estratégias do PMSB, além de facilitar o planejamento ao apresentar de forma fácil e também detalhada uma percepção geral de pontos e fatores que podem contribuir ou atrapalhar a execução de ações estabelecidas como metas na etapa de planeamento estratégico.

A matriz SWOT apresenta uma síntese das análises internas e externas à gestão municipal no que tange o saneamento básico, identificando elementos chave para a gestão eficaz e eficiente dos serviços, como forma de estabelecer prioridades de atuação para resolução de riscos e problemas de forma estratégica.

Essa ferramenta é capaz de fortalecer pontos positivos, melhorar pontos negativos, apresentar as chances de crescimento e melhorias, aumentando oportunidades e deixando a gestão pública municipal e a população alertas diante de possíveis riscos.

Os atos de intervenção concretos que convergem para a garantia do Plano Municipal de Saneamento Básico devem ser embasados na análise *SWOT*. O objetivo é contextualizar a realidade local e identificar os desafios regionais, uma vez que a aplicação da análise SWOT trata de investigar e analisar todo o escopo do saneamento básico no município, transformando informações em dados, e auxiliando o gestor público e a população a visualizar, ao longo do horizonte de planejamento do PMSB, oportunidades para alcançar os objetivos estratégicos.

24.2 Cenários, objetivos e metas

Conforme estabelecido pelo Termo de Referência do edital do processo licitatório do município de Rio das Pedras, neste item serão consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa do diagnóstico como referência de cenário atual e direcionadora dos avanços necessários para a prospectiva de cenário futuro.

Este cenário futuro será um cenário realista, incluindo todas as melhorias necessárias e essenciais para o avanço do município no que tange o saneamento básico, adicionando possíveis dificuldades financeiras e morosidades que podem ocorrer na execução de uma ação ou programa.

Este prognóstico apesar de ter sido desenvolvido em 2025, considera como primeiro ano de execução do PMSB, o ano 2026, e como último, horizonte final do plano, o ano 2046. A construção de um cenário realista neste período de 20 anos planeja estratégias que são capazes de monitorar, intervir e responder melhor às possíveis surpresas e crises, permitindo que o PMSB seja baseado em uma realidade futura possível de acontecer, mesmo que não elimine incertezas, mas ajuda a evitar elementos surpresa, evitando possíveis riscos.

O cenário realista é hipotético e construído por três fases descritas a seguir:

- Construção da base: definição de problemas, identificação de melhorias no saneamento, incluindo suas variáveis, atores responsáveis e suas estratégias;
- Identificação e definição de possibilidades: redução de incertezas, apresentando possibilidades futuras para continuidade dos serviços de saneamento;
- Desenvolvimento do cenário: concepções iniciais sobre metas e prioridades a serem alcançadas em comparativo à realidade atual, apresentando o trajeto a ser seguido para se alcançar o cenário realista.

Os objetivos e metas desenvolvidos para o cenário realista serão discutidos nos eventos dos setores de mobilização social e seus resultados serão oriundos da pactuação de consensos mínimos sobre o futuro do setor de saneamento no município, procurando atender desejos, potencialidades e oportunidades estratégicas.

Esta fase define os objetivos gerais e abrangentes que nortearão a elaboração das propostas de programas, projetos e ações e do plano de execução das próximas fases de planejamento.

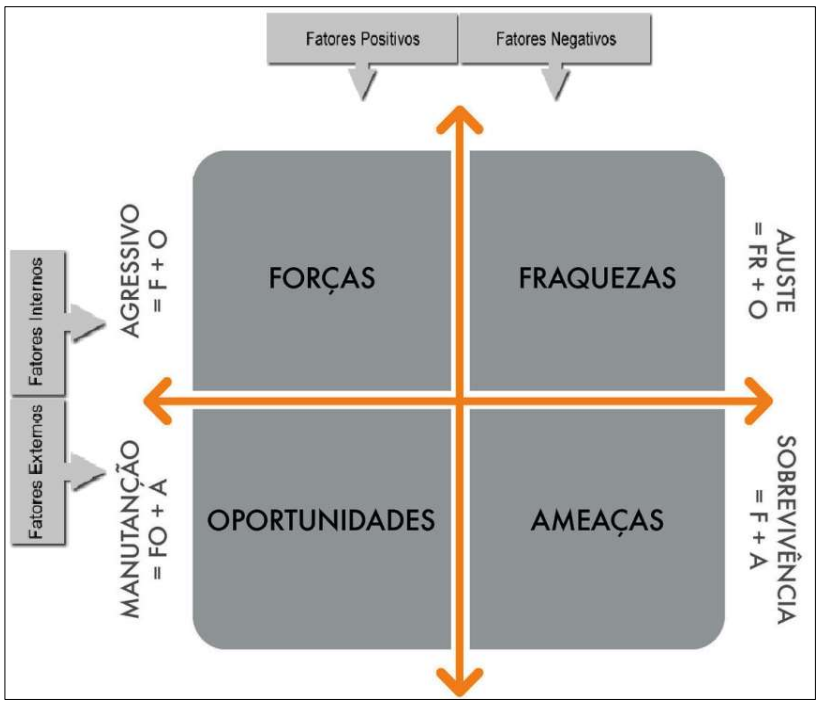
A metodologia aplicada neste Produto 3 foi o estabelecimento de um cenário realista, temporal, com restrições reais e preocupações com a sua plausibilidade, em conformidade com os anseios apresentados pela população em reuniões públicas.

Dessa forma, o método aqui utilizado apresenta a reflexão do melhor cenário possível, plausível e viável, capaz de ser efetivamente construído e aplicado. Este cenário inclui o confronto dos desejos da população com as condições concretas da realidade obtida na etapa do diagnóstico, para calibrar as expectativas com as possibilidades efetivas, estabelecendo um equilíbrio entre os anseios e a razoabilidade de execução.

25 ANÁLISE SWOT

No contexto do Plano Municipal de Saneamento Básico, a tecnologia SWOT de gestão considera os conteúdos indicativos presentes no plano determinantes para a formulação dos objetivos a partir das análises das ameaças e oportunidades, e das forças e fragilidades. A **FIGURA 90** ilustra graficamente a organização da matriz SWOT, listando os quatro fatores que se correlacionam em sua criação.

FIGURA 90 - MATRIZ SWOT.



Fonte: Empia, 2025.

Dessa forma, essa matriz é um método para realizar a análise de fatores (externo e interno) da administração pública municipal como base para o desenvolvimento do planejamento estratégico e a gestão mais adequada dos serviços de saneamento.

25.1 Sistema de Abastecimento de Água

Através das análises feitas no Diagnóstico Técnico (Produto 2) a infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Rio das Pedras operado pelo SAAE necessita de manutenções, consideradas urgentes. Nas tabelas abaixo (**TABELA 29**, **TABELA 30**

TABELA 31, **TABELA 32**), estão listados os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de abastecimento de água.

TABELA 29 - FORÇAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

FORÇAS	
Aspecto Positivo	**Descrição**
Ampla cobertura da rede de abastecimento na zona urbana	Segundo o questionário respondido pelo SAAE, o índice de atendimento dos serviços de abastecimento de água é 100%.
Análise de Água	Segundo o SAAE, é realizado a análise de água que atendem os parâmetros exigidos nas legislações vigentes.
Possui Estação de Tratamento de Água	O município é atendido por três Estações de Tratamento de Água.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 30 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

FRAQUEZAS	
Pontos Fracos	**Descrição**
Queixas por parte da população relacionadas à qualidade/falta de água	Através do questionário respondido pela população e relatos na audiência inicial, foi constatado que a população se mostra insatisfeita com a qualidade que a água chega em suas residências, com presença de cor, cheiro e "textura oleosa".
Falta de manutenção nas estruturas	Através da visita em algumas estruturas do SAAE, foi identificado que muitas estão danificadas e com sinais de vandalismo, carecendo de reformas urgentes para o aumento da segurança e efetividade das operações.
Falta de sinalização nas estruturas	Através da visita em algumas estruturas do SAAE, foi possível observar que falta a sinalização em locais que possuem equipamentos do SAA. É necessário placas de avisos e também de segurança para a população e colaboradores do SAAE.
Corpo funcional reduzido	Atualmente o sistema de abastecimento de Rio das Pedras conta somente com 61 funcionários em seu corpo funcional.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 31 – OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

OPORTUNIDADES	
Programas	**Descrição**
Programas de apoio	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento.
Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A política nacional de saneamento básico é uma oportunidade, visto que estabelece diversos deveres dos municípios, mas também lista os direitos.
Emendas parlamentares	Liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.
Recursos federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, que podem ser viabilizados via convênios com diversos entes da estrutura governamental como Ministérios das Cidades, entre outros.
Lei específica de proteção aos mananciais	As leis específicas são responsáveis por determinar os limites de cada Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM), definir diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, estabelecer as Áreas de Intervenção para a proteção e recuperação dos mananciais.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 32 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

AMEAÇAS	
Problemas	**Descrição**
Dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades	A dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades deve ser levada em consideração em qualquer processo de planejamento, pois, o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos.
Insustentabilidade econômica do setor	O tratamento de água é um processo caro, que visa um montante muito superior do que o município e/ou população poderia arcar. Isso faz com que a SAAE seja responsável pelos déficits causados por este sistema.

Fonte: Empia, 2025.

A análise SWOT da infraestrutura de abastecimento de água aponta algumas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. O QUADRO 4, a seguir, apresenta a análise SWOT realizada para o sistema de abastecimento de água.

QUADRO 4 - MATRIZ SWOT DA INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	• Ampla cobertura da rede de abastecimento na zona urbana; • Análise de Água; • Possui Estação de Tratamento de Água.	• Queixas por parte da população relacionadas à qualidade/falta de água; • Falta de manutenção nas estruturas; • Falta de sinalização nas estruturas; • Corpo funcional reduzido.
EXTERNO	• Programas de apoio; • Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB); • Emendas parlamentares; • Recursos federais; • Lei específica de proteção aos mananciais.	• Dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades; • Insustentabilidade econômica do setor.

Fonte: Empia, 2025.

25.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Foi possível constatar por meio das visitas realizadas, que o sistema de esgotamento sanitário do município precisa de algumas melhorias, ainda mais quando se trata da gestão do corpo receptor Ribeirão Tijuco Preto, que está sendo totalmente afetado, como pôde ser evidenciado no Produto 2 – Diagnóstico Técnico.

Nas tabelas abaixo (TABELA 33, TABELA 34, TABELA 35, TABELA 36) são apresentados os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de esgotamento sanitário.

TABELA 33 - FORÇAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

FORÇAS	
Aspecto positivo	**Descrição**

População predominante urbana	A maior parte da população do município mora na zona urbana, este aspecto favorece a operação do SES devido à facilidade do acesso.
Possui Estação de Tratamento de Esgoto	O município de Rio das Pedras conta com uma estação de tratamento de esgoto, operada pelo SAAE. Além do mais, existem etes compactas instaladas em diferentes locais do município, porém não há dados da operação dessas ETE's, por serem operadas por empresas privadas.
Análise do Efluente Tratado	Segundo o SAAE, são realizadas análises do efluente tratado. No entanto, as informações não foram disponibilizadas para empresa.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 34 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

FRAQUEZAS	
Pontos fracos	**Descrição**
Falta de um SES efetivo	O município de Rio das Pedras não possui sistema de tratamento de esgoto.
Estruturas de tratamento de esgoto individual inadequadas	A infraestrutura de esgotamento sanitário de Rio das Pedras necessita de manutenções, bem como, falta placas de sinalizações, segurança e monitoramento nos locais onde estão instaladas as infraestruturas.
Falta de sensibilização da população quanto à preservação do corpo receptor	Através de visitas in loco, e coleta de informações disponíveis foi identificado que as áreas de maior risco de contaminação por esgotos no munício se encontram entorno do Ribeirão Tijuco Preto. Além do mais, foi perceptível a falta de gestão e monitoramento do corpo receptor, visto que foi possível verificar a presença de diversos resíduos sólidos no corpo hídrico.
Corpo funcional reduzido	Atualmente o sistema de abastecimento de Rio das Pedras conta somente com 61 funcionários em seu corpo funcional.
Compensação Ambiental	Não foi identificado nenhuma iniciativa de compensação ambiental a fim de reparar, minimizar os danos ambientais causados aos recursos hídricos, devido a disposição inadequada de resíduos sólidos e de efluentes domésticos, que eram dispostos antes da construção e ativação da ETE.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 35 - OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

OPORTUNIDADES	
Programas	**Descrição**
Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A política nacional de saneamento básico é uma oportunidade, visto que estabelece diversos deveres dos municípios, mas também lista seus direitos.
Emendas parlamentares	Existe ainda a possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.
Conscientização da população para a temática do esgoto	Através dos programas de mobilização, conjuntamente às reuniões e audiências públicas haverá mais conscientização da população para a temática do esgoto.
Recursos federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, que podem ser viabilizados via convênios com diversos entes da estrutura governamental como o Ministérios das Cidades, entre outros.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 36 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

AMEAÇAS	
Problemas	**Descrição**
Dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades	A dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades deve ser levada em consideração em qualquer processo de planejamento, pois o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos.
Insustentabilidade econômica do setor	A coleta e o tratamento de esgoto é um processo caro, que visa um montante muito superior do que o município e/ou população poderia arcar. Isso faz com que o município seja responsável pelos déficits causados por este sistema.

Fonte: Empia, 2025.

O **QUADRO 5**, abaixo, mostra a matriz SWOT construída a partir da análise do sistema de esgotamento sanitário do município de Rio das Pedras, listando seus itens de reflexão e sua classificação.

QUADRO 5 - MATRIZ SWOT DA INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	• População predominante urbana; • Possui Estação de Tratamento de Esgoto; • Análise do Efluente Tratado.	• Falta de um SES efetivo; • Estruturas de tratamento de esgoto inadequadas; • Inexistência de um corpo funcional; • Falta de sensibilização da população quanto à preservação do corpo receptor; • Corpo funcional reduzido.
EXTERNO	• Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB); • Emendas parlamentares; • Conscientização da população para a temática do esgoto; • Recursos federais;	• Dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades; • Insustentabilidade econômica do setor.

Fonte: Empia, 2025.

25.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A análise SWOT na área da drenagem e no manejo de águas pluviais para o município de Rio das Pedras é apresentada a seguir. Destaca-se que, no município não há plano diretor municipal que retrate a componente da drenagem pluvial e manejo de águas pluviais.

Nas tabelas abaixo (**TABELA 37**, **TABELA 38**, **TABELA 39**, **TABELA 40**) são apresentados os itens de reflexão utilizados na construção da análise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de águas pluviais.

TABELA 37 - FORÇAS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

FORÇAS	
Aspecto positivo	**Descrição**
Dimensão do Município	A extensão da zona urbana de Rio das Pedras é adequada, favorecendo a implantação de um projeto de drenagem efetivo. Devido à extensão de suas vias e características topográficas os gastos com a implantação de um sistema de macro e microdrenagem serão menores.
Existência de dispositivos de drenagem	O município possui dispositivos de drenagem.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 38 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

FRAQUEZAS	
Pontos fracos	**Descrição**
Estruturas de insuficientes	Em Rio das Pedras o sistema de drenagem de águas pluviais limita-se a poucas estruturas existentes.
Falta de programas de sensibilização da população com relação ao sistema de drenagem	Falta de sensibilização da população somada à ausência de estruturas de microdrenagem em quantidade adequada e em bom estado de conservação provocam grandes problemas à infraestrutura da cidade e à população.
Manutenção do sistema de drenagem ineficiente	Observa-se que essa única medida de manutenção não é efetiva pois, há vários dispositivos na cidade que se mantém entupidos pela ausência de conscientização da população que joga ou deixa seus resíduos de forma inadequada próximo a esses dispositivos, e presença de solo, sedimentos e lâminas de pavimentação carreados pela força das águas pluviais que percolam sobre o solo.
Falta de fiscalização do sistema de drenagem	A fiscalização, como um todo, em Rio das Pedras, ainda é muito incipiente, isso porque a quantidade de funcionários das secretarias é pequena, e as funções se dividem em várias atividades. Para o sistema de drenagem não há uma fiscalização específica.
Falta de indicadores operacionais	A Prefeitura Municipal de Rio das Pedras não dispõe de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços para o eixo da drenagem pluvial urbana.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 39 - OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

OPORTUNIDADES	
Programas	**Descrição**
Programas de apoio	São oferecidos diversos programas de apoio para a construção e melhoria dos sistemas de saneamento, um dos mais proficientes é o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) que está em sua segunda etapa, tendo como principal intermediador a Caixa Econômica Federal (CEF).
Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A política nacional de saneamento básico é uma oportunidade, visto que estabelece diversos deveres dos municípios, mas também lista os direitos.
Emendas parlamentares	Existe ainda a possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.
Recursos federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, que podem ser viabilizados via convênios com diversos entes da estrutura governamental como CEF, Ministérios das Cidades, entre outros.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 40 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

AMEAÇAS	
Problemas	**Descrição**
Dependência de recursos externos para ampliação da drenagem	A falta de recursos do município para o setor prejudica a construção e instalação de novas estruturas para a promoção da drenagem pluvial. Esta falta de recursos faz com que o município seja dependente de fundos externos.
Dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades	A dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades deve ser levada em consideração em qualquer processo de planejamento, pois o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos.

Fonte: Empia, 2025.

O **QUADRO 6**, abaixo, mostra a matriz SWOT construída a partir da análise da infraestrutura de manejo de águas pluviais do município de Rio das Pedras, listando seus itens de reflexão e sua classificação, permitindo construir uma análise completa sobre como os fatores componentes da matriz se inter-relacionam.

QUADRO 6 - MATRIZ SWOT DA INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	• Dimensão do Município; • Existência de dispositivos de drenagem.	• Estruturas insuficientes; • Falta de programas de sensibilização da população com relação ao sistema de drenagem; • Manutenção do sistema de drenagem ineficiente; • Falta de fiscalização do sistema de drenagem; • Existência de pontos de alagamento.
EXTERNO	• Programas de apoio; • Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB); • Emendas parlamentares; • Recursos federais;	• Dependência de recursos externos para ampliação da drenagem; • Dificuldade no acesso aos recursos financeiros disponibilizados pelas entidades.

Fonte: Empia, 2025.

25.4 Manejo de Resíduos Sólidos

Atualmente, o município de Rio das Pedras possui um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGIRS), sendo este um instrumento de planejamento que norteia os municípios a se ajustarem ao cumprimento das obrigações previstas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Lei nº 12.305/10. Nas tabelas abaixo (

TABELA 41, **TABELA 42**, **TABELA 43** e **TABELA 44**), são apresentados os itens de reflexão utilizados na construção da analise SWOT, bem como a classificação e a descrição de como isso afeta a infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos.

TABELA 41 - FORÇAS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

FORÇAS	
Aspecto positivo	**Descrição**
Cobertura total dos serviços na zona urbana	Os serviços de limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos urbanos atende 100,00% da população do município de Rio das Pedras.
Frequência no serviço de coleta dos resíduos	A frequência da coleta de resíduos é semanal, obedecendo ao cronograma estipulado pela secretaria responsável e pela gestão de resíduos.
Disposição final adequada dos resíduos coletados	Todos os resíduos domésticos são encaminhados para o aterro sanitário, operado pela CTR Essencial.
Corpo Operacional e uso de EPI'S	O corpo técnico operacional que realizam a limpeza urbana e coleta dos RSD, dispõe de colaboradores qualificados para as atividades, além da utilização dos equipamentos individuais de segurança.
Licenças devidamente emitidas	A empresa responsável pela coleta, destinação e tratamento dos RSD em Rio das Pedras, possui todas as licenças ambientais e de operações devidas para a continuidade e eficiência das atividades.
Fiscalização das Atividades	A Secretaria de Meio Ambiente e Defesa Civil de Rio das Pedras, se mantém ativa no monitoramento e fiscalização das atividades da CTR Essencial, para garantir as conformidades contratuais e Ambientais.
Ecoponto	O município de Rio das Pedras – SP possui ponto específico para destinação de resíduos recicláveis.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 42 - FRAQUEZAS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

FRAQUEZAS	
Pontos fracos	**Descrição**
Falta de programa de coleta seletiva	Em Rio das Pedras não há programa de coleta seletiva.
Carência de programas de mobilização para catadores de material reciclável	Em Rio das Pedras não foi identificado mobilizações de grupos catadores de materiais recicláveis.
Carência de Programas de Educação Ambiental	Em Rio das Pedras – SP, possui um baixo adesão de programas de educação ambiental, que envolvam toda a comunidade.
Falta de sensibilização, fiscalização e recursos no Ecoponto.	Por falta da sensibilização da população, fiscalização e repasses para esse projeto, o Ecoponto se tornou um local atrativo para a disposição de diversos tipos de resíduos sólidos, fazendo com que o local perdesse totalmente a proposta inicial.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 43 - OPORTUNIDADES DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

OPORTUNIDADES	
Programas	**Descrição**
Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)	A Lei Federal nº 11.445/07, que trata da política nacional de saneamento básico, é uma oportunidade, visto que estabelece diversos deveres dos municípios, mas também lista os direitos.
Emendas parlamentares	Existe ainda a possibilidade de liberação de recursos através de emendas parlamentares, que podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas existentes.

Recursos federais	Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico, que podem ser viabilizados via convênios com diversos entes da estrutura governamental como FUNASA, Ministérios das Cidades, entre outros.

Fonte: Empia, 2025.

TABELA 44 - AMEAÇAS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

AMEAÇAS	
Problemas	**Descrição**
Excesso de burocracia	A burocracia é um item que dever ser levado em consideração em qualquer processo de planejamento, pois o trâmite de processos em diversos órgãos é moroso, devendo ser computado parcela de tempo adicional em todos os programas/projetos.
Forte dependência de fundos externos	A falta de recursos, tanto técnicos como financeiros ameaçam os projetos e programas definidos no PMSB de Rio das Pedras, visto que estes itens são essenciais para a concretização de tais iniciativas.

Fonte: Empia, 2025..

QUADRO 7, abaixo, mostra a matriz SWOT construída a partir da análise do sistema de resíduos sólidos do município de Rio das Pedras, listando seus itens de reflexão e sua classificação.

QUADRO 7 - MATRIZ SWOT DA INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS.

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	• Cobertura total dos serviços na zona urbana; • Frequência no serviço de coleta dos resíduos; • Disposição final adequada dos resíduos coletados; • Corpo Operacional e uso de EPI'S; • Licenças devidamente emitidas; • Possui Ecoponto; • Fiscalização das Atividades.	• Falta de programa de coleta seletiva; • Carência de programas de mobilização para catadores de material reciclável; • Carência de Programas de Educação Ambiental; • Falta de sensibilização, fiscalização e recursos no Ecoponto.
EXTERNO	• Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB); • Emendas parlamentares; • Recursos federais.	• Excesso de burocracia; • Forte dependência de fundos externos.

Fonte: Empia, 2025.

26 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

A idealização do cenário realista do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio das Pedras busca compreender as necessidades futuras do município e os caminhos para alcançá-las por meio de objetivos e metas concretas, estabelecidas em diferentes horizontes temporais. Essas metas orientam as ações de saneamento, em consonância com as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as bases para a política nacional de saneamento básico.

De acordo com o BNDES (2013), esta etapa do plano define os objetivos e metas para cada eixo do setor de saneamento básico, organizados dentro de um horizonte de planejamento de 20 anos,

contemplando os prazos emergencial, curto, médio e longo. As metas são estruturadas de acordo com a prioridade de execução — baixa, média ou alta — refletindo tanto as expectativas sociais quanto os critérios técnicos debatidos e validados com os comitês e a população durante as audiências públicas.

A execução das metas segue um escalonamento temporal, considerando prazos, recursos disponíveis, capacidade operacional e organização institucional, conforme detalhado a seguir:

- Prazo Emergencial/Imediato: 2025 a 2028
- Curto Prazo: 2029 a 2033
- Médio Prazo: 2034 a 2037
- Longo Prazo: 2038 a 2045

Outro aspecto fundamental nesta etapa é a compatibilidade contratual, que consiste em assegurar que as metas e diretrizes estabelecidas no PMSB estejam vinculadas aos contratos de programa ou de concessão firmados pelo município. Essa vinculação é essencial para garantir que as obrigações contratuais reflitam os objetivos do plano, evitando descompassos entre o planejamento técnico e a execução prática dos serviços.

A compatibilidade contratual também possibilita maior transparência e controle social, além de fortalecer a segurança jurídica e a eficiência na gestão dos serviços públicos de saneamento. Dessa forma, as metas do PMSB não apenas orientam o planejamento estratégico, mas também se tornam instrumentos efetivos de gestão e compromisso institucional, assegurando a continuidade das ações e o alcance das melhorias previstas para a universalização e qualidade do saneamento no município.

26.1 Sistema de Abastecimento de Água

As ações a serem empregadas no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) se relacionam à ampliação e prestação dos serviços de água e visa à universalização do atendimento destes serviços, com qualidade e controle social. Essas propostas de ações para o SAA orientam-se, principalmente, nas seguintes diretrizes:

Para a concessionária de água:

- Recuperação e ampliação das estruturas físicas e trocas de tubulações obsoletas;
- Modernização do modelo de gestão;
- Capacitação de servidores e profissionais para a gestão técnica dos sistemas de abastecimento de água.

Para o gestor público:

- Reforço da capacidade fiscalizadora da vigilância sanitária;
- Busca de mecanismos de financiamento para garantir o abastecimento de água no município.

Para a concessionária e o gestor público:

- Preservação das áreas em torno do manancial de abastecimento público do município (que pode ser feito em cooperação com os órgãos ambientais);
- Lançamento de uma campanha de sensibilização da população para as questões da qualidade, da racionalização do uso da água e da adimplência do pagamento.

Os objetivos propostos para a área do abastecimento de água de Rio das Pedras são apresentados na **TABELA 45**. Cada objetivo possui uma modalidade, sendo elas: estrutural e/ou estruturante. A modalidade estrutural se refere a medidas estruturais em si, ou seja, execução de obras, projetos, reformas e tudo o que se refere ao trabalho mais braçal, enquanto, a modalidade estruturante se refere a ações de cunho mais intelectual, ou seja, habilitação e capacitação de corpo técnico, conscientização da população, etc.

TABELA 45 – OBJETIVOS E METAS PARA A ÁREA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

Cenário Atual	Cenário Futuro			
Situação da infraestrutura de abastecimento de água	**Objetivos**	**Metas**	**Prioridade**	**Modalidade**
Queixas por parte da população relacionadas à qualidade/falta de água.	1. Melhoria da fiscalização da qualidade de água oferecida à população. 2. Manutenções e reformas nas estruturas do SAS que estão comprometidas, devido a ações de vandalismo. Será necessário reforçar a segurança das estruturas do SAA.	Emergencial (2025 - 2028)	Alta	Estrutural
Corpo funcional reduzido.	3. Expansão do corpo técnico atuante no sistema de abastecimento por meio de contratação e especialização de funcionários já contratados.	Médio (2034 - 2037)	Média	Estruturante
Em Rio das Pedras não são realizadas práticas de educação ambiental e sanitária que incentivem à população a participar efetivamente do controle e gestão dos serviços do saneamento básico.	4. Realizar ações de conscientização ambiental e de práticas sanitárias na zona rural e urbana.	Médio (2034 - 2037)	Alta	Estruturante
O município carece de programas voltados para a proteção dos corpos hídricos, especialmente os que são utilizados para o abastecimento de água, bem como, o Ribeirão Tijuco Preto que é o corpo receptor.	5. Redução de disposição inadequada de resíduos sólidos e líquidos nos corpos hídricos que abrangem o município.	Médio (2034 - 2037)	Alta	Estrutural
O atual modelo de gestão dos serviços dos SAA's não se encontra capaz de atender plenamente a demanda da população. Alinhado aos objetivos do Plansab, institui-se o objetivo de planejamento e gestão.	6. Planejamento e Gestão e do uso dos SAA e sistemas de informações.	Longo (2036 - 2043)	Alta	Estruturante
O ciclo hidrológico sofre fortes alterações nas áreas urbanas devido à alteração da superfície, impermeabilização do solo, canalização do escoamento e a ocupação da bacia contribuinte pela população. Alinhado aos objetivos do Plansab, institui-se o objetivo de auxiliar a revitalizar as bacias hidrográficas presentes em Rio das Pedras.	7. Auxiliar a revitalização de bacias hidrográficas por meio de ações de recuperação, preservação e conservação que visem o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e à melhoria da disponibilidade de água em quantidade e qualidade.	Longo (2038 - 2045)	Média	Estrutural
O município não possui mecanismos de financiamento especificamente voltados para aplicação no sistema de abastecimento de água, de forma que não seja possível a inserção	8. Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o abastecimento contínuo de água no município e reavaliação do Plano Tarifário junto ao SAAE.	Médio (2034 - 2037)	Alta	Estruturante

do capital necessário para melhoria dos serviços com a qualidade ideal.				

Fonte: Empia, 2025.

26.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

No contexto das ações visando aprimorar o sistema de esgotamento sanitário na zona urbana do município de Rio das Pedras, e a prestação dos serviços de esgotamento sanitário com qualidade, delinearam-se propostas de ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) que orientam nas seguintes diretrizes:

- Elaboração de projeto visando a aprimoração/melhorias do sistema de esgotamento sanitário coletivo em toda a zona urbana e rural do município;
- Adoção de tecnologias com capacidade de atender ao padrão de lançamento de efluentes preconizado pelas normas e legislações vigentes;
- Prever implantação em etapas adequadas à demanda social e às condições técnicas e financeiras;
- Adoção de tecnologia de infraestrutura adequada à realidade socioeconômica e ambiental local;
- Necessidade da avaliação do Plano Tarifário para a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário junto à empresa concessionária de saneamento do município;
- Capacitar a ação fiscalizadora dos órgãos competentes, especificamente a relativa à liberação de construções;
- Constituir mecanismos específicos de financiamento visando garantir a implantação de soluções de esgotamento sanitário em aglomerados rurais ou no meio disperso, como povoados e assentamentos;
- Criação de um programa de formação profissional para a gestão técnica de sistemas de esgotamento sanitário no meio rural (incluindo povoados e assentamentos);
- Realizar campanhas de sensibilização da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e de ligações de esgoto sanitário;

As ações propostas para a área do esgotamento sanitário de Rio das Pedras são apresentadas na TABELA 46, a seguir.

TABELA 46 – OBJETIVOS E METAS PARA A ÁREA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

Cenário Atual	Cenário Futuro			
	Objetivos	Metas	Prioridades	Modalidade
O município de Rio das Pedras, possui uma Estação de Tratamento de esgoto para atender as demandas do município, no entanto, alguns reparos e manutenções nas estruturas do SES, precisam ser realizadas, bem como, a instalação de placas de sinalização e indicativas nas estruturas, principalmente na ETE.	1. Realizar os reparos necessários indicados no diagnóstico técnico, instalação de placas de sinalização e indicativas.	Emergencial (2025 – 2028)	Alta	Estrutural
Através de visitas in loco, foi possível identificar que o corpo técnico responsável pelo SES, é insuficiente. Também será necessário o investimento de segurança nas estruturas, visto que, algumas já foram alvo de vandalismo.	2. Corpo técnico insuficiente para as demandas do SES.	Curto (2029- 2033)	Alta	Estruturante
	3. Construção de Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD).	Curto (2029 - 2033)	Alta	Estrutural
	4. Fiscalizar a adequar o SES para prevenir a contaminação dos corpos hídricos.	Curto (2029 - 2033)	Alta	Estruturante
Através de visitas in loco, e coleta de informações disponíveis foi identificado que as áreas de maior risco de contaminação por esgotos no município são aquelas áreas habitadas nas proximidades dos mananciais. A contaminação ocorre devido o descarte inadequado de efluentes sanitários nos corpos hídricos mais próximos.	5. Conscientização da população urbana e rural quanto ao descarte inadequado de efluentes sanitários.	Emergencial (2025 - 2028)	Alta	Estruturante
O município não possui mecanismos de financiamento especificamente voltados para os serviços de esgotamento sanitário, de forma que não seja possível a inserção do capital necessário para melhoria dos serviços com a qualidade ideal.	6. Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o fornecimento de serviços de esgotamento sanitário no município e revisão do Plano Tarifário junto ao município.	Médio (2034 - 2037)	Alta	Estruturante

Fonte: Empia, 2025.

26.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Os objetivos e metas propostos para a área de drenagem e manejo de águas pluviais de Rio das Pedras são baseados nas informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico. Essas informações servem como referência de cenário atual e como diretrizes de melhorias necessárias para a prospectiva de cenário futuro.

No contexto das ações visando aprimorar o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais na zona urbana de Rio das Pedras e a prestação dos serviços desse sistema com qualidade, delinearam-se propostas de ações que orientam nas seguintes diretrizes de responsabilidade da prefeitura municipal:

Na zona urbana:

- Universalizar o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais na zona urbana;
- Prever universalização do sistema em etapas adequadas às condições técnicas e financeiras;
- Revisão e atualização de normativas legais pertinentes à ocupação e uso do solo;
- Realizar campanhas de sensibilização e educação ambiental da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e preservação de Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Na zona rural:

- Realizar campanhas de sensibilização e educação ambiental da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e preservação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e vegetação de topos de morro e encostas.

As ações propostas para a área de drenagem e manejo de águas pluviais de Rio das Pedras são apresentadas na TABELA 47, a seguir.

TABELA 47 – OBJETIVOS E METAS PARA A ÁREA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

Cenário Atual	Cenário Futuro			
	Objetivos	Metas	Prioridades	Modalidade
Em Rio das Pedras o sistema de microdrenagem de águas pluviais limita-se a poucas estruturas existentes.	1. Ampliação dos sistemas de drenagem.	Curto (2029 - 2033)	Alta	Estrutural
Para a implantação de novas estruturas de macro e microdrenagem, serão necessários estudos hidrológicos dos corpos hídricos que percorrem o município.	2. Realizar estudo hidrológico para auxiliar a revisão e ampliação do sistema de drenagem			
A prefeitura não possui secretaria e corpo técnico específicos para manutenção de estruturas de microdrenagem, ou construção de novas.	3. Inserir o departamento outros departamentos além o da Defesa Civil e Meio Ambiente como responsáveis por realizarem as vistorias e as ações para controle do sistema de drenagem, e criar um setor/seção com corpo funcional para atender o setor de drenagem com ações fiscalizatórias.	Emergencial (2025 - 2028)	Média	Estruturante
Observa-se que o serviço de manutenção não é efetivo, pois há vários dispositivos na cidade que se mantém entupidos pela ausência de conscientização da população que joga ou deixa seus resíduos de forma inadequada próximo a esses dispositivos.	4. Promover ações socioeducativas para a sensibilização ambiental da população.			
A fiscalização como um todo, em Rio das Pedras, ainda é muito incipiente, pela pouca quantidade de funcionários das secretarias.	5. Realizar revisão do Código de Postura do município de Rio das Pedras. Realizar a contratação de novos colaboradores para as futuras demandas do município.			
A prefeitura não possui equipamentos/materiais específicos para manutenção e/ou construção de estruturas de drenagem.	6. Compra de equipamentos e materiais necessários para realizar manutenção e construção de estruturas de drenagem pluvial	Curto (2029 - 2033)	Média	Estrutural
Falta de conscientização da população somada à ausência de estruturas de microdrenagem em quantidade adequada e em bom estado de conservação provocam grandes problemas à	7. Instaurar projetos de educação ambiental	Emergencial (2025 - 2028)	Média	Estruturante

infraestrutura da cidade e à população, tais como erosões na pavimentação, carreamento de resíduos, poluição (descarte de efluentes e resíduos) e proliferação de doenças de veiculação hídrica, tal como a leptospirose.	8. Promover implantação de calçadas verdes a fim de minimizar os impactos das chuvas.			
Lançamento de águas cinza nas ruas e que, consequentemente, são encaminhadas para o sistema de microdrenagem próximo.	9. Implantação de manutenção preventiva e controle de pontos de estrangulamentos.	Emergencial (2025 - 2028)	Média	Estruturante
A prefeitura não dispõe de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços para o eixo de drenagem pluvial urbana.	10. Implantação de sistema de indicadores operacionais, econômico-financeiro e administrativos, voltados para a drenagem urbana.	Emergencial (2025 - 2028)	Média	Estruturante
É necessário mapear e monitorar os locais com ocorrência de pontos de alagamentos no município, conforme objetivo previsto no Plansab.	11. Promover o mapeamento e monitoramento de áreas de risco afetadas por inundações, erosões fluviais, enxurradas e deslizamentos, para orientar as ações de defesa civil.	Médio (2034 - 2037)	Média	Estrutural
	12. Promover medidas de retirada e reassentamento de famílias de áreas de risco de deslizamento.			
	13. Promover medidas que impeçam construções em áreas de risco.			
O município passa por diversos episódios de alagamentos. Também é notável a presença de erosões em pequenas proporções, e pontos de estrangulamento do sistema de drenagem urbana. O presente objetivo alinha-se aos objetivos do Plansab.	14. Promover a prevenção de desastres suscetíveis a inundações, enxurradas, deslizamentos e seca, por meio de instrumentos de planejamento urbano e ambiental e implantação de intervenções estruturais e emergenciais.	Curto (2025-2028)	Alta	Estrutural
O sistema de microdrenagem de águas pluviais limita-se a poucas estruturas existentes construídas, e não contempla a ampliação da cidade vinculada, desta forma, alinhado aos objetivos do Plansab, institui-se como objetivo elaborar plano de ocupação urbana. O presente objetivo alinha-se aos objetivos do Plansab.	15. Elaborar plano de ocupação urbana para ordenação da ocupação da população.	Médio (2034 - 2037)	Média	Estruturante

Fonte: Empia, 2025.

26.4 Manejo de Resíduos Sólidos

No contexto das ações visando aprimorar o manejo de resíduos sólidos em Rio das Pedras e a prestação dos serviços desse sistema com qualidade, delinearam-se propostas de ações que orientam nas seguintes diretrizes de responsabilidade da prefeitura municipal:

- Adequar a área do Ecoponto;
- Manejo adequado de resíduos de construção civil e resíduos volumosos;
- Campanhas de conscientização para redução do consumo e manejo adequado dos resíduos a serem encaminhados para o Ecoponto;
- Otimização da coleta convencional;
- Conscientização da população urbana sobre o correto gerenciamento dos resíduos passíveis de logística reversa;
- Implementar a Coleta Seletiva.

As ações propostas para a área de manejo de resíduos sólidos de Rio das Pedras são apresentadas na TABELA 48, a seguir.

TABELA 48 – OBJETIVOS E METAS PARA A ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

Cenário Atual	Cenário Futuro			
	Objetivos	**Metas**	**Prioridades**	**Modalidade**
Os serviços de limpeza urbana em Rio das Pedras apresentam atendimento de 100% do município.	1. Continuar o atendimento e promover melhorias para os colaboradores e população	Curto (2029- 2033)	Alta	Estrutural
Aumentar a equipe técnica da Secretaria de Meio Ambiente, para colaborar com as altas demandas da secretaria, que atualmente possui um quadro muito reduzido.	2. Estabelecer equipes técnicas municipais para o gerenciamento dos resíduos sólidos.	Curto (2029 - 2033)	Alta	Estruturante
O Ecoponto, se tornou um local de despejo de resíduos de diversas classes. Atualmente, a área não conta com segurança reforçada, bem como, com o controle dos resíduos depositados no local.	3. Fiscalização intensiva na área; 4. Reforço de segurança do local; 5. Realizar programas de educação ambiental.			
Não há programas voltados para a divulgação do Ecoponto, bem como, os benefícios que o local traria para a população e meio ambiente.		Emergencial (2025-2028)	Alta	Estrutural
Em Rio das Pedras não há programa de coleta seletiva dos RSU.	6. Implantação do programa de coleta seletiva com 50,00% do município atendido até 2035, conforme meta do Plansab.	Médio (2034 - 2037)	Média	Estruturante
Em Rio das Pedras não foi identificado mobilizações de grupos catadores de materiais recicláveis.				
Em Rio das Pedras não há separação ou tratamento de resíduos de óleos comestíveis e, portanto, estes são encaminhados junto aos resíduos domésticos para aterro.				
Em Rio das Pedras não existem centros de compostagem para aproveitamento sustentável dos resíduos orgânicos gerados pelo município.	7. Estruturar unidades de compostagem em Rio das Pedras	Médio (2034 - 2037)	Média	Estrutural

Fonte: Empia, 2025

26.5 Gestão dos Serviços de Saneamento

As ações propostas para a Gestão dos Serviços de Saneamento de Rio das Pedras são apresentadas na TABELA 49. Essas ações contemplam metas estruturantes a serem desenvolvidas na gestão municipal através de secretarias/departamentos, como forma de controlar dados, processos, serviços, programas, obras, recursos financeiros e recursos humanos voltados ao desenvolvimento do saneamento básico municipal.

TABELA 49 – OBJETIVOS E METAS PARA A ÁREA DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
	Objetivos	**Metas**	**Prioridades**
Os serviços de drenagem pluvial, coleta e gerenciamento de resíduos sólidos são administrados pela prefeitura, com atribuições diluídas nas diversas competências da administração pública municipal, o que acaba por competir uma organização menos eficiente, sem processos e atribuições específicas.	1. Criar secretarias/departamentos com organização específica, processos e atribuições específicas para atuarem no saneamento básico, principalmente no que tange a drenagem pluvial e os resíduos sólidos.	Emergencial (2025 – 2028)	Alta
A prefeitura não desenvolveu, até o momento, nenhuma prática de educação ambiental e sanitária perante as quatro vertentes do saneamento.	2. Desenvolver práticas de educação ambiental e sanitária no município	Emergencial (2025 – 2028)	Alta
O município de Rio das Pedras apresenta carência em mão de obra especializada no ramo de saneamento, seja para a implantação de novos projetos, como para sua gestão e operação.	3. Ampliação e capacitação da tabela de funcionários.	Emergencial (2025 – 2028)	Alta

Fonte: Empia, 2025.

27 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

27.1 Projeção Populacional

As projeções das demandas a serem deliberadas para otimizar o serviço de abastecimento de água de Rio das Pedras deverão ser estimadas para o horizonte de 20 anos, considerando a definição de metas a serem cumpridas. Tais projeções contemplam a população da zona urbana e rural, incluindo aglomerados, conforme descrito no Produto 2 e contido no banco de dados SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) do IBGE (Instituo Brasileiro de Geografia e Estatística).

Para tanto, considerar as projeções de receitas e as projeções populacionais propicia a determinação de ações para o aperfeiçoamento e ampliação dos serviços. Embora não seja simples mensurar o futuro, efetuar a projeção populacional de forma consistente a partir de hipóteses embasadas é fundamental para que não se incorra em custos adicionais, uma vez que as dimensões das unidades de gestão das vertentes do saneamento básico e respectivos equipamentos dependem diretamente da população a atender.

Todas as ações propostas neste Produto 3 devem ser realizadas dentro de 20 anos, conforme determina o prazo estabelecido na Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007). Isso pressupõe que a demanda de abastecimento anual de água e a coleta de esgoto atendam satisfatoriamente toda a estimativa populacional presumida durante os 20 anos que se seguirão após a implantação deste PMSB.

A projeção populacional antecipa as intervenções a serem propostas para que a operacionalização do sistema de abastecimento de água seja suficiente até o último ano da prevalência do PMSB.

Os métodos mais comuns a serem utilizados para as projeções populacionais são:

- Método AiBi Brasil
- Crescimento aritmético;
- Crescimento geométrico;
- Taxa Constante;
- Taxa decrescente de crescimento.

A partir dos dados dos censos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, são calculadas as taxas geométricas e aritmética de crescimento populacional, para a população urbana, rural e total do

município. A partir dos percentuais de crescimento que ocorreram no passado, das condições atuais e de outros fatores que podem ser assumidos quanto ao futuro, são adotadas as taxas de crescimento.

Em municípios onde acontece o crescimento vegetativo - caracterizado pela diferença entre o número de nascimentos e o número de mortes de uma população - sem efeito de migração, normalmente existe um crescimento linear. Sendo assim, um dos métodos utilizados para conferência e comparação da população futura no horizonte de projeto foi o método aritmético, visto que o mesmo se enquadra na explicação anterior.

Como citado acima, existem diversos métodos para cálculo de projeção de população, sendo que, para o presente plano, um dos métodos adotados para conferência foi o método matemático aritmético, que admite que a população varie linearmente com o tempo e o incremento populacional no período, sendo obtido por:

$$P_t = P_2 + K_a(t - t_2)$$

Sendo que:

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Onde:

P_2 e P_1: população final e inicial conhecidas;
P_t: população de projeto;
K_a: razão de crescimento populacional;
t_2 e t_1: ano final e inicial conhecidos.

No município de Rio das Pedras, a justificativa para obter os dados de projeção populacional pelo método aritmético está embasada em avaliações feitas a partir de outros estudos da região, também referentes ao saneamento básico, e que utilizaram o mesmo método, como é o caso do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH).

Nesse sentido, o PIRH, o qual Rio das Pedras está inserido, adotou a projeção populacional pelo método aritmético com base na população observada nos municípios mineiros no Censo Demográfico de 1980, 1991 e 2000, 2010 e 2022. Da mesma forma que o PIRH, para a execução dos cálculos do presente Plano, foram utilizados dados populacionais fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Abaixo, na Tabela 50 observa-se o baixo crescimento populacional calculado através da projeção aritmética desenvolvida através da razão de crescimento populacional pelo último censo do IBGE, o qual se observou:

TABELA 50 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS – SP

Ano	Rio das Pedras	São Paulo	Brasil
1980	13.468	25.042.074	121.150.573
1991	19.104	31.588.925	146.917.459
2000	23.494	37.032.403	169.590.693
2010	29.501	41.262.199	190.755.799
2022	31.328	44.441.238	203.080.756

Fonte: IBGE, 2022.

Ao analisar os dados de evolução populacional, percebe-se que a população total e, consequentemente, a densidade demográfica vem aumentando com o passar do tempo para todas as unidades territoriais em análise. A população do município de Rio das Pedras – SP para o mesmo período de tempo são apresentados na Tabela 51 com a respectiva taxa de crescimento populacional. É importante ressaltar que as projeções podem se iniciar no ano de 2022, devido ao período do novo Censo do IBGE.

TABELA 51 - PROJEÇÃO POPULACIONAL PELO MÉTODO ARITMÉTICO AO LONGO DE 20 ANOS PARA O MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

Ano	Total (hab.)	Urbana (hab.)	Rural (hab.)
2022	31328	30051	1177
2023	31364	30206	1159
2024	31401	30260	1141
2025	31437	30314	1123
2026	31474	30368	1106
2027	31510	30422	1088
2028	31547	30475	1071
2029	31583	30528	1055
2030	31620	30581	1038
2031	31657	30634	1022
2032	31693	30687	1006

2033	31730	30739	991
2034	31767	30791	975
2035	31804	30843	960
2036	31840	30895	945
2037	31877	30947	931
2038	31914	30998	916
2039	31951	31049	902
2040	31988	31101	888
2041	32026	31151	874
2042	32063	31202	861
2043	32100	31253	847
2044	32137	31303	834
2045	32174	31353	821

Fonte: Empia, 2025.

Outro método utilizado para análise foi o de taxa decrescente, a fim de se comparar com a projeção populacional calculada no Projeto para Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Rio das Pedras realizado pela empresa Equilíbrio Engenharia, visto que esse foi o método adotado pelo estudo. O método de taxa decrescente parte da premissa de que a medida em que a cidade cresce a taxa de crescimento torna-se menor, desta forma, a população tende a um valor de saturação.

Após análise dos dados de população disponibilizados pelo IBGE, é possível observar que a taxa de crescimento populacional de Rio das Pedras teve um decréscimo ao longo do período de 2000 à 2022, conforme apresentado na TABELA 52.

TABELA 52 – TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DE RIO DAS PEDRAS.

Ano	População (hab.)
2000	23.494
2010	29.501
2022	31.328

Fonte: Empia, 2025.

Para calcular a taxa de crescimento populacional de Rio das Pedras, podemos usar a fórmula da taxa de crescimento anual composta.

Primeiro, vamos calcular a taxa de crescimento entre 2000 e 2010:

$$TCA = \left(\frac{29.501}{23.494}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 \approx 0,0234 \quad \text{ou} \quad 2,34\%$$

Em seguida, a taxa de crescimento entre 2010 e 2022:

$$TCA = \left(\frac{31.328}{29.501}\right)^{\frac{1}{12}} - 1 \approx 0,048 \quad \text{ou} \quad 4,8\%$$

Portanto, a taxa de crescimento populacional de Rio das Pedras foi de aproximadamente 2,34% ao ano entre 2000 e 2010, e de 4,8% ao ano entre 2010 e 2022.

27.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

27.2.1 Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos

A partir da população de projeto calculada anteriormente, obteve-se as projeções de vazões ao longo de 20 anos para a cidade de Rio das Pedras, onde adotou-se o método de Taxa Decrescente, com população para final de plano – 2042 – igual à 9.476 habitantes. O cálculo da vazão média é feito a partir da seguinte fórmula:

$$Q_{med} = \frac{P.q_{pc}}{86.400}$$

Em que:

P: é a população calculada ao longe dos 20 anos;

q_{pc}: é quota per capita de água que se deve produzir para atender cada habitante (l/hab.dia).

Para o cálculo da vazão máxima diária é necessário multiplicar a vazão média por um coeficiente, conforme a fórmula abaixo:

$$Q_a = K_1.Q_{med}$$

Em que K_1 igual a 1,2, é o coeficiente do dia de maior consumo de água, que corresponde ao dia mais quente do ano.

A vazão máxima horária é calculada através da fórmula a seguir:

$$Q_d = K_1.K_2.Q_{med}$$

Em que K_2 igual a 1,5, é o coeficiente da hora de maior consumo de água num dia, que geralmente acontece no final da tarde.

A Tabela 53 abaixo, apresenta a previsão de consumo per capita do município de Rio das Pedras, no que se refere à zona urbana, pelo horizonte de projeto de 20 anos.

Tabela 53 - Previsão do consumo per capita de água na zona urbana de Rio das Pedras, ao longo do período do plano.

Ano	População	Per capita (l/hab*dia)	Vazões l/s		
			Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2024	31.711	134,880	49,5	59,4	89,1
2025	31.903	134,880	49,8	59,76	89,64
2026	32.094	134,880	50,1	60,12	90,18
2027	32.286	134,880	50,40	60,48	90,72
2028	32.477	134,880	50,70	60,84	91,26
2029	32.669	134,880	51,00	61,20	91,80
2030	32.860	134,880	51,30	61,56	92,34
2031	33.052	134,880	51,60	61,92	92,88
2032	33.243	134,880	51,90	62,28	93,42
2033	33.435	134,880	52,19	62,63	93,94
2034	33.626	134,880	52,49	62,99	94,48
2035	33.818	134,880	52,79	63,35	95,02
2036	34.009	134,880	53,09	63,71	95,56
2037	34.201	134,880	53,39	64,07	96,10
2038	34.392	134,880	53,69	64,43	96,64
2039	34.584	134,880	53,99	64,79	97,18
2040	34.775	134,880	54,29	65,15	97,72
2041	34.967	134,880	54,59	65,51	98,26
2042	35.158	134,880	54,89	65,87	98,80
2043	35.350	134,880	55,18	66,22	99,32
2044	35.541	134,880	55,48	66,58	99,86
2045	35.733	134,880	55,78	66,94	100,40

* As projeções per capita aqui estabelecidas contabilizam somente o consumo per capita sem inclusão do índice de perdas que é valor agregado à manutenção do SAA, e não ao consumo. A projeção é realizada de acordo com a população do último censo do IBGE (2022).

Fonte: Empia, 2025.

Apesar de não ser regra que o aumento populacional ocasione um crescimento do consumo de água na mesma proporção, essa associação observada na sede de Rio das Pedras pode realmente elevar a demanda do abastecimento de água ao longo do período do Plano. Dessa forma são necessárias intervenções contínuas visando a redução de perdas, além também do monitoramento contínuo da qualidade das águas, de forma a prover sempre água de boa qualidade e quantidade para a população. Como mencionado no diagnóstico técnico, o maior foco para o decorrer dos anos para o SAA de Rio das Pedras, é a manutenção e segurança das infraestruturas para a continuidade dos serviços.

27.2.2 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Rio das Pedras atualmente atende 100% da população, segundo o SAAE. Com aumento da população, consequentemente há um aumento da demanda por água, sendo assim se torna necessário que se faça alguns investimentos e melhorias no SAA para ampliar a capacidade atual.

Algumas alternativas de investimento são:

- Implantação de Casa de Bombas, aumentando a quantidade de litros por segundo bombeado;
- Reforço da segurança no SAA, incluindo o monitoramento por câmeras de segurança e placas de sinalização;
- Manutenção nas estruturas danificadas devido a ações de vandalismo;
- Ampliação da rede de distribuição, caso seja necessário;
- Dimensionar a quantidade necessária de reservatórios que atendam a população.

A longo prazo, é interessante a implantação da telemetria, que é um Sistema de Gerenciamento e Controle da Distribuição de Água (Automação), esse sistema é composto basicamente por software, sensores e alarmes interligados que monitoram e controla a distribuição de água, o sistema funciona 24 horas e a qualidade do atendimento à população se torna melhor.

Para a zonas afastadas, a alternativa para atender a demanda deve ser de sistemas individuais de abastecimento, como por exemplo, abertura de poços de captação, utilização de cisternas e captação de água em mananciais superficiais. Além disso, deverá incentivar que a população que reside nessas áreas, tenham reservatórios individuais em suas residências para armazenamento da água antes do seu consumo.

27.2.3 Eventos de emergência e contingência

As ações de contingência e emergência têm como objetivo difundir medidas elementares que recuperam a funcionalidade dos processos operacionais que possam estar ameaçados por possíveis ocorrências negativas no setor de abastecimento de água de Rio das Pedras.

O sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras está em boas condições, porém alguns problemas podem surgir, como a falta de água generalizada, parcial, e pela contaminação. Para conter tais adversidades, é imprescindível escolher soluções emergenciais que reprimam situações críticas na distribuição de água para a população. Para tanto são descritos os prováveis acontecimentos

negativos e as ações emergenciais e contingenciais capazes de corrigir tais falhas, conforme Tabela 54.

Tabela 54 – Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de falta de água parcial ou localizada em Rio das Pedras.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Controle de água disponível em reservatórios; Implementação de rodízio de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; Transferência de água entre setores de abastecimento
Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência.
Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; Controle de água disponível em reservatórios; Transferência de água entre setores de abastecimento.
Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência.
Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas; Transferência de água entre setores de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque;
Rompimento de redes e adutoras de água tratada	Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; Reparo das instalações danificadas; Transferência de água entre setores de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque.
Ações de vandalismo	Reparo das instalações danificadas; Transferência de água entre setores de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque; Comunicação à Polícia.

Fonte: Empia, 2025.

A seguir, na Tabela 55, são apresentados alguns casos e as ações de emergência e contingência que devem ser adotadas em Rio das Pedras, pela ocorrência de falta de água generalizada.

Tabela 55 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de falta de água generalizada em Rio das Pedras.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos e estruturas	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil; Comunicação à Polícia; Reparo das instalações danificadas; Controle de água disponível em reservatórios; Implementação de rodízio de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência;
Deslizamento de encostas/movimentação do solo/solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Comunicar à Secretaria de Obras, Transporte e Urbanismo e aos órgãos de controle ambiental.
Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica; Deslocamento de caminhões tanque.
Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Reparo das instalações danificadas; Controle de água disponível em reservatórios; Implementação de rodízio de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque.
Qualidade inadequada da água dos mananciais	Instaurar sistema de monitoramento da qualidade da água dos mananciais.

Fonte: Adaptado de DRZ Gestão Ambiental.

28 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Rio das Pedras, possui um sistema de coleta de esgoto que atende cerca de 100% da população (SAAE,2024). No entanto, foi constatado através das visitas técnicas que embora a ETE não seja uma estrutura antiga, necessita de reparos e manutenções para preservar suas condições e garantir o tratamento adequado dos efluentes.

Foi também identificado que a ETE enfrenta problemas relacionados à falta de sinalização e segurança. A ausência de placas indicativas, cercamento adequado e monitoramento por câmeras aumenta a vulnerabilidade da estrutura, favorecendo atos de vandalismo, como roubos, que já foram relatados por técnicos da prefeitura. Além disso, algumas áreas onde estão localizadas estruturas do sistema de esgotamento sanitário (SEE) apresentam excesso de vegetação, o que pode transmitir uma impressão de descaso por parte da prestadora do serviço.

Além disso, não foi possível identificar a presença de práticas individuais utilizadas na zona rural para o tratamento e disposição dos efluentes domésticos, que são compostas basicamente por fossas sépticas construídas pelos moradores. Tais estruturas nem sempre respeitam as exigências de um projeto de dimensionamento, se configurando apenas como sumidouro, ou "fossa negra" como é comumente conhecida. A indisponibilidade da equipe técnica do SAAE para acompanhar as visitas técnicas, dificultou uma análise ampla das estruturas que compõem o SES.

28.1.1 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento

Para os cálculos de projeção de vazão foram utilizados os dados de geração de esgotos fornecidos na etapa do diagnóstico, com um coeficiente de retorno de 80,00%, porém não foram considerados os geradores especiais, como as contribuições industriais, uma vez que o município de Rio das Pedras não possui nenhum empreendimento industrial significativo. A seguir, a

Tabela 56 apresenta a projeção para a geração de efluentes na zona urbana de Rio das Pedras.

Para a zona rural, as alternativas técnicas de tratamento de esgoto são individualizadas, o que torna a projeção desnecessária.

Para estimar os gastos com o tratamento de efluentes em uma ETE é importante calcular a concentração de DBO encontrada na água. A DBO compreende a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água. O nível de coliformes fecais detectado na água também precisa ser analisado para avaliar se o tratamento dos efluentes desenvolvido na ETE será satisfatório.

Após a instalação da ETE em Rio das Pedras é necessário monitorar as concentrações de DBO e a remoção de coliformes fecais para atender as exigências de órgãos ambientais e adequar os serviços da ETE às expectativas legais e, com isso, diminuir a poluição do corpo hídrico receptor da cidade. Portanto será determinada uma projeção aceitável da carga de DBO e algumas ações deverão ser consideradas para garantir a retirada de coliformes fecais no corpo receptor. Para o cálculo de DBO foi utilizada a fórmula:

$$DBO = \frac{DBO_h . P}{1000}$$

Onde:

DBO_h=54 gramas por habitante por dia
P= População
DBO= Quantidade total de DBO da população dado em Kg/DBO.dia

Para o cálculo da concentração foi utilizada a fórmula:

$$C = \frac{Q}{DBO} . 1000$$

Onde:

DBO= Quantidade total de DBO da população em Kg
Q=Vazão em m³/dia
C=Concentração em mg/L

Como já indicado em parágrafos anteriores, os coliformes termotolerantes deverão ser removidos e para tanto, as concentrações de nitrogênio e fósforo, também terão que ser reduzidas. Outros parâmetros a serem mantidos são o nível de pH e a temperatura adequada do efluente tratado para lançamento e mistura no corpo hídrico, sem causar danos à biota local.

Tabela 56 - Projeção de vazões para o município de Rio das Pedras.

Ano	População	Per capita (l/hab*dia)	Vazões, DBO e Concentração							
			Q Média (l/s)	Q Máxima Diária (L/s)	Q Máxima Horária (L/s)	Vazão Média Diária (m³/dia)	Q Anual (m³)	DBO (Kg/DBO.dia)	Concentração DBO (mg/L)	Coliformes Termotolerantes
2022	30.051	134,88	37,53	36,02	54,04	3242,42	1183483,01	1622,75	500,48	3,24E+12
2023	30.220	134,88	37,74	36,23	54,35	3261,08	1190294,78	1631,87	500,41	3,26E+12
2024	30.389	134,88	37,95	36,43	54,65	3279,05	1196854,27	1640,99	500,45	3,28E+12
2025	30.558	134,88	38,16	36,63	54,95	3297,02	1203413,76	1650,11	500,48	3,30E+12
2026	30.726	134,88	38,38	36,84	55,26	3315,69	1210225,54	1659,22	500,42	3,32E+12
2027	30.895	134,88	38,58	37,04	55,56	3333,66	1216785,02	1668,34	500,45	3,33E+12
2028	31.064	134,88	38,79	37,24	55,86	3351,63	1223344,51	1677,46	500,49	3,35E+12
2029	31.233	134,88	39,01	37,45	56,17	3370,29	1230156,29	1686,57	500,42	3,37E+12
2030	31.402	134,88	39,22	37,65	56,47	3388,26	1236715,78	1695,69	500,46	3,39E+12
2031	31.571	134,88	39,43	37,86	56,78	3406,92	1243527,55	1704,81	500,39	3,41E+12
2032	31.739	134,88	39,64	38,06	57,08	3424,90	1250087,04	1713,92	500,43	3,42E+12
2033	31.908	134,88	39,85	38,26	57,38	3442,87	1256646,53	1723,04	500,47	3,44E+12
2034	32.077	134,88	40,06	38,46	57,70	3461,53	1263458,30	1732,16	500,40	3,46E+12
2035	32.246	134,88	40,27	38,66	57,99	3479,50	1270017,79	1741,28	500,44	3,48E+12
2036	32.415	134,88	40,48	38,86	58,29	3497,47	1276577,28	1750,39	500,47	3,50E+12
2037	32.584	134,88	40,70	39,07	58,60	3516,13	1283389,06	1759,51	500,41	3,52E+12
2038	32.752	134,88	40,90	39,26	58,90	3534,11	1289948,54	1768,63	500,45	3,53E+12
2039	32.921	134,88	41,11	39,46	59,20	3552,08	1296508,03	1777,74	500,48	3,55E+12
2040	33.090	134,88	41,33	39,67	59,51	3570,74	1303319,81	1786,86	500,42	3,57E+12
2041	33.259	83,50	25,71	24,68	37,02	2221,52	810853,63	1795,98	808,45	2,22E+12
2042	33.428	83,50	25,85	24,82	37,22	2233,27	815142,53	1805,09	808,27	2,23E+12
2043	33.597	83,50	25,98	24,94	37,41	2244,33	819179,14	1814,21	808,35	2,24E+12
2044	33.765	83,50	26,10	25,06	37,59	2255,39	823215,74	1823,33	808,43	2,26E+12

* Todas as vazões estão arredondadas para duas casas decimais.

Fonte: Empia, 2025.

Na TABELA 57 são apresentados a origem e ações de emergência e contingência pra caso de contaminação.

TABELA 57 – ORIGEM E AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA OCORRÊNCIA DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Contaminações acidentais; Contaminações intencionais; Contágio da água encanada pela água existente no lençol freático, quando a tubulação não está totalmente estanque.	Em caso de surto é circunscrito a um pequeno foco, é necessário considerar que a contaminação da água tenha ocorrido em cisternas e caixas d'água. As cisternas e caixas d'água devem ser muito bem vedadas, para funcionarem como reservatórios estanques, devem ser inspecionadas a intervalos regulares e, quando se tornar necessário devem ser muito bem limpadas e desinfetadas. Em caso de surto epidêmico de doenças veiculadas pela água, a investigação epidemiológica minuciosa permite definir as principais causas do problema, assim como os reservatórios de agentes infecciosos, os hospedeiros, as fontes de infecção e os mecanismos de transmissão. Colocar a rede novamente em condições de uso, no mais curto prazo possível: -Mapeando os sistemas de abastecimento de água, soluções alternativas coletivas e individuais quanto a sua vulnerabilidade; -Avaliando a situação de mananciais e bacias hidrográficas afetadas e que possam ser usadas alternativamente para atender a população afetada; -Realizando diagnóstico da qualidade da água para consumo humano, o qual, devido ao caráter emergencial, deverá priorizar as análises de cloro residual e E. coli ou coliformes termotolerantes; -Avaliando a necessidade de aumentar a concentração de cloro residual e elevar a pressão do sistema de abastecimento de água; -Indicando a utilização de soluções alternativas de abastecimento, no caso dos mananciais normalmente utilizados terem sido contaminados por substâncias perigosas; Se necessário, utilizar equipamentos portáteis, em caráter provisório, enquanto se providencia a recuperação dos sistemas de abastecimento; Monitorar em conjunto com os órgãos/instituições de meio ambiente o processo de limpeza e recuperação de áreas afetadas por produtos químicos, utilizando sempre equipamentos de proteção individual, para evitar acidentes toxicológicos; Na existência de áreas caracterizadas por contaminação química restringir o acesso por parte da população na área afetada;

Fonte: Adaptado de DRZ Gestão Ambiental.

Ressalta-se ainda que, em todas as situações deve-se disponibilizar água tratada em caminhões tanque.

28.1.2 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

Um sistema de esgotamento sanitário pode ser de dois tipos: o sistema individual e o coletivo, como detalhado na FIGURA 91, a seguir.

FIGURA 91 – TIPOS DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.



Fonte: Empia, 202.

Um sistema de esgotamento sanitário individual é adotado para atender uma casa, onde cada moradia tem seu próprio sistema de esgotamento. Já um sistema coletivo tem atendimento plurifamiliar, ou seja, é um conjunto de canalizações e estruturas que coletam, transportam, tratam e dispõem os efluentes adequadamente.

Quanto ao sistema coletivo, é subdividido em unitário, quando o esgoto é transportado junto com as águas pluviais, e separador, quando as tubulações de águas pluviais e esgotos são separadas. No Brasil, faz-se uso apenas do sistema separador, no qual é dividido em sistema convencional e sistema condominial.

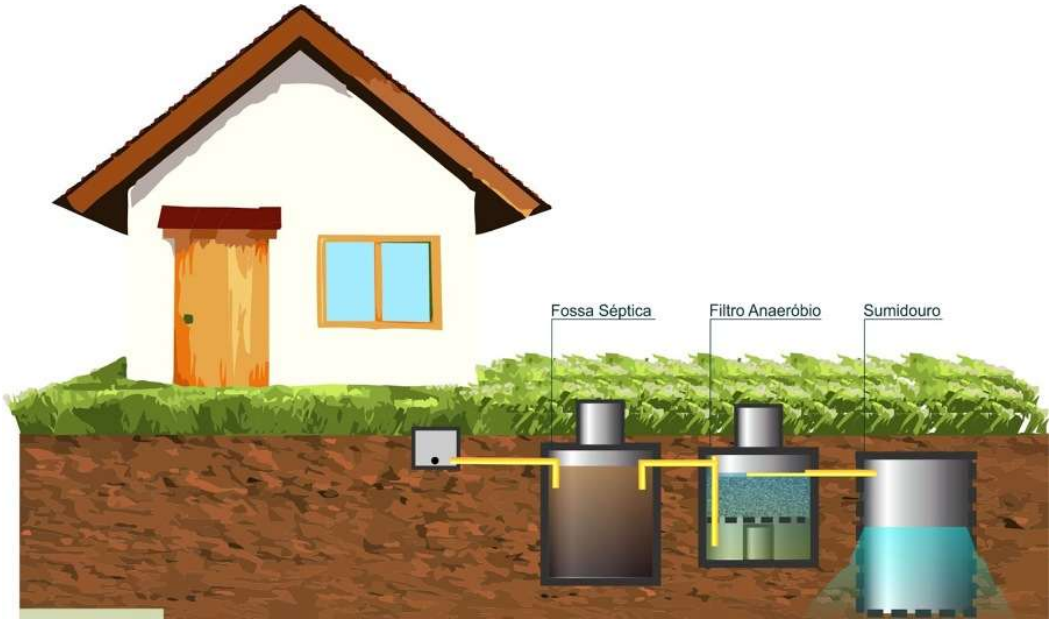
O município de Rio das Pedras possui um sistema de esgotamento sanitário coletivo. Em relação ao modelo coletivo, existem diversas formas de tratar efluentes de origem doméstica, como os sistemas baseados em Lagoas de Estabilização, Reatores UASB e Lodos Ativados. Cada um desses tipos de tratamento apresenta vantagens e desvantagens, devendo ser analisado principalmente os custos de implantação, o nível de eficiência requerido e os gastos com manutenção.

Visto que o núcleo urbano de Rio das Pedras é pequeno, ou seja, tem pequena extensão, e ainda apresenta relativa densidade populacional, a estação de tratamento de efluentes atende todo o núcleo urbano. A alternativa deve ser selecionada em função de análises econômicas, ambientais e técnicas realizadas no estudo de concepção. Devido ao fato de a empresa não ter acesso aos dados das ETE's compactas que estão instaladas no município, não foi considerado a capacidade de tratamento das mesmas, bem como, a demanda para a população atendida por elas.

Já para as zonas afastadas (se for o caso) o modelo descentralizado é o mais viável. Este modelo engloba, dentre outras, a adoção de fossas sépticas seguidas de sumidouros, fossas sépticas sustentáveis que reaproveitam pneus, ou fossas ecológicas com sistemas de biodigestores para regiões com lençol freático insurgente.

Conforme o Manual de Significados, fornecido pelo Ministério da Saúde, a fossa séptica consta de três recintos interligados. O esgoto chega ao primeiro, de onde se decanta e deposita no fundo em forma de lodo, formando a matéria mais leve, uma espuma à superfície e passando o esgoto preliminarmente tratado para o segundo recinto através de uns orifícios a meia-altura. Nesse recinto produz-se a decantação dos sólidos arrastados e o efluente passa para o terceiro recinto, onde permanece até alcançar o nível necessário para a sua descarga sobre filtros de areia ou poços filtrantes (sumidouros), conforme mostra a Figura 92.

Figura 92 – Esquema do sistema de tratamento da fossa séptica.



Fonte: STEBIO, 2015.

Vale ressaltar que para construção de fossa séptica e unidades de disposição final de efluentes líquidos no solo devem ser respeitados alguns critérios de dimensionamento e operação conforme normas NBR 7229 e NBR 13969.

De acordo com a NBR 7229/1993 (Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos), esse método deve ser projetado de forma completa, englobando disposição final de efluentes e lodos, como também tratamento complementar, seguindo a NBR 13969, quando

necessário. As condições específicas que devem ser seguidas para um correto dimensionamento de um sistema de tanque séptico são: distâncias mínimas, materiais, contribuição de despejos, período de detenção dos despejos, contribuição de lodo fresco, taxa de acumulação total de lodo, o dimensionamento em si, geometria dos tanques, medidas internas mínimas, número de câmaras, proporção entre as câmaras, intercomunicação entre as câmaras, dispositivos de entrada e saída, aberturas de inspeção, procedimentos construtivos e identificação dos tanques.

Segundo a NBR 13969/1997 (Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação), para o tratamento complementar dos efluentes de tanque séptico tem-se algumas alternativas: Filtro anaeróbio de leito fixo com fluxo ascendente; Filtro aeróbio submerso; Valas de filtração e filtros de areia; Lodo ativado por batelada (LAB); Lagoa com plantas aquáticas e Cloração. Já para disposição final dos efluentes de tanque séptico, a norma se refere às seguintes: Vala de infiltração, Canteiro de infiltração e de evapotranspiração; Sumidouro; Galeria de águas pluviais; Águas superficiais e reuso local.

Porém é importante colocar como prioridade a busca por sistemas de tratamento de esgotos mais sustentáveis. A base de um sistema sustentável seria a separação em dois ciclos: ciclo das águas e ciclo de nutrientes e energia, onde água cinza e água da chuva pertencem ao primeiro ciclo, e urina e fezes ao segundo. Dessa maneira, é considerado um sistema de ciclo fechado, em que os excrementos, depois de desinfetados, passam a ser usados como fertilizantes para a produção de alimentos, além de reutilização das águas. Existem vários sistemas sustentáveis para tratamento dos efluentes, que deve ser escolhido de acordo com o custo e a realidade local. Alguns tratamentos para águas negras são: tanque séptico e círculo de bananeiras, tanque séptico e vala de infiltração, banheiro seco (termofílico). Já para tratamento de águas cinzas temos como exemplo: sistema modular com separação das águas e sistema “circuito fechado” (caixa de gordura e filtro de areia) (BRASIL, 2014).

A fossa séptica sustentável foi desenvolvida primeiramente pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) de Uberlândia – MG. Esse modelo de tratamento de esgoto é feito em dois módulos construídos com pneus de caminhão, conforme mostra o folder da página seguinte, obtido no site da prefeitura de Uberlândia. Este modelo poderá ser utilizado nas zonas mais afastadas de Rio das Pedras, pois necessita de pouca manutenção, além de que não é necessário mão-de-obra qualificada para execução, possui baixo custo e ainda poderá reutilizar pneus inservíveis descartados no município, conforme apresentado na Figura 93.

Figura 93 - Folder de instrução sobre a fossa séptica sustentável.



Fonte: Prefeitura de Uberlândia, 2017.

A fossa ecológica com sistema de biodigestor utiliza-se de plantas e de uma câmara anóxica (sem presença de oxigênio) para o tratamento do esgoto. Existe uma câmara fechada onde o esgoto passa por um processo de fermentação anaeróbica, ou seja, fermentação sem a presença de oxigênio. Esta câmara é conhecida como biodigestor. Assim, o esgoto se divide em três partes: uma liquido, uma sólida (lodo de esgoto) e a outra parte é o gás metano.

Esse tipo de câmara biodigestora pode ser construída com tijolos maciços ou também pode ser feita com argamassa. É uma técnica simples e muito eficaz, que se divide em três caixas d'água que são conectadas entre si, e na seguinte sequência:

- Caixa de entrada: local onde se faz o carregamento dos esgotos que serão homogeneizados (parte líquida com parte sólida).
- Biodigestor: Primeiramente ocorre a fermentação aeróbica do esgoto, posteriormente ocorre a fermentação anaeróbica, para tratamento do esgoto;
- Caixa de saída: onde o esgoto sai tratado após os processos de fermentação e são absorvidos pelo solo e pelas plantas plantadas no local para absorção desse esgoto tratado (fossa ecológica).

A fossa ecológica com biodigestor, além de proteger os solos e o meio ambiente, é de baixo custo, simples, e não precisa ser profundo, podendo ser instalado em locais cujo lençol freático é raso, conforme apresentado na Figura 94.

Figura 94 - fossa ecológica.



Fonte: EMBRAPA, 2001.

28.1.3 Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia), ou centralizado (fora da bacia, utilizando alguma estação de tratamento de esgotos em conjunto com outra área), justificando a abordagem selecionada

Atualmente a literatura descreve dois modelos de tratamento de esgoto, um centralizado e ou outro descentralizado. De acordo com Kawa (2015) podemos dizer que o modelo descentralizado retrata um sistema por residência ou pequeno conjunto de residências, ou seja, o tratamento de esgoto de um morador é feito por ele mesmo, ou em conjunto com um pequeno grupo de moradores. Dessa forma essa é a alternativa mais sustentável para pequenas vilas isoladas ou assentamento rurais com baixa densidade populacional em virtude de sua simplicidade e efetividade de custos.

Os sistemas descentralizados mesmo mais simples, podem ser associadas a outras tecnologias mais simples de tratamento de esgoto, tais como: filtração, sedimentação, flotação e oxidação ou fermentação biológica (IFBA, 2014).

Enquanto que o modelo centralizado retrata o sistema convencional geralmente utilizado nas cidades brasileiras, com maior densidade populacional e urbanizadas. Este sistema é mais complexo e constituído por estruturas/equipamentos subdivididos em unidades com a função de coletar, transportar, reunir, tratar e dispor no ambiente, efluentes residenciais, comerciais e industriais (NUVOLARI, 2003). Neste sistema essas unidades se unem em um sistema mais complexo, denominado genericamente de Sistema de Esgotamento Sanitário Coletivo.

Em cidades que utilizam o modelo centralizado, existem diversas formas de tratar efluentes de origem doméstica, como os sistemas baseados em Lagoas de Estabilização, Reatores UASB e Lodos Ativados. Cada um desses tipos de tratamento apresenta vantagens e desvantagens, devendo ser analisado principalmente os custos de implantação, o nível de eficiência requerido e os gastos com manutenção.

Visto que o núcleo urbano de Rio das Pedras é pequeno, ou seja, tem pequena extensão, e ainda apresenta relativa densidade populacional, a instalação de uma única estação de tratamento de efluentes atende todo o núcleo urbano.

Para os povoados, além de sistemas individuais, recomendam-se também sistemas descentralizados, onde o tratamento de esgoto é feito em conjunto com um pequeno grupo de

moradores, por exemplo, uma fossa séptica ou ecológica, de maior porte, que consiga atender mais de uma residência.

28.1.4 Previsão de eventos de emergência e contingência

A seguir são apresentados alguns casos e as ações de emergência e contingência que devem ser adotadas em Rio das Pedras:

- Ocorrência de vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas, sendo esse o sistema de disposição dos dejetos mais utilizado em Rio das Pedras, conforme apresentado na Tabela 58:

Tabela 58 – Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático no município de Rio das Pedras.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	• Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação • Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto • Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública (quando for implantado)
Construção de fossas inadequadas e ineficientes	• Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
Inexistência ou ineficiência do monitoramento	• Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas ais cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.

Fonte: Empia, 2025.

- Ocorrência de extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento, conforme apresentado na Tabela 59:

Tabela 59 – Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento da unidade de tratamento de Rio das Pedras.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
	• Comunicar à prestadora a interrupção de energia

Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	• Acionar gerador alternativo de energia • Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água

Fonte: Empia, 2025.

- Ocorrência de extravasamento de esgoto em estações elevatórias, conforme apresentado na Tabela 60:

Tabela 60 – Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência extravasamento de esgoto em estações elevatórias de Rio das Pedras.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturais	• Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento • Instalar equipamento reserva
Ações de vandalismo	• Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local • Executar reparo das instalações danificadas com urgência
Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	• Comunicar à prestadora a interrupção de energia • Acionar gerador alternativo de energia • Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água

Fonte: Empia, 2025.

- Ocorrência de rompimento de coletores, interceptadores e emissários conforme apresentado na Tabela 61:

Tabela 61 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de rompimento de coletores, interceptadores e emissários de Rio das Pedras.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	• Executar reparo da área danificada com urgência • Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
Erosões de fundo de vale	• Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes • Executar reparo da área danificada com urgência • Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
Rompimento de pontos para travessia de veículos	• Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto • Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia • Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes • Executar reparo da área danificada com urgência

Fonte: Empia, 2025.

- Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis conforme apresentado na Tabela 62:

Tabela 62 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis de Rio das Pedras.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Obstrução em coletores de esgoto	• Isolar o trecho danificado do restante da rede com objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento • Executar reparo das instalações danificadas com urgência
Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	• Executar trabalhos de limpeza e desobstrução • Executar reparo das instalações danificadas • Comunicar à Vigilância Sanitária • Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.

Fonte: Empia, 2025.

28.2 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O município de Rio das Pedras apresenta diversas deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais, o que demanda a adoção de medidas mitigadoras capazes de minimizar os principais impactos observados e garantir a eficiência do sistema de drenagem urbana. A implantação de diretrizes claras e integradas é fundamental para orientar a gestão das águas pluviais, de modo a evitar que a infraestrutura urbana e o meio ambiente sofram danos decorrentes de alagamentos, erosões e assoreamentos.

Além disso, diante dos cenários de mudanças climáticas e da crescente ocorrência de eventos extremos, como chuvas intensas e inundações, torna-se ainda mais urgente o fortalecimento das ações preventivas e de adaptação. A variabilidade climática tem provocado alterações significativas nos regimes de precipitação, aumentando a frequência e a intensidade das tempestades, o que exige do poder público uma postura proativa e estratégica.

Nesse contexto, é essencial que o município, por meio de sua Defesa Civil, atue de forma articulada com os órgãos de planejamento urbano e meio ambiente, promovendo ações de monitoramento, alerta e resposta rápida a situações de risco. Também é importante a definição de cenários estratégicos e locais protegidos para abrigar a população em casos de emergências climáticas, garantindo segurança e minimizando prejuízos.

A gestão eficiente das águas pluviais, aliada à adaptação às mudanças climáticas, deve ser entendida como uma prioridade municipal, integrando políticas públicas, infraestrutura verde e educação ambiental para construir uma cidade mais resiliente e preparada para os desafios climáticos futuros.

28.2.1 Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Corpos D'Água

Assoreamento é um processo natural de acúmulo de sedimentos na calha de um rio, na sua foz, em uma baía, em um lago etc. A aceleração desse processo devido a ações humanas pode resultar em diversos efeitos negativos.

O assoreamento acelerado pelas ações antrópicas é causado devido ao mau uso do solo, a degradação da bacia hidrográfica, ao desmatamento, pecuária, agricultura, mineração, urbanismo, garimpos predatórios, etc.

Abaixo são citadas algumas das consequências causadas pelo processo de assoreamento.

Em lagos, lagoas, baías e golfos se têm as seguintes consequências:

- Elevação do fundo do corpo hídrico, prejudicando a navegação e diminuindo o nível da água, o que provoca seu maior aquecimento e menor capacidade de dissolver oxigênio;
- Alteração dos fluxos das correntes internas, comprometendo a vegetação da orla e as zonas pesqueiras;
- Em área de manguezais o assoreamento altera a flutuação das marés pelo avanço da linha de orla, podendo muito rapidamente comprometer este importante ecossistema;
- O material fino em suspensão na coluna d'água é uma barreira à penetração dos raios solares, prejudicando a planta que realiza fotossíntese e consequentemente diminuindo a taxa de oxigênio dissolvido.

Já nos córregos, rios e canais as consequências são:

- O carreamento intenso de sedimentos provoca a elevação topográfica de córregos, rios e canais, originando inundações, que nada mais são do que o transbordamento da água para além de sua calha;
- Provoca o aumento da velocidade da corrente próxima a uma das margens, consequentemente sua erosão, deslocando o eixo do curso de água e dando início à

construção de meandros, o que leva a uma maior deposição de material sedimentar na planície do rio, potencializando o problema das inundações.

Para diminuir o assoreamento, é necessário diminuir a erosão. As medidas que devem ser adotadas em Rio das Pedras que podem desacelerar esses processos são:

- Manutenção da cobertura vegetal do solo ou sua proteção;
- Obras hidráulicas que diminuam a velocidade das correntes;
- Construção de reservatórios ao longo da drenagem, que possam represar a água, o que, além de diminuir sua velocidade e volume, passam a se constituir em locais de deposição de sedimentos, evitando que cheguem ao local que se pretende proteger.

Além disso, deve-se adotar, em Rio das Pedras, medida de conscientização da população para que o lixo não seja jogado nos rios e os governos devem promover projetos de manutenção dos rios, através do processo de desassoreamento dos rios, que consiste em retirar do fundo dos rios, com o uso de máquinas, todo tipo de lixo e detritos depositados.

28.2.2 Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'Água

Existem várias fontes poluidoras dos corpos d'água, dentre elas pode-se destacar algumas, como por exemplo, lançamento de esgotos domésticos ou industriais nos corpos d'água superficiais; infiltração de esgoto, que consequentemente contamina a água subterrânea; destinação inadequada de produtos químicos (pesticidas, fertilizantes etc.), de resíduos sólidos, ou de outros detritos lançados no solo; precipitação de poluentes atmosféricos e lançamento e infiltração de águas pluviais, as quais, muitas vezes, carreiam esgoto ou lixo.

A poluição dos corpos hídricos gera diversos danos. Com relação à poluição devido ao lançamento de resíduos sólidos nos recursos hídricos têm-se as seguintes consequências:

- Elevação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO);
- Redução dos níveis de oxigênio dissolvido;
- Formação de correntes ácidas;
- Maior carga de sedimentos;
- Elevada presença de coliformes;
- Aumento da turbidez;

- Intoxicação de organismos presentes Rio das Pedrasle ecossistema.

Esses fatores resultam em problemas como (FURB, 2016):

- Transmissão de doenças ao homem, através dos microrganismos patogênicos;
- Malefícios causados ao homem e animais aquáticos, pelos produtos químicos tóxicos;
- Morte de peixes e de outros organismos aquáticos;
- Inconvenientes relativos ao uso da água para banhos e outras práticas recreativas;
- Prejuízos ao abastecimento industrial e aos outros usos da água;
- Danos às propriedades marginais, com reflexos na agricultura e na irrigação, causando a desvalorização dessas áreas;
- Proliferação excessiva de algas e de vegetação aquática, processo conhecido como eutrofização (excesso de nutrientes na água).

Para preservar a qualidade da água é necessário adotar medidas de controle da poluição, essas medidas devem ser essencialmente preventivas (FURB, 2016). Em Rio das Pedras, devem ser adotadas as seguintes medidas de controle da poluição da água (FURB, 2016):

- Controle do chorume produzido em aterros de resíduos sólidos, evitando que eles alcancem os recursos hídricos;
- Preservação das áreas vizinhas aos recursos hídricos superficiais, por meio da adoção de faixas de proteção marginais aos mesmos, as quais devem ser mantidas com vegetação;
- Afastamento adequado entre sistemas de fossas e poços (quando for o caso);
- Construção de redes coletoras e de estações de tratamento de esgotos domésticos e industriais, para evitar que esses resíduos alcancem os recursos hídricos de modo não sanitário;
- Controle da aplicação de pesticidas e fertilizantes;
- Disciplinamento do uso do solo nas proximidades dos recursos hídricos, evitando-se as atividades que possam resultar na poluição da água.

Além disso, devem-se promover em Rio das Pedras projetos e programas de conscientização da população sobre descarte adequado de resíduos sólidos e sobre preservação dos corpos hídricos.

28.2.3 Medidas de Controle para Reduzir o Assoreamento de Cursos de Água e de Bacias de Detenção

O assoreamento costuma ocorrer em regiões rebaixadas como fundo de vales, rios ou outros locais em que o nível da base de drenagem permita um processo deposicional. O assoreamento causa o processo erosivo gerado, na maioria dos casos, pelas ações do homem, que se dão através das atividades decorrentes da ocupação do espaço geográfico, tais como: desmatamento, pecuária, agricultura, mineração e urbanismo. Devido isto, medidas de controle devem ser propostas, conforme apresentado a seguir.

- **Medidas de controle para a zona urbana**

A parte da topografia de Rio das Pedras com áreas mais baixas e planas apresentam risco de alagamentos e assoreamentos devido à declividade do terreno acompanhar a marca entre 0-2%. Por outro lado, as áreas do território com encostas íngremes, assumindo declividade com valor superior a 20% e sem um sistema de drenagem efetivo torna suscetível a ocorrência de desmoronamentos.

O aumento da vazão hídrica em períodos de chuva na área urbana colabora para os processos de assoreamento, prejudicando a segurança dos munícipes pelo risco de acidentes durante os deslocamentos realizados no meio urbano, além de levar a avarias os bens dos moradores.

Para o controle da vazão, prevenir impactos negativos e reduzir a magnitude do assoreamento em cursos d'água, podem ser utilizadas medidas estruturais e não estruturais, como: viabilizar o combate técnico à erosão provocada por obras pontuais ou de terraplanagem, reduzindo o grau de assoreamento do sistema de drenagem, implantar dissipadores de energia, bacias de retenção, bacias de infiltração, recuperação e preservação de áreas de preservação permanente (APP).

Os dissipadores de energia são estruturas construídas para dissipar energia (reduzir a velocidade) do fluxo da água sobre um terreno, reduzindo assim a formação de assoreamentos e erosões, conforme apresentado na **FIGURA 95**.

FIGURA 95 - EXEMPLO DE DISSIPADOR DE ENERGIA.



Fonte: ESCAVATERRA (2017).

A bacia de retenção compreende um reservatório do tipo tanque com espelho d'água permanente que tem como objetivo reduzir o volume das águas pluviais que escoam sobre o solo (enxurradas), sedimentar parte dos sólidos em suspensão e promover o controle biológico da matéria orgânica existente nessa enxurrada. Na **FIGURA 96** é possível visualizar uma bacia de retenção.

FIGURA 96 - EXEMPLO DE BACIA DE RETENÇÃO.



Fonte: Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares, Maceió (2016).

A bacia de infiltração, similar estruturalmente e funcionalmente com a bacia de retenção, além de reter a água, também promove a infiltração de parte da água retida, encaminhando essa água para o lençol freático.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) englobam matas em topos de morro e matas ciliares, que são aquelas que margeiam os corpos hídricos, protegendo-os do processo de assoreamento, erosão, enchentes, além de favorecer a manutenção das nascentes (qualidade e quantidade de água) e da biodiversidade local, através de sua função de habitat, e de controle pela filtração de partículas químicas danosas ao meio ambiente, como agrotóxicos e fertilizantes. Essas áreas devem ser sempre preservadas e recuperadas conforme Código Florestal Brasileiro para a preservação do ambiente e, consequentemente, da saúde humana.

Essas medidas exigem mudanças de foco nas esferas de planejamento urbano especialmente das esferas ligadas à engenharia urbanística. Algumas medidas podem ser citadas para o controle ao assoreamento de rios e córregos a ser adotadas no município, especialmente na área urbana.

Do ponto de vista preventivo é necessário que a arquitetura e a engenharia procurem adequar seus projetos às características geológicas e topográficas do terreno, na medida do possível, ao invés de adequar o terreno aos projetos, utilizando-se de técnicas de terraplanagem.

Constatada como indispensável a terraplenagem, deve-se levar em conta que os solos superficiais (até 2 m de profundidade, em média), caracteristicamente são mais argilosos e mais resistentes à erosão do que os solos inferiores. O ideal, portanto, é não retirar essa camada superficial de solo.

No caso em que a terraplenagem necessária imponha essa retirada, estocar esse solo superficial para o futuro uso no recobrimento das áreas terraplenadas que ficarão mais expostas à ação dos processos erosivos. Além de mais resistentes à erosão, os solos superficiais têm melhores características geotécnicas e são mais férteis.

Não se deve lançar o solo resultante de escavações e terraplenagens em encostas. O correto é retirá-lo da área e levá-lo para um bota-fora regularizado sugerido pela Prefeitura Municipal ou de empresas atuantes no ramo que também tenham áreas regularizadas.

Planejar os serviços de terraplanagem, de modo que apenas as áreas necessárias às obras sejam terraplanadas, conforme o cronograma de execução da obra. Esta medida evita que áreas já terraplanadas fiquem aguardando o início da obra e estejam sujeitas à erosão.

Adotar proteções aos taludes, permanentes ou provisórias, a medida do aprofundamento da terraplanagem, ou seja, assim que produzido o primeiro degrau de terraplanagem, este será imediatamente protegido contra erosão.

Programar os eventuais serviços de terraplenagem para os meses menos chuvosos, de forma que na época das chuvas as superfícies de solo porventura expostas já estejam devidamente protegidas.

Os técnicos atuais ou futuros ligados a arquitetura, engenharia, técnicos municipais e outros agentes sociais que lidam com o uso do solo urbano estejam cientes sobre os processos erosivos, como e porque evitá-los no município, salientando as peculiaridades da região em que estão inseridos.

No ambiente urbanizado do município, procurar não implantar loteamentos em terrenos com declividade superior a 35%. Acima de essa declividade incentivar a criação de áreas verdes reflorestadas permanentes, se possível através de legislações específicas.

Logo de imediato à abertura, promover a pavimentação das ruas e a instalação do sistema de drenagem das águas pluviais. Só liberar os loteamentos para a construção de habitações após a infraestrutura básica implantada e/ou garantir em legislação específica e com fiscalização adequada que os loteadores devem garantir essas infraestruturas antes do loteamento ser aprovado junto a Prefeitura Municipal.

Além da execução destas medidas de controle é necessário que as mesmas estejam sempre em pleno funcionamento. Dessa forma, deve ser instituída equipe de fiscalização e manutenção, por parte de secretaria específica de drenagem pluvial a ser criada, que mantenha as estruturas de drenagem pluvial em pleno funcionamento, regulem o uso do solo, e estabeleçam programas de educação ambiental quanto aos corpos hídricos e suas APPs.

Em casos de irregularidades esta equipe de fiscalização deverá aplicar multas em casos de desmatamento de APPs, e lançamento clandestino de esgotos e resíduos sólidos nas galerias pluvias. Nos casos de desmatamento, além da multa deverá também ser promovida a recuperação da área através do plantio de espécies nativas.

Para controlar os pontos de alagamento é necessário implantar medidas de controle estrutural de alagamentos, como também realizar o monitoramento desses locais com ocorrência de alagamentos na cidade. Desta maneira, deve-se programar um banco de dados contendo o registro

anual da ocorrência de cheias e elaborar um plano de contingência para a preservação dos efeitos de eventos hidrológicos extremos.

Na cidade de Rio das Pedras deverão ser construídos dissipadores de energia, na saída final de redes que deságuam nos córregos Felicíssimo e Mangueira, de forma a preservar estes corpos hídricos. Além disso, é crucial a recuperação, preservação e fiscalização das APPs existentes.

- **Medidas de controle para a zona rural**

As principais causas do assoreamento de rios, ribeirões, córregos e nascentes estão relacionadas aos desmatamentos, tanto das matas ciliares quanto das demais coberturas vegetais nas bacias hidrográficas que, naturalmente, protegem os solos.

A exposição do solo para as práticas agrícolas e para as ocupações urbanas, ligada ao movimento de terra e impermeabilização do solo nas cidades, abre caminho para os processos erosivos e para o transporte de materiais orgânicos e inorgânicos, que são drenados até o depósito final nos leitos dos cursos d'água.

O assoreamento de rios e lagos faz parte de um processo natural, no entanto, o assoreamento acelerado que afeta os corpos d'água se dá pelo depósito sem controle de sedimentos no leito das margens dos rios e pela ação antrópica.

Na zona rural o desmatamento e o manejo inadequado do solo modificam o regime hídrico regional, que acabam por atuar na dinâmica dos processos erosivos. Por isso, é inevitável o acompanhamento técnico e uma fiscalização assídua para adequar as atividades agrícolas e pecuaristas de acordo com as diretrizes das legislações federais referentes à manutenção das faixas ciliares em córregos, rios e nascentes.

Como a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que retrata sobre as áreas de preservação permanente em seu Capítulo II, conforme transcrito abaixo:

> Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:
> I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).
> a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
> b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
> c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).
IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).
V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
VII - os manguezais, em toda a sua extensão;
VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado. (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

Como já é de conhecimento comum que as atividades de agricultura e pecuária sem uma gestão ecologicamente correta e por estarem vizinhas aos cursos hídricos, se configuram como o primeiro evento a causar prejuízo às matas ciliares.

O monitoramento dessa cobertura vegetal do curso hídrico de Rio das Pedras é fundamental para a proteção da água e do solo desse ambiente para reduzir o assoreamento e a força das águas que chegam ao rio, contribuindo ainda para a manutenção da qualidade de suas águas e evitando a poluição do meio aquático.

Para tanto, devem ser realizadas medidas preventivas de forma a evitar possíveis assoreamentos nos corpos d'água, tais como a implantação de um sistema rústico de drenagem que utilizam terraços nos limites das curvas de nível para diminuir a velocidade de escoamento das águas pluviais, com ajuste constante da orientação do escoamento sobre qualquer solo exposto que devem ser protegidos através de recomposição florística.

28.2.4 Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água

A principal interferência dos resíduos sólidos em corpos d'água se dá pela conduta habitual inadequada dos munícipes locais e da má gestão da limpeza urbana na cidade no descarte de lixo gerado no município.

Como o processo de saneamento está começando a ser compilado para cidade de Rio das Pedras, a inexistências de um Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) atualizado, implica em uma insuficiência do serviço de manejo de resíduos sólidos. E isso, se verifica facilmente através das poucas quantidades de lixeiras suspensas no município e que, nas residências em que não há lixeiras os sacos de lixo ficam acondicionados sobre a calçada, contribuindo negativamente para o carreamento de lixo disposto fora de lixeiras em períodos chuvosos.

Toda essa problemática deve ser enfrentada com a estimulação de práticas educativas de manejo dos resíduos sólidos de toda população local, da estruturação do eixo de resíduos sólidos, da ampliação dos componentes de drenagem e da instalação de grades ou outros dispositivos de barramento/proteção das bocas de lobo, conforme ilustrado na **FIGURA 97**, a seguir.

FIGURA 97 - EXEMPLO DE BOCA DE LOBO COM GRADE



Fonte: Serralheria Irmão Cruz e Oliveira (2017).

28.2.5 Diretrizes para o controle de escoamento na fonte

Escoamento na fonte se refere aos dispositivos que controlam o escoamento superficial no local de origem deste (drenagem no interior de lotes, por exemplo), onde, a partir deste controle, não haja consequências à jusante.

O dimensionamento da drenagem nas edificações individualizadas como residências, condomínios e parques colaboram para o aumento da capacidade de escoamento nas redes de micro e macrodrenagem, evitando os efeitos negativos para o meio ambiente e para a população da região que não conta com um sistema de drenagem eficiente.

Para tanto, o controle do escoamento das águas pluviais pode ser realizado dentro do lote onde se encontra o empreendimento.

As principais medidas para a redução do volume dessas águas pluviais na fonte estão descritas a seguir.

- Aumentar as áreas de infiltração e percolação;
- Adaptação dos dispositivos de armazenamento, como os telhados;
- Utilização de bacias de contenção em locais propícios a enchentes.

A urbanização e sua consequente impermeabilização do solo aumentam a vazão de águas pluviais e como acontece em Rio das Pedras, os dispositivos existentes são insuficientes para o escoamento dessas águas.

Em razão disso, para melhorar a eficácia de escoamento desses dispositivos e diminuir os custos operacionais do serviço, medidas dentro do próprio estabelecimento podem aumentar a capacidade de infiltração e armazenamento das águas pluviais.

Essas medidas fazem parte dos sistemas alternativos de drenagem que englobam controle local das águas de chuva através dos dispositivos de infiltração e dos dispositivos de retenção.

A seguir são apresentadas as estruturas capazes de promover a infiltração e a percolação das águas das chuvas, evitando a sobrecarga nos outros dispositivos do sistema de drenagem de Rio das Pedras:

- Pavimentos/Pisos porosos: Esgotamento por infiltração no solo ou para um exutório;

- Vala de infiltração: Depressões lineares em terreno permeável, geralmente utilizada paralelamente às ruas. Esta estrutura funciona como um reservatório de detenção, à medida que a drenagem que escoa para a vala é superior à capacidade de infiltração;
- Poço de infiltração: Reservatório vertical e pontual escavado no solo;
- Planos de infiltração: são áreas gramadas que recebem águas pluviais oriundas de áreas impermeáveis, como pátios ou telhados;
- Trincheiras de infiltração: Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso.

As valas de infiltração e as áreas gramadas são uma escolha favorável para Rio das Pedras, já que o município possui vias, em sua maioria, pavimentadas.

Analisando outras soluções para reduzir os efeitos negativos do aumento da vazão das águas pluviais, recomenda-se o uso de dispositivos de retenção.

Algumas formas de armazenamento que podem ser adotadas em Rio das Pedras são:

- Telhado reservatório: Telhado com função reservatório vazio ou preenchido com material poroso;
- Bacias de detenção: Reservatório sobre leito natural ou escavado. Com leito em solo permeável ou impermeável, ou com leito revestido;
- Bacia de retenção: Reservatório com leito permeável (freático aflorante) ou com leito impermeável;
- Bacia subterrânea: Reservatório coberto, abaixo do nível do solo;
- Condutores de armazenamento: Condutos e dispositivos com função de armazenamento;
- Micro reservatórios ou cisternas: Reservatório de pequenas dimensões tipo 'caixa d'água' residencial vazio ou preenchido com material poroso. Com fundo em solo ou vedado, tipo cisterna.

Outro dispositivo mais acessível para o uso, até pelo baixo orçamento de instalação, é a cisterna e os condutores de armazenamento, como o reservatório de detenção, que se assemelha à caixa d'água, porém reserva água pluvial em vez de água potável e tratada. Neste caso, a água pluvial que cai sobre o telhado é coletada através de calhas, que encaminham esta água para ser armazenada no reservatório e que, posteriormente, poderá ser utilizada para fins menos servis, como lavagem de

ambientes externos e veículos e regar plantas. Na Figura 98 são apresentadas imagens demonstrativas dessas estruturas de controle de escoamento na fonte.

Figura 98 - Exemplos de medidas para controle de escoamento na fonte.



Fonte: TASSI, et al. (2016).

Além de medidas estruturais citadas acima, têm-se as medidas estruturantes definidas de acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) como medidas focadas no aperfeiçoamento da gestão e na melhoria cotidiana da infraestrutura física. Tais medidas são centralizadas na elaboração de legislação para regularizar e gerenciar obras, uso e ocupação do solo e zoneamento urbano e ambiental, planos diretores de drenagem, como também a fiscalização do cumprimento de tais leis.

28.2.6 Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale

Intimamente relacionada ao descarte incorreto de lixo está a contaminação dos fundos de vale. Sendo os fundos de vale um tipo de drenagem natural, a poluição observada nele prejudica a circulação de água, o controle térmico da região, podendo contribuir para a ocorrência de enchentes pela dificuldade de escoamento das águas pluviais.

Mais um fator que leva a depreciação funcional dos fundos de vale é a urbanização. As calhas formadas pelos fundos de vale para o escoamento das águas das chuvas começam a ficar inoperantes pelo urbanismo cada vez mais rápido acontecendo na cidade. Com isso, as vazões de escoamento são comprometidas e os alagamentos ficam mais propícios.

Para gerir os fundos de vale em Rio das Pedras é necessário, inicialmente, adotar algumas diretrizes, tais como: aumentar a quantidade de áreas verdes públicas na área urbana, manter e proteger a vegetação existente nos fundos de vale, preservar as áreas permeáveis, implementar

manutenção preventiva do atual sistema, orientar a expansão urbana e difundir a educação ambiental. Existem diversas medidas para tratamento dos fundos de vale, sendo que as intervenções são, em sua maioria, estruturais, tais como:

- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, visando proteção do local e redução dos riscos causados por alagamentos;
- Remoção e reassentamento de famílias que moram, de forma irregular, em áreas ribeirinhas e, desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;
- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização de áreas e matas ciliares ao longo dos mananciais naturais;
- Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;
- Construção de bacias de detenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperando o valor social, natural e econômico;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial, com foco na elaboração de medidas estruturantes, como a formulação de leis urbanas do uso e ocupação do solo, planos diretores de drenagem e também a própria fiscalização do cumprimento de tais leis.

Dentre as medidas citadas anteriormente podemos indicar que o município de Rio das Pedras precisa definir as áreas próximas aos fundos de vale e, assim, restringir sua ocupação, pois vemos que o núcleo urbano já está próximo a algumas delas.

A recuperação e revitalização das áreas de fundo de vale é outro item fundamental. Algumas delas já apresentam processos erosivos e de mudança acentuada da paisagem devido às intervenções realizadas no entorno, como atividades de cortes da vegetação nativa. Deve-se também tomar cuidado especial com os sistemas de microdrenagem a serem instalados no núcleo urbano, pois as estruturas de descarte, como os dissipadores hidráulicos devem ser dimensionados de forma criteriosa a fim de evitar impactos a jusante do lançamento nos fundos de vale.

28.2.7 Previsão de eventos de emergência e contingência

No que tange ao circuito de saneamento para o sistema de drenagem de Rio das Pedras, as ações de emergência e contingência propicia à entidade responsável pelo serviço a escolha de tecnologias favoráveis para poder aperfeiçoar o desenvolvimento do eixo em estudo e, sobretudo assegurar a operacionalização do seu atendimento à população.

Na Tabela 63 são apresentadas as ações para emergências e contingências referentes à drenagem e ao manejo de águas pluviais do município de Rio das Pedras.

Tabela 63 - Ações para emergências e contingências referentes à drenagem e ao manejo de águas pluviais no município de Rio das Pedras.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Transbordamentos	Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema (curso d'água ou dispositivos de drenagem);	Comunicar à população, hospitais, UBS, quartéis, entre outros, instituições, autoridades e Defesa Civil, através dos serviços de comunicação disponíveis; Reparar as estruturas de micro e macrodrenagem que porventura estejam danificadas como medida emergencial; Informar às autoridades de tráfego a respeito do problema de forma a que ela tome providencias quanto ao desvio do trânsito no local afetado; Implantar sistema de alerta e monitoramento de alagamentos.
	Mau funcionamento do sistema por assoreamento, presença de resíduos e entulho, comprometendo a capacidade de escoamento por diminuição da área útil do curso d'água;	
	Obstrução das calhas do rio ocasionada pelo colapso de estruturas e obras de arte (pontes, viadutos);	
	Efeitos de remanso provocados pela interação de cursos d'água em área de várzea e, consequentemente, formação de pontos de alagamento.	
Deslizamentos	Saturação do solo em épocas de chuvas intensas, aliada à declividade excessiva de encostas e da geologia local;	
	Ocupação inadequada das encostas ou interferência indevida de construções ou infraestruturas diversas.	
Alagamentos localizados	Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente	Comunicar à Defesa Civil/Corpo de Bombeiros sobre alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes
		Comunicar o alagamento à Secretaria Municipal de Obras, Transporte e Urbanismo, responsável pela desobstrução das redes e ramais
		Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem
	Deficiência no engolimento das bocas de lobo	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc.)
	Deficiência ou inexistência de emissário	Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores

		adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana
Processos erosivos	Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana	Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por processos erosivos (Sec. Mun. de Obras e Urbanismo)
	Inexistência ou ineficiência de emissários e dissipadores de energia	Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes (Sec. Mun. de Obras e Urbanismo)
		Construir emissários e dissipadores de energia nos pontos mais críticos (Sec. Mun. de Obras e Urbanismo)
	Inexistência de APPs/áreas desprotegidas	Recompor APPs dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem águas do sistema de drenagem urbana
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APPs
		Executar obras de contenção de taludes e aterros
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo do sistema de drenagem	Interligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais	Comunicar à Secretaria Mun. de Obras, Transporte e Urbanismo ou à companhia gestora do serviço de saneamento do município sobre a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana p/ posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades
	Resíduos lançados nas bocas de lobo	Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem
	Ineficiência da limpeza das bocas de lobo	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana (Sec. Mun. de Obras e Urbanismo)
Falta de abrigo p/ população afetada por inundações ou deslizamentos	Eventos climáticos extremos	Cadastro das famílias atingidas, transporte, manutenção e organização de abrigos e provisão de alimentos e serviços básicos de saúde.

Fonte: Empia, 2025.

28.3 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

28.3.1 Estimativas anuais dos volumes de produção de Resíduos Sólidos Urbanos

Para cálculo das projeções de geração de resíduos sólidos urbanos foi utilizada a população estimada para o período de 2022 a 2042, e o índice per capita de geração de resíduos sólidos obtido através da estimativa apresentada no Relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo do município de Rio das Pedras. As estimativas populacionais utilizadas foram elaboradas pelo método aritmético, utilizada pelo IBGE nas projeções populacionais desde 1991 em todos os municípios brasileiros. A geração per capita rural será calculada com base em 55,00% da geração de RSU.

A Tabela 64 apresenta a quantificação dos vários tipos de resíduos produzidos na zona urbana e rural, que podem ser reduzidos, se aplicadas as metodologias previstas para o cenário.

Tabela 64 - Projeção da Geração de Resíduos sólidos no município de Rio das Pedras.

Ano	População Prevista (hab)	Eficiência da Coleta (%)	Per capita de resíduos	Per capita de resíduos depositados no aterro (Kg/hab.d)	Lixo a ser disposto no aterro (t/dia)	Peso especifico do resíduo compactado (t/m³)	Volume de Lixo Compactado(m3)		Volume de Terra p/ cobertura (m³/dia)	Volume de Lixo compactado +Terra compactada(m³)		
							Diário	Anual		Diário	Anual	Acumulado
2.022	31.328	100	0,412	0,276	8,650	0,7	13,11	4.784	2,62	15,73	5.740,37	6.387,36
2.023	31.520	100	0,414	0,278	8,747	0,7	13,25	4.837	2,65	15,90	5.804,90	12.192,26
2.024	31.711	100	0,416	0,279	8,845	0,7	13,40	4.891	2,68	16,08	5.869,77	18.062,03
2.025	31.903	100	0,418	0,280	8,943	0,7	13,55	4.946	2,71	16,26	5.935,01	23.997,04
2.026	32.094	100	0,421	0,282	9,042	0,7	13,70	5.001	2,74	16,44	6.000,60	29.997,64
2.027	32.286	100	0,423	0,283	9,141	0,7	13,85	5.055	2,77	16,62	6.066,55	36.064,19
2.028	32.477	100	0,425	0,285	9,241	0,7	14,00	5.111	2,80	16,80	6.132,86	42.197,05
2.029	32.669	100	0,427	0,286	9,342	0,7	14,15	5.166	2,83	16,99	6.199,53	48.396,58
2.030	32.860	100	0,429	0,287	9,443	0,7	14,31	5.222	2,86	17,17	6.266,55	54.663,13
2.031	33.052	100	0,431	0,289	9,544	0,7	14,46	5.278	2,89	17,35	6.333,93	60.997,07
2.032	33.243	100	0,433	0,290	9,646	0,7	14,62	5.335	2,92	17,54	6.401,67	67.398,74
2.033	33.435	100	0,435	0,292	9,749	0,7	14,77	5.391	2,95	17,73	6.469,77	73.868,50
2.034	33.626	100	0,437	0,293	9,852	0,7	14,93	5.449	2,99	17,91	6.538,22	80.406,73
2.035	33.818	100	0,439	0,294	9,956	0,7	15,08	5.506	3,02	18,10	6.607,03	87.013,76

2.036	34.009	100	0,442	0,296	10,060	0,7	15,24	5.564	3,05	18,29	6.676,20	93.689,96
2.037	34.201	100	0,444	0,297	10,165	0,7	15,40	5.621	3,08	18,48	6.745,73	100.435,69
2.038	34.392	100	0,446	0,299	10,270	0,7	15,56	5.680	3,11	18,67	6.815,61	107.251,31
2.039	34.584	100	0,448	0,300	10,376	0,7	15,72	5.738	3,14	18,87	6.885,86	114.137,17
2.040	34.775	100	0,450	0,301	10,482	0,7	15,88	5.797	3,18	19,06	6.956,46	121.093,62
2.041	34.967	100	0,452	0,303	10,589	0,7	16,04	5.856	3,21	19,25	7.027,41	128.121,04
2.042	35.158	100	0,454	0,304	10,697	0,7	16,21	5.916	3,24	19,45	7.098,73	135.219,77
2.043	35.350	100	0,456	0,306	10,805	0,7	16,37	5.975	3,27	19,64	7.170,40	142.390,17
2.044	35.541	100	0,458	0,307	10,913	0,7	16,54	6.035	3,31	19,84	7.242,43	149.632,60

Para o per capita da geração de resíduos foi considerado o per capita da zona urbana, uma vez este é o maior per capita existente no município.

Fonte: Empia, 2025.

28.3.2 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços

Para assegurar a preservação do meio ambiente, da saúde pública e a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos e comerciais de Rio das Pedras a ação colaborativa e viável para subsidiar o atendimento da infraestrutura de coleta e manejo do lixo da cidade se revela pela cobrança de possíveis taxas sobre os serviços prestados, conforme é aplicado hoje em muitos municípios através do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU).

Vale ressaltar que, segundo o Supremo Tribunal Federal (STF), os serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos deverão ser subsidiados por outras receitas do município. Ao passo que são constitucionais as taxas referentes aos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de resíduos sólidos oriundos de imóveis.

Lembrando que, segundo o MMA (2010), o pagamento dos serviços de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos não se dá de forma direta e exclusiva através de taxas, devido à legislação fiscal brasileira vigente. Assim como a prefeitura não pode cobrar serviços de varrição por ser um serviço indivisível. Dessa forma, é necessário que a gestão pública garanta, por meios políticos e fiscais, dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos no sistema de resíduos sólidos, seja por meio de aplicação integrada de impostos ou não.

O Decreto nº 7.217/2010, que institui a Lei Federal de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007) em seu art. 14, dispõe sobre as considerações relevantes para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, conforme exposto a seguir:

> Art. 14. A remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deverá levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, bem como poderá considerar:
> I – nível de renda da população da área atendida;
> II – características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas;
> III – peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio; ou
> IV – mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados.

Várias cidades brasileiras possuem dificuldades em calcular a taxa de resíduos sólidos para cidades com até 20.000 habitantes. Pensando nisso, a Gerência de Resíduos Sólidos do Departamento de Ambiente Urbano – DAU da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU do Ministério do Meio Ambiente – MMA apresenta em seu documento intitulado Orientações para elaboração do Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20.000 habitantes, como esse cálculo deve ser feito. Por o

município de Rio das Pedras possui população superior a 20.000 habitantes, esta tabela segue apenas como guia orientativo para os gestores municipais.

A

Tabela 65 detalha o método para o cálculo da previsão da taxa de resíduos sólidos urbanos para a cidade de Rio das Pedras, utilizando o método do Ministério do Meio Ambiente para cidades com população até 20.000 hab. Este método leva em consideração dados do município relacionados com o manejo dos resíduos sólidos, o valor necessário para investimentos necessários dentro do horizonte de projeto, os custos operacionais mensais que consideram a contratação direta ou indireta e dados para financiamento.

Tabela 65 - Composição de custos para taxas de resíduos sólidos em Rio das Pedras.

A	População (hab) :	31.328	
B	Economias:	-	
C	Geração de resíduos domésticos médio (kg/hab.dia)	X	
D	**Geração da cidade (ton/mês)**	**-**	(A x C / 1000) x 30
E	Investimento em Coleta Convencional (R$):	-	
F	Investimentos em Coleta Seletiva e Tratamento (R$):	-	
G	Investimentos em Disposição Final (R$):	-	
H	Repasse não oneroso da União ou Estado para Resíduos Sólidos (R$)	-	
I	**Valor total dos investimentos (R$) :**	**-**	E + F + G - H
J	Operação da Coleta Convencional (R$/mês):	-	
K	Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R$/mês):	-	
L	Operação da Disposição Final (R$/mês):	-	
M	Resíduos da Coleta Convencional (%)	-	
N	Resíduos da Coleta Seletiva (%)	-	
O	Operação da Coleta Convencional (R$/ton):	**-**	J \ (D x M)
P	Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R$/ton):	**-**	K \ (D x N)
Q	Operação da Disposição Final (R$/ton):	**-**	L \ (D x M)
R	**Custo operacional total (R$/mês)**	**-**	J + K + L
S	Prazo de pagamento (anos)	-	
T	Taxa de financiamento do investimento (mensal - %)	-	
U	**Pagamento do financiamento - investimentos (R$/mês)**	**-**	I x T / { 1 - [1 / (1 + T) ^ (12 x S)]}
V	**Valor da taxa (R$/economia.mês)**	**-**	(R + U) / B
X	**Faturamento (R$ /mês)**	**-**	V x B

*Referente à população de Rio das Pedras, (Censo IBGE 2022)
- Valores a serem estudados e calculados pela gestão pública de acordo com a realidade municipal.

Fonte: Empia, 2025.

A sugestão para que a população consiga mensurar sua responsabilidade sobre o resíduo que produz é a discriminação bem visível da taxa pelo serviço de coleta e manejo de resíduos sólidos de Rio das Pedras.

28.4 Cobrança da prestação dos serviços públicos

Os serviços públicos de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, de acordo com o Supremo Tribunal Federal – STF, possui uma cobrança específica e divisível, desde que essas atividades sejam completamente dissociadas de outros serviços públicos de limpeza realizados em benefício da população em geral e de forma indivisível, tais como os de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos (praças, calçadas, vias, ruas e bueiros).

As taxas cobradas pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos provenientes de imóveis são constitucionais, ao passo que é inconstitucional a cobrança de valores tidos como taxa em razão de serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos.

De forma resumida, os serviços de limpeza urbana, tais como varrição, capina, poda, desobstrução de estruturas de microdrenagem, deverão ser custeados com outras receitas do município como: transferências do governo federal (Fundo de Participação do Município, por exemplo), repasse do governo estadual (ICMS, por exemplo), ou recursos municipais arrecadados por meio de impostos (IPTU, por exemplo). A cobrança da taxa de resíduos sólidos pode estar anexa a boletos, como por exemplo, o IPTU.

Este PMSB não aborda metodologia de cobrança para grandes geradores, ou geradores que produzam resíduos não enquadrados nas categorias residencial e comercial de pequeno porte, pois nesse caso é necessário um estudo específico a ser contemplado em um PGRS.

A cobrança dos serviços realizados pelo gerenciamento do setor de resíduos se caracteriza como uma solução estratégica para otimizar a disposição e separação correta dos resíduos para a coleta, uma vez que a população efetivamente muda de atitude quando começa a “sentir no bolso”, conforme afirma o especialista em sustentabilidade, professor da Fundação Getúlio Vargas, Luiz Bueno (RAC, 2015).

Quando nos referimos à taxa, submetemos ao cumprimento de uma obrigação paga ao Estado, podendo ser em razão tanto da limitação de direitos e liberdades (taxa de polícia), quanto da prestação de serviço público específico (taxa de serviço público), onde o Estado não pode obter lucro sobre esse tributo.

Já tarifa diz respeito aos preços de uma atividade pública, prestada por particulares (empresas públicas, sociedades de economia mista ou empresas particulares), por meio de contrato de concessão ou permissão, onde há possibilidade de obtenção de lucro.

As cobranças devem incluir despesas operacionais e os investimentos. As despesas operacionais se remetem a todos os custos considerados para a coleta convencional ou coletiva, para transporte, destinação (reciclagem ou compostagem) ou disposição final em aterro sanitário. As despesas operacionais podem ter custos variáveis de acordo com mudanças no trajeto de coleta, preço do combustível, manutenção de veículos; e ter custos fixos com as despesas administrativas e de pessoal.

Os investimentos incluem todas as atividades previstas para a melhoria do sistema, tais como preconizados nos programas e ações a serem executados, por exemplo, a implantação de LEVs e o desenvolvimento de oficinas de educação ambiental.

28.4.1 Regras para o Transporte e outras etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos de que trata o Art. 20 da Lei 12.305/2010

O artigo 20 da Lei 12.305/2010 estabelece as entidades que estão sujeitas à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. São elas:

- Geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, de resíduos industriais, de resíduos de serviços de saúde e de resíduos de mineração;
- Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos e resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- Empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
- Responsáveis pelos terminais e outras instalações que gerem resíduos de serviços de transportes (os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira); e,
- Responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama.

28.4.2 Resíduos Industriais

Os resíduos industriais são aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais, podendo ser classificados como Perigosos (Classe I) e não Perigosos (Classe II). Nesse sentido, Rio

das Pedras, vale destacar que não foi identificado a disposição incorreta de resíduos perigosos ou resíduos industriais.

No entanto, há de se implantar no município um sistema de logística reversa para tais resíduos, como embalagens de agrotóxicos, lâmpadas, óleos comestíveis, óleos lubrificantes e equipamentos eletroeletrônicos, evitando a contaminação do meio ambiente. O acondicionamento desses resíduos deve ser feito de forma segura, e as formas mais usuais e seguras desse acondicionamento são:

- Tambores metálicos de 200 litros para resíduos sem características corrosivas;
- Bombonas plásticas de 200 ou 300 litros para resíduos sólidos com características corrosivas ou semissólidos em geral;
- Big-bags plásticos (grandes sacos trançados) com capacidade de armazenamento superior a 1m³;
- Contêiners plásticos, padronizados, para resíduos que permitem o retorno da embalagem;
- Caixas de papelão, de até 50 litros, para resíduos a serem incinerados.

28.4.3 Resíduos do Serviço de Saúde

O gerenciamento adequado dos resíduos de saúde é fundamental para garantir a proteção da saúde pública e do meio ambiente. Em Rio das Pedras, o processo de descarte dos resíduos hospitalares oriundos dos postos de saúde e hospitais, tanto do setor público quanto da iniciativa privada, é realizado de forma terceirizada. Este modelo tem se mostrado eficaz, pois não foi identificado nenhum caso de disposição incorreta desses resíduos no município.

Entretanto, a realização de ações de educação ambiental voltadas para a conscientização sobre o manejo correto dos resíduos de serviços de saúde se torna de extrema importância. Isso se deve ao fato de que esses resíduos possuem um elevado potencial de contaminação, especialmente quando há contato direto com materiais que possam ser infectados, como seringas, luvas, materiais cirúrgicos e outros itens de uso hospitalar.

A educação ambiental nesse contexto tem um papel essencial na prevenção de riscos de contaminação tanto para os profissionais de saúde quanto para a população em geral. O engajamento de todos os envolvidos, desde os trabalhadores de saúde até os cidadãos, é crucial para a manutenção da segurança sanitária e para a minimização dos impactos ambientais associados ao descarte inadequado desses resíduos.

28.4.4 Resíduos Comerciais e de Terminais Rodoviários

Em Rio das Pedras, os resíduos comerciais e os provenientes do único terminal rodoviário existente no município possuem características residenciais, o que significa que podem ser tratados de maneira similar aos resíduos domésticos. Como resultado, esses materiais são coletados de forma regular pela coleta pública convencional da prefeitura, sem a necessidade de um tratamento específico ou diferenciado.

Quando esses resíduos são acondicionados corretamente, não geram riscos para o meio ambiente nem inconvenientes para a população. O correto armazenamento e o manejo adequado desses resíduos durante o processo de coleta evitam a contaminação do solo, da água e do ar, além de garantir que os materiais não se tornem um foco de proliferação de doenças ou de insetos e roedores, que poderiam afetar a saúde pública.

A correta separação e destinação dos resíduos comerciais e dos gerados no terminal rodoviário também contribuem para a preservação do ambiente urbano, evitando o acúmulo de lixo nas ruas e espaços públicos. Esse tipo de gerenciamento de resíduos é fundamental para que a cidade se mantenha limpa e agradável para seus habitantes e visitantes, promovendo, assim, a qualidade de vida e o bem-estar da população.

28.4.5 Resíduos de Construção Civil

De acordo com informações cedidas pela prefeitura, em Rio das Pedras os RCC, na maioria das vezes, são descartados em caçambas para a disposição desses resíduos, e quando isso não ocorre, são dispostos em vias públicas ou calçadas, para a coleta pública e encaminhamento ao aterro.

O descarte impróprio em vias públicas e calçadas dos RCC precisa ser combatido, pois além de gerarem grande quantidade de lixo, esses entulhos podem servir de abrigos para animais peçonhentos como cobras, certas aranhas e escorpiões.

Resíduos oriundos de reformas e construções não são tão produzidos com tanta frequência quanto os resíduos sólidos domiciliares, porém ele deve ter um cuidado especial por possuir grande volume e massa específica, e estes fatores podem reduzir consideravelmente a vida útil de um aterro de for lançado em valas comuns junto aos resíduos sólidos domiciliares.

O recomendável é que esses resíduos sejam coletados de forma separada, triturados e reutilizados para asfaltamento de vias, envelopamento para assentamento de grandes tubulações, fabricação de blocos e, caso ainda reste esse tipo de resíduo que não foi utilizado, ele pode ser encaminhado para vala e localidade específica dentro do aterro.

Um bom gerenciamento e apoio da área do Ecoponto em Rio das Pedras oferece uma excelente oportunidade para o desenvolvimento de um projeto inovador voltado à disposição e reciclagem de resíduos da construção civil. Considerando o crescente volume de resíduos gerados por atividades de construção, reforma e demolição, a implementação de um sistema eficiente para a destinação e reaproveitamento desses materiais pode ser uma solução sustentável tanto para o município quanto para a região.

A ideia seria utilizar a área do Ecoponto como um centro de triagem e reciclagem dos resíduos da construção civil, promovendo a separação e reaproveitamento de materiais como metais, madeiras, plásticos, vidros e outros insumos, que poderiam ser reutilizados na própria construção ou transformados em novos produtos. Esse processo de reciclagem não só reduziria a quantidade de resíduos descartados em aterros sanitários, mas também contribuiria para a redução do impacto ambiental associado à extração de recursos naturais.

Para viabilizar esse projeto, seria essencial a colaboração com instituições de ensino, que poderiam apoiar na realização de estudos e pesquisas sobre as melhores práticas de gerenciamento e reaproveitamento de resíduos, além de desenvolver programas de educação ambiental voltados para a conscientização da população e dos profissionais da área da construção civil. A participação de estudantes e pesquisadores também agregaria valor ao projeto, promovendo a formação de novos profissionais capacitados e incentivando a inovação no setor.

Além disso, parcerias com municípios vizinhos poderiam fortalecer a iniciativa, criando uma rede regional de manejo e reciclagem de resíduos da construção civil. Isso contribuiria para otimizar os recursos e ampliar o alcance do projeto, tornando-o um modelo de sustentabilidade e cooperação entre os municípios.

28.4.6 Resíduos agrossilvopastoris

Em Rio das Pedras as empresas e comércios que vendem os produtos, funcionam como pontos de entrega dos resíduos das atividades agrossilvopastoris. O sistema de logística reversa desses resíduos ocorre através da entrega do consumidor nos pontos de coleta. O descarte ocorre no Instituo Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), uma entidade sem fins lucrativos criada por fabricantes de defensivos agrícolas, que busca a remoção correta desses resíduos através da reciclagem ou incineração. Quando não são feitas as entregas nos pontos de coleta, o descarte ocorre no aterro sanitário ou no meio ambiente de forma incorreta.

Na Tabela a seguir, foram destacados os agentes com responsabilidade pelo serviço público a ser prestado em Rio das Pedras (limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos domiciliares),

responsabilidade pública enquanto gerador público responsabilidades privadas nos níveis de geração, transporte e recepção de resíduos.

Foram destacados também as responsabilidades por processos de logística reversa e as responsabilidades pela elaboração e implementação de Plano de Gerenciamento de Resíduos conforme definidos na Lei 12.305/2010.

O transporte de resíduos deverá seguir normas estabelecidas na NBR 13221 de fevereiro de 2003 (ABNT, 2003) que especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública. Esta Norma se aplica ao transporte terrestre de resíduos, conforme classificados na Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, inclusive aqueles materiais que possam ser reaproveitados, reciclados e/ou reprocessados. Aplica-se também aos resíduos perigosos segundo a definição da Convenção da Basiléia (adotada pelo Brasil em 30/12/1992).

Para o transporte deverão ter informações sobre os resíduos no que tange sobre seu estado físico (sólido, pó, líquido, gasoso, lodo ou pastoso), sua classificação conforme Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, a quantidade, seu tipo de acondicionamento (tambor, granel, caçamba, tanque, sacos plásticos ou outras formas), seu número de risco e grupo de embalagem. O transporte deverá ter também informações sobre o gerador, o receptor e o transportador no que envolve a atividade, razão social, endereço, telefone e e-mail de contato para emergências.

Os resíduos e suas embalagens devem obedecer ao disposto na Portaria nº 204 no Ministério dos Transportes, com identificação de rótulos de segurança e de risco, conforme previsto na NBR 7500. O Transporte dos resíduos deverá ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulações pertinentes. O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo.

O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública. Assim como, os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins.

O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento, conforme a Tabela 66.

Tabela 66 - Tipos de Acondicionamento para Transporte Terrestre de Resíduos.

Tipo de acondicionamento	Código
Tambor de 200 L	E 01
A granel	E 02
Caçamba (contêiner)	E 03
Tanque	E 04
Tambores de outros tamanhos e bombonas	E 05
Fardos	E 06
Sacos plásticos	E 07
Outras formas	E 08

Fonte: Empia, 2025.

Caso seja usado o código E08 (Outras Formas), deve ser especificada a forma utilizada de acondicionamento de acordo com seu tipo de manuseio e tipo de resíduo. A identificação das embalagens de resíduos deve atender ao disposto na NBR 7500, conforme imagens apresentadas na Figura 99, a seguir.

Figura 99- Tipos de identificação de embalagens de resíduos perigosos, conforme nbr 7500.





Fonte: NBR 7500/2004.

A descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser de responsabilidade do gerador e deve ser realizada em local(is) e sistema(s) previamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente.

Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96044 (BRASIL, 1988), à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basiléia, deve ser transportado como pertencente à classe 9.

Os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, conforme a NBR 14619 (ABNT, 2003).

28.4.7 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento

Nos tópicos a seguir são apresentados alguns critérios para estabelecer pontos de apoio ao sistema de limpeza. Para o município de Rio das Pedras é recomendado a implantação de pontos de entrega voluntária (PEVs) e locais de entrega voluntária (LEVs), além de Área de Transbordo e Triagem (ATT) e usina de compostagem para grandes volumes de resíduos orgânicos. Não menos importante, é imprescindível adotar condições sanitárias e de conforto adequadas às guarnições, bem como frentes de trabalho e ações de educação ambiental.

28.4.8 Pontos de Apoio às Guarnições e Frentes de Trabalho

Primeiramente, define-se como guarnição a equipe composta pelo motorista do veículo coletor e garis, conforme a NBR 12807/1993.

A NR 24 aborda sobre as condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho em diversos tipos de atividades. Essa normativa apresenta o tema de uma forma geral, porém elas podem ser adaptadas e adequadas aos serviços de limpeza.

Os varredores de vias públicas e funcionários das frentes de trabalho em aterros sanitários e de centrais de triagem podem ser enquadrados na "atividade com exposição a substâncias tóxicas, irritantes, poeiras ou substâncias que provoquem sujidade".

Segundo a NR 24 locais de trabalho devem possuir adequadas instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, cozinhas, além das condições de higiene e conforto por ocasião das refeições.

Os sanitários devem ser separados por sexo e ter no mínimo 1 metro quadrado para cada 20 funcionários em atividade. Além de ser obrigatório a existência de no mínimo 1 lavatório e 1 chuveiro para cada 10 operários, provido de material para limpeza, enxugo ou secagem das mãos (sem compartilhamento de toalhas).

Os requisitos mínimos para os locais são:

- Devem ser sempre mantidos em estado de conservação, asseio e higiene;
- Instalados em local adequado dispondo de água quente (a critério da autoridade competente de segurança e medicina do trabalho);
- Portas de acesso que permitam privacidade;
- Pisos e paredes revestidos com material resistente, liso, impermeável e lavável.

Deve ser previsto o uso de 60 litros diários de água por trabalhador.

Em casos que os funcionários necessitam deslocarem-se longas distâncias, os pontos de apoio devem ser descentralizados e dispostos em áreas estratégicas que permitam o fácil e rápido acesso por parte dos funcionários ao longo de sua jornada de trabalho.

28.4.9 Pontos de Entrega Voluntária – PEVs

Conforme exposto no manual simplificado do MMA (2012) sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) são contêineres ou outros dispositivos para acumulação temporária de:

- Resíduos recicláveis,
- Resíduos da logística reversa,
- Resíduos da construção civil e demolição (RCD) e,
- Resíduos volumosos.

Esses dispositivos são maiores (possuem maior volume de recebimento de resíduos) do que os Locais de Entrega Voluntária (LEVs) que só recebem resíduos recicláveis, e seus resíduos devem, obrigatoriamente, ser encaminhados posteriormente para uma Área de Transbordo e Triagem (ATT).

Portanto, para a recepção e armazenamento temporário destes resíduos antes de serem encaminhados para a ATT, e posterior destinação final, é necessária a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) situados em pontos estratégicos do município, onde é fácil o acesso dos caminhões de coleta e fácil acesso para a população, para depositar os resíduos até a data agendada de coleta.

Na zona rural é recomendado que estes PEVs tenham cobertura (telhado), uma vez que a frequência de coleta destes resíduos na zona rural é menor, de forma a evitar que estes dispositivos se tornem locais de reprodução de vetores de doenças devido ao possível acúmulo de água de chuva em seu interior.

Abaixo, na Figura 100, é possível visualizar um PEV para zona urbana, enquanto na Figura 101 visualiza-se PEV para zona rural.

Figura 100 – PEVs (Ecopontos) para zona urbana.



Fonte: Prefeitura De Jundiaí (2016)

Figura 101 – PEVs (Ecopontos) para zona rural.



Fonte: Google Imagens (2018).

28.4.10 Locais de Entrega Voluntária – LEVs

Os Locais de Entrega Voluntária (LEVs) são unidades (contêineres ou outros dispositivos), corretamente identificados (vidro, plástico, papel e metal), para o recebimento de recicláveis (MMA, 2012).

A seguir é apresentado na Tabela 67 o padrão de cores para identificação dos recipientes (LEVs) na zona urbana.

Tabela 67 - Padrão de cores para identificação de recipientes para descarte seletivo de resíduos.

Tipo de Resíduos	Cor
Papel e papelão	Azul
Plástico	Vermelho
Vidro	Verde
Metal	Amarelo
Madeira	Preto

Fonte: Empia, 2025.

Na zona rural não há necessidade de separação dos recicláveis por tipos (metal, plástico, papel e vidro) devido a extensa rota pelos caminhões de coleta, então neste caso, todos os resíduos recicláveis deverão passar pela ATT para separação e, posterior tratamento e comercialização.

Para que o serviço de coleta seletiva seja realizado de forma adequada é necessária a utilização de Locais de Entrega Voluntária (LEVs) situados em pontos estratégicos do município, com maior fluxo de pessoas, e onde é fácil o acesso dos caminhões e fácil acesso para a população depositar seus resíduos até a data agendada de coleta. Também há a necessidade de ampliação da rota de coleta para atendimento dos LEVs.

O bom dimensionamento físico dos LEVs depende basicamente de dois fatores: determinar quais os principais tipos de resíduos gerados na área de abrangência; e determinar a disponibilidade e frequência com que se realizará a coleta. Além disso, é recomendado que a unidade seja protegida da chuva.

Outro aspecto técnico a ser observado é referente ao público alvo da localidade instalada, ou seja, as pessoas que vão utilizar os LEVs, por exemplo, em situações onde o público alvo é predominantemente infantil (em escolas), as aberturas para deposição dos resíduos devem estar a uma altura reduzida. Uma vantagem dos LEVs é a facilidade de manutenção e conservação da unidade, por serem menores que os PEVs.

É fundamental que os locais escolhidos não atrapalhem o fluxo viário e de pedestres e sejam situados estrategicamente próximos de um conjunto de residências ou instituições para entrega dos resíduos segregados e posterior coleta pelo poder público.

Na Figura 102 e na Figura 103 são apresentados exemplos de LEVs que podem ser instalados na zona urbana e rural de Rio das Pedras, respectivamente.

Figura 102 – Levs para zona urbana



Fonte: Google Imagens (2018).

Figura 103 – Levs para zona rural



Fonte: Google Imagens (2018).

28.4.11 Iniciativas de Educação e Conscientização Ambiental

É substancial que, com o PMSB, fique legítimo e inadiável a implantação de programas ambientais e de saúde com o objetivo de minimizar e corrigir os efeitos da antropização dos mananciais existentes no município, lançamento de efluentes sem tratamento no solo e no corpo hídrico receptor, entupimento dos canais de drenagem com o lançamento de resíduos domésticos e ligações clandestinas de esgoto no sistema de drenagem pluvial.

Os programas de educação ambiental devem ser inseridos nas escolas, nos centros comunitários, nas comunidades dos assentamentos rurais, na associação dos moradores rurais e nos estabelecimentos públicos e privados. As ações de cunho ambiental que revela uma prática sanitária adequada para a saúde humana e a preservação do meio ambiente são várias e, por isso, mesmo se bem elaboradas conseguirão atingir todos os níveis da sociedade. Algumas atuações de educação ambiental serão descritas a seguir:

- Oficinas de materiais reciclados;
- Palestras sobre as consequências da conduta do homem no descarte do seu lixo gerado para o planeta;
- Comitês de fiscalização do descarte correto de lixo nos bairros;
- Criação de uma Associação de produtores de artefatos decorativos decorrente da reutilização de lixo;
- Instalação de LEVs e PEVs.

28.4.12 Compostagem

A compostagem é o processo biológico de tratamento dos resíduos orgânicos e, neste processo, os microrganismos, como fungos e bactérias, são responsáveis pela degradação da matéria

orgânica, transformando estes resíduos em dois compostos: um líquido e um sólido. O líquido é um biofertilizante, e pode ser utilizado como fertilizante natural para as plantas, enquanto que o sólido é uma espécie de adubo, também denominado, húmus orgânico e que pode ser utilizado para fertilizar plantas também.

Em Rio das Pedras grandes volumes de resíduos orgânicos, como aqueles oriundos das feiras livres, podas e capinas deverão ser encaminhados a usinas de compostagem, como forma de aumentar a vida útil do aterro e agregar valor a estes resíduos que podem ser utilizados pela própria prefeitura ou serem vendidos como fertilizantes naturais após o processo de compostagem.

28.4.13 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

Os problemas ambientais causados pela geração de lixo podem ser combatidos através de uma boa gestão de resíduos sólidos, que depende de diversos agentes que participam da vida útil de um determinado produto. Esses agentes são os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o setor público. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída através da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), apresenta uma definição para a Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos:

> "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos".

Por uma abordagem mais ampla, pode-se inferir que a responsabilidade compartilhada aponta que os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos. A lei tem como objetivo dividir as responsabilidades entre a sociedade, o poder público e a iniciativa privada e consequentemente melhorar a gestão dos resíduos sólidos.

A Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece como alguns de seus instrumentos, a coleta seletiva e os sistemas de logística reversa, que instauram a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

28.4.14 Logística reversa

A Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem ligação direta com a Logística Reversa, na qual se define como um conjunto de ações que tem como objetivo a coleta e a restituição de resíduos para as respectivas iniciativas privadas, que por fim os reaproveitam ou os destinam de outra forma ambientalmente adequada (BRASIL, 2010). As responsabilidades das iniciativas privadas estão descritas no Art. 18 do Decreto 7.404:

> "Art. 18. Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos referidos nos incisos II, III, V e VI do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, bem como dos produtos e embalagens referidos nos incisos I e IV e no § 1º do art. 33 daquela Lei, deverão estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor".

Os produtos e embalagens citados acima, referidos na Lei 12.305/2010, são os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A relação entre o Poder Público e a iniciativa privada é disposta na forma de regulamento, acordos setoriais ou termos de compromissos. O inciso 7º do Art. 33 da Lei 12.305/2010 afirma que se as atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa forem realizadas pelo Poder Público, firmado em acordo setorial ou termo de compromisso, tais atividades serão remuneradas, segundo acordo realizado entre eles.

O Decreto 7.404/2010 ainda afirma que, quando há acordos setoriais iniciados pelo Poder Público, estes serão precedidos por editais de chamamento publicados pelo Ministério do Meio Ambiente. O conteúdo que os referidos editais podem abranger estão descritos no Art. 21 do Decreto 7.404/2010.

Caso a logística reversa seja implementada através de regulamento, será veiculada por decreto editado pelo Poder Executivo. Neste caso, os sistemas de logística reversa deverão ser precedidos por consulta pública.

Por fim, a implantação do sistema de logística reversa poderá ser realizada através de termo de compromisso, efetivada pelo Poder Público com a iniciativa privada, em dois casos: quando não houver, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento específico, de acordo com o estabelecido no Decreto 7.404/2010; ou em casos de fixar compromissos e metas mais exigentes que o previsto em regulamento ou acordo setorial.

É importante que, no caso de Rio das Pedras decidir realizar um termo de compromisso é recomendável que este termo seja realizado para os resíduos que já possuem acordos setoriais de logística reversa em nível nacional, são eles: embalagem de agrotóxico; óleo lubrificante usado ou contaminado; embalagens plásticas de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; pilhas e baterias, e pneus (SINIR, 2016).

Em Rio das Pedras há distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, resíduos e suas embalagens; de pilhas e baterias; de óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e, de produtos eletrônicos e seus componentes. Uma das formas de devolução destes produtos poderá ser pelo encaminhamento aos PEVs localizados na zona urbana e os LEVs localizados na zona rural, devendo este ter sua indicação adequada de cor laranja.

Outros pontos de recebimento deverão ser acordados entre a gestão pública e os empreendimentos locais, tais como: supermercados, borracharias, postos de combustíveis, oficinas, lojas de materiais para construção, lojas de equipamentos eletrônicos, etc.

28.4.15 Coleta seletiva

A coleta seletiva, como um dos instrumentos que instauram a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, será firmada apenas quando houver uma segregação prévia dos resíduos sólidos. A Lei Federal 12.305/2010 define como coleta seletiva a coleta de resíduos sólidos que são previamente segregados de acordo com sua composição.

O Decreto 7.404/2010 institui como dever mínimo do Poder Público (titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) a separação de resíduos secos e úmidos e, de forma gradativa, estender a separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas. Para a efetivação deste dever, os geradores dos resíduos devem, primeiramente, separá-los e disponibilizá-los adequadamente, seguindo o proposto pelo Poder Público. Ainda, quanto aos deveres dos titulares do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, deverão estabelecer os procedimentos para acondicionar e disponibilizar de forma adequada os resíduos sólidos da coleta seletiva.

A implantação da cobertura de coleta seletiva se dará a médio prazo, conforme cenário realista. Sendo assim, a coleta seletiva começará no ano de 2031, já que se entende que será necessário o tempo de anos para que o município, através do poder público municipal, consiga firmar parcerias entre catadores individuais para apoiar a formação de uma associação de catadores, que auxiliará na coleta desses materiais recicláveis.

A coleta seletiva em Rio das Pedras deve ser realizada por meio da coleta porta a porta, que pode ser prestado pela cooperativa de catadores, caso esta seja criada, ou pela prefeitura. No caso de prestação de serviço pela prefeitura, a mesma deve preparar o Plano de Coleta Seletiva, que deve prever os custos, roteiro de coleta, adequação dos veículos coletores e equipamentos necessários. Além disso, fica sob sua responsabilidade a instalação de Locais de Entrega Voluntária (LEVs), que deverão ser implantados na zona urbana e que serão utilizados em caráter adicional à coleta seletiva porta a porta.

Não foi diagnosticada nenhuma associação de catadores, é indicado que o processo de reciclagem através da coleta seletiva seja gerido pela cooperativa de catadores, dentro das normas de saúde e segurança do trabalho.

O poder público municipal ainda deve fomentar o mercado de vendas de recicláveis no município, que atualmente não possui estruturação. Caso contrário, não haverá a sustentação da proposta de ser uma atividade de geração de renda e inclusão social para os catadores, comprometendo a eficácia dos objetivos da coleta seletiva. Algumas das atividades que podem ser desenvolvidas para fomentar o mercado é a compra desses materiais pela própria gestão pública, ou incentivos à população e às empresas que comprarem estes materiais.

Ainda, cabe à prefeitura a realização de atividades que envolvam a população em programas de conscientização socioambiental para a reutilização e separação dos materiais para reciclagem, visto que a adesão da população é crucial para a viabilidade do programa de coleta seletiva. A adesão à coleta seletiva pode ser alcançada por meio de incentivos econômicos, permitido por lei, ou através de propagandas e ações socioambientais, como aquelas apresentadas na Tabela 68, a seguir.

Tabela 68 - Ações socioambientais para incentivo da população.

Meios de comunicação	Ação
Rádio – estratégica de comunicação	A prefeitura em parceria com a emissora de rádio local poderá criar um programa de educação ambiental em que a população receberá informações sobre o manejo dos resíduos recicláveis e outros projetos de cunho socioambiental na área de resíduos sólidos.
Papelaria – distribuição de panfletos, cartilhas, etc.	A distribuição de folders, cartilhas, sacolas retornáveis, panfletos, entre outros, poderão ser entregues à população para divulgação de programas e projetos socioambientais.
Promoção de eventos e oficinas	Poderão ser realizadas atividades com os alunos nas escolas e com a população em geral, na zona urbana e rural, através de eventos que forneçam cursos, oficinas, palestras, gincanas, etc. que envolvam a temática socioambiental.

Fonte: Empia, 2025.

28.4.16 Serviços públicos de limpeza urbana

Para execução do serviço de varrição a prefeitura de Rio das Pedras deve fornecer materiais suficientes e de qualidade, como vassouras, sacos de lixo, carrinhos para o transporte de lixo e pá.

A varrição deverá ser realizada diariamente, de segunda a sexta e todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos. Em caso de urgência, o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia.

Para o serviço de poda de grama e roçagem em terrenos baldios a prefeitura de Rio das Pedras também deve fornecer materiais suficientes e de qualidade, como enxadas, maquinário e trator para roçagem.

Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos.

A destinação final dos resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem. Em caso da inexistência do processo de compostagem, a disposição final dos resíduos deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado junto aos órgãos ambientais competentes.

A Tabela 69 apresenta os procedimentos operacionais e especificações mínimas para serviços públicos de limpeza urbana do município de Rio das Pedras.

Tabela 69 - Procedimentos operacionais e especificações mínimas para serviços públicos de limpeza urbana do município de Rio das Pedras.

Etapa	Procedimento	Descrição/ Aspectos	Responsável/Atuação
Equipamentos	Os serviços de limpeza devem ocorrer individualmente ou em equipe. Devem ser criadas agendas e cronogramas de atividades e destinação de colaboradores.	- Seguir as sugestões de composição de equipamentos para varrição e podas; - Instruções de IBAM (2020) e NBR 12980 - Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos (ABNT, 1993).	Funcionários da administração Municipal e/ou empresa particular concessionaria ou terceirizada.
Acondicionamento	Segregar os resíduos e acondicionar conforme a sua origem para posteriormente realizar a coleta e transporte. O correto acondicionamento evita: Acidentes; Proliferação de Vetores; minimiza impactos visuais e olfativos; facilita a coleta.	- Sacos de lixo classificados pela norma NBR 9191 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio (ABNT, 2008).	A fase de acondicionamento responsabilidade do gerador. A administração Municipal deve exercer função de regulação, educação e fiscalização.
Transporte	O transporte de RLU Os equipamentos utilizados nos serviços de transporte devem estar em bom estado de conservação, não sendo tolerados vazamentos ou derramamentos de resíduos.	-Seguir sugestão de composição de serviços de transporte; - IBAM (2020); - NBR 12980 - Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos (ABNT, 1993).	A fase de transporte será realizada pelos funcionários da administração municipal ou pela empresa operadora do serviço.

Tabela 69 - Procedimentos operacionais e especificações mínimas para serviços públicos de limpeza urbana do município de Rio das Pedras.

Etapa	Procedimento	Descrição/ Aspectos	Responsável/Atuação
Roteiros de coleta	Os roteiros devem ser estabelecidos previamente.	O veículo coletor deve esgotar sua capacidade de carga no percurso antes de se dirigir ao local de tratamento ou disposição final.	Deve ser elaborado pela Administração Municipal e operadora do serviço.
Destinação final	Irá depender do tipo de resíduo a ser coletado. Reciclagem dos Resíduos Sólidos Secos coletados na varrição das sarjetas e calçadas Reciclagem dos Resíduos Orgânicos: Compostagem em estruturas à construir Resíduos comuns sem serventia – Aterro sanitário.	Resíduos secos: triagem e reciclagem; Resíduos Orgânicos (advindos da poda): prensagem e enfardamento para comercialização para indústrias de reciclagem.	Administração Municipal, Associações e/ou Cooperativas de Catadores, empresas terceirizadas. Empresa particular concessionaria ou terceirizada.

Fonte: Empia, 2025.

28.4.17 Manejo de Resíduos Sólidos

De acordo com o Art. 3º da Lei Federal 11.445/2007 o manejo de resíduos sólidos contempla o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos. A seguir está descrito o manejo relacionado aos resíduos domiciliares, resíduos do serviço de saúde, resíduos de construção civil e agrossilvopastoris. Em Rio das Pedras não há indústrias além das cerâmicas, cujos resíduos são enquadrados junto aos resíduos domésticos, dessa forma não houve descrição sucinta do manejo de resíduos industriais.

A Tabela 70 apresenta os procedimentos operacionais e as especificações mínimas para os serviços que compõem as atividades de manejo dos resíduos sólidos de limpeza urbana.

Tabela 70 - Procedimentos operacionais e especificações mínimas para os serviços que compõem as atividades de manejo dos resíduos sólidos de Rio das Pedras.

Etapa	Procedimento	Descrição/ Aspectos	Responsável/Atuação
Varrição	Varrer de forma manual ou mecânica as vias, sarjetas, escadarias túneis, logradouros públicos. NBR 12980:1993 (ABNT, 1993)	Deve ser ofertada, nas regiões mais populosas ou centros comerciais, diariamente ou alternadamente. Necessário o estabelecimento de agendas, cronograma de varrição, que determine a quantidade de funcionários que serão destinadas para cada região. Deve-se prover equipamentos como: vassouras, pá, carrinho, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapato fechado, protetor solar, etc.). Seguir orientações de NBR 12980: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos (ABNT, 1993).	Administração Municipal

Tabela 70 - Procedimentos operacionais e especificações mínimas para os serviços que compõem as atividades de manejo dos resíduos sólidos de Rio das Pedras.

Etapa	Procedimento	Descrição/ Aspectos	Responsável/Atuação
Limpeza de bocas de lobo	Remoção de diversos resíduos dispostos em bocas de lobo.	Adota o uso de enxadas, pás e raspadores. O acabamento se dá com vassouras e/ou rastelo.	Administração Municipal
Roçada	Remoção de capim ou mato. NBR 12980:1993 (ABNT, 1993)	Adota o uso de foices, roçadeiras, serras, alfanjes; Deve-se priorizar a segurança do trabalhador no manuseio desses equipamentos. -Seguir orientações de NBR 12980 Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos (ABNT, 1993).	Administração Municipal
Limpeza de locais de feiras livres	Limpeza e varrição após feiras livres. NBR 12980:1993 (ABNT, 1993)	Impedir que os resíduos das feiras, permaneçam e se espalhem. Controlar odores. Liberar o local para outras atividades e trânsito de pessoas. Recomenda-se colocar caçambas moveis. A maior parte dos resíduos gerados nesses locais deve ser encaminhada para compostagem, reciclagem ou aterro sanitário. - Seguir orientações de NBR 12980 Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos (ABNT, 1993).	Administração Municipal
Limpeza de entulhos (disposição inadequada)	Remoção de diversos resíduos dispostos em áreas públicas, como por exemplo, resíduos de construção civil, volumosos e domiciliares.	Os serviços de limpeza de áreas públicas são realizados em todo o perímetro urbano de Rio das Pedras com uma equipe para acompanhamento e execução, e encarregado do setor com o uso de máquinas e equipamentos pesados, além da manutenção das áreas. - Seguir orientações de NBR 12980 Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos (ABNT, 1993).	Administração Municipal

Fonte: Empia, 2025.

28.4.18 Resíduos domiciliares

A coleta convencional consiste na coleta dos resíduos sólidos gerados nas residências, estabelecimentos comerciais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes não ultrapassem 100kg/dia ou 200 L/dia por estabelecimento, e que possuam características de resíduos domiciliares.

O acondicionamento desses resíduos deve ser feito em recipientes reutilizáveis e que impossibilite o seu vazamento. O que preconiza a acomodação dos resíduos são práticas de separação nas próprias residências entre os resíduos passíveis de reciclagem dos orgânicos que não participam desse processo.

Depois de estabelecida a coleta seletiva no município, esta deverá seguir procedimento diferenciado de acondicionamento para conservar as possibilidades de reciclagem do material. Os PEVs ou os LEVs que fazem parte do programa de coleta seletiva também corroboram como coletores públicos de resíduos reutilizáveis.

Não menos significativo é a adequação profissional dos catadores de material reciclável.

Em relação aos coletores públicos o caminhão compactador aperfeiçoa a coleta, tendo em vista a sua capacidade de transportar muito mais lixo do que aqueles de carrocerias. Deve também, obedecer aos dispositivos de segurança e padrões exigidos para tal.

Para o descarte dos resíduos sólidos domiciliares, os primeiros processos a serem adotados são: a triagem, a gravimetria, a reciclagem e a compostagem (considerar o processo de compostagem apenas para os resíduos orgânicos). Depois de aproveitados estes recursos, a disposição final dos resíduos deverá ser em aterro sanitário de resíduos não perigosos devidamente licenciado pelos órgãos ambientais competentes.

28.4.19 Previsão de eventos de emergência e contingência

A seguir, na Tabela 71 estão descritas algumas situações consideradas possíveis de ocorrer e de desestabilizar a operacionalização do setor de resíduos, bem como, as medidas a serem tomadas para o enfrentamento e readequação necessária para prever ou voltar a estabilizar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Rio das Pedras.

Tabela 71- Ações para emergências e contingências referentes ao manejo de resíduos sólidos.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Acidentes e imprevistos na coleta e limpeza	Paralisação dos serviços do pessoal responsável pelo serviço;	Comunicar à população, hospitais, UBS, quartéis, entre outros, instituições, autoridades e Defesa Civil, através dos serviços de comunicação disponíveis;
	Avaria/falha mecânica nos veículos coletores;	Reordenar as equipes responsáveis pelo atendimento a outras áreas do município e desloca-las para a limpeza e coleta dos locais classificados como críticos;
	Rompimento ou escorregamento em célula de disposição final;	Contratar empresa especializada em caráter de emergência para disponibilização de pessoal, ou veículos e equipamentos;
	Ações de vandalismo e/ou sinistros.	Agilizar o reparo/substituição de veículos avariados;
Acidentes e imprevistos na destinação final	Inundação ou processo erosivo da área;	Deslocar os resíduos para instalação similar em município vizinho, caso o problema esteja ocorrendo na disposição final;
	Avaria/falha mecânica nos equipamentos;	Comunicar aos órgãos de controle ambiental;
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações;	Reparar as instalações danificadas;
	Operação na área de destinação final sem critérios e normas e falha humana.	Comunicar à polícia no caso de vandalismo.
Paralisação dos serviços de varrição	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.)	Acionar funcionários da Municipal de Obras e Secretaria de Meio Ambiente e responsável pelo manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de Rio das Pedras, para efetuarem a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, pontos de ônibus, etc;
		Acionar os caminhões da Municipal de Obras e Secretaria de Meio Ambiente, para execução dos serviços de coleta de resíduos provenientes da varrição;
		Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da varrição pública;
		Contratar empresa especializada em caráter de emergência para varrição e coleta destes resíduos.
Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de coleta de resíduos domiciliares e da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo	Acionar funcionários e veículos da Secretaria Municipal de Obras e Secretaria de Meio Ambiente para efetuarem a coleta de resíduos em locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, terminais urbanos de ônibus, lixeiras públicas, etc;
		Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos;
		Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos
Paralisação dos serviços de coleta	Greve ou problemas operacionais das	Acionar funcionários da Secretaria para efetuarem estes serviços temporariamente;

seletiva (quando for implantado)	associações/ONGs/Cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	Acionar os caminhões da Municipal de Obras e Secretaria de Meio Ambiente para execução de coleta seletiva;
		Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta seletiva;
		Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado;
		Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.
Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Acionar funcionários da Municipal de Obras e Secretaria de Meio Ambiente para efetuarem temporariamente estes serviços;
		Acionar os caminhões da Municipal de Obras e Secretaria de Meio Ambiente para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/hospitalares, bem como o transporte dos resíduos até o local de tratamento e destinação final.
Paralisação total dos serviços realizados no aterro (quando for implantado)	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	Encaminhar RSS para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha);
		Acionar os caminhões da Municipal de Obras e Secretaria de Meio Ambiente para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo;
	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro	Evacuar a área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento (Municipal de Obras e Secretaria de Meio Ambiente), bem como os bombeiros;
Paralisação parcial dos serviços realizados no aterro	Ruptura de taludes/células	Reparar rapidamente as células, através de maquinário que poderá ser mobilizado junto a Municipal de Obras e Secretaria de Meio Ambiente;
Vazamento de chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	Promover a contenção e remoção dos resíduos, através de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às estações de tratamento de esgoto;
Destinação inadequada de RCC e resíduos de grandes volumes em locais inapropriados (terrenos baldios, fundos de vale, leito de rios, etc.)	Falta de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) para o manejo adequado dos resíduos acumulados	Definir novas áreas (pontos de depósito ou entrega voluntária oficiais - ecopontos) para recebimento destes resíduos e divulga, através de panfletos, cartilhas e imprensa local
	Interrupção do transporte, alto custo e falta de empresas que realizem o transporte destes resíduos	Mobilizar uma equipe de plantão para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos.
	Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização	Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) dentro do município;
		Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos.

	Risco ambiental à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado.

*Nas condições em que também houver rompimento de contrato imediato com a prestadora de serviços, ou emergências relacionadas à vertente, nesse caso, espera-se o apoio das demais secretarias, como por exemplo, a secretaria de obras (como mencionado na tabela).
Fonte: Empia, 2025.

28.4.20 Viabilidade técnica para implantação de uma usina de RCC na cidade de Rio das Pedras-SP

A inadequada destinação dos resíduos provenientes de construção civil, representam uma participação de mais de 50,00% da massa dos resíduos sólidos dos municípios (PINTO, 1999). ABELPRE, em seu panorama sobre o setor de limpeza, estima que o Brasil a nível nacional alcance valores próximo aos 600kg./hab./ano (ABELPRE, 2017). Usando as estimativas populacionais atuais (IBGE, 2022), o país teria a soma de mais 128 milhões de toneladas de material. Nesse sentido, o IPEA (2012), compilou em sua pesquisa valores de geração por habitante em um ano que variam de 230 a 760 quilogramas e observou a dificuldade em se obter dados que unifiquem a geração de RCC no país.

Diante da importância das recicladoras no contexto da destinação dos resíduos das atividades da construção civil, das exigências legais e dos destacados benefícios econômicos, sociais e ambientais obtidos com o processo de reciclagem, verificou-se a viabilidade econômica de implantação de uma usina de reciclagem de resíduos de construção civil na cidade de Rio das Pedras-MG.

A análise foi desenvolvida através de um estudo exploratório e descritivo, com levantamento de dados e informações relevantes sobre usinas de reciclagem de RCC, e pesquisa bibliográfica em monografias, dissertações, teses, sites, órgãos públicos, revistas e artigos científicos.

Os RCC's podem ser definidos como entulho quando se trata de fragmentos ou restos de tijolo, concreto, argamassa, aço, e outros materiais provenientes da construção civil e obras de demolição em geral. Os textos PNRS (2010) e Resolução 301/02 do CONAMA, classifica os resíduos conforme suas características físico-químicas, conforme apresentado na Tabela 72, a seguir.

Tabela 72 – Descrição da classe dos resíduos de Construção Civil.

Classe do Resíduo	Descrição da Classe do Resíduo
A	Reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como concreto, argamassas, componentes cerâmicos e solos provenientes de terraplanagem.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Redação dada pela Resolução nº 469/2015).
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (Redação dada pela Resolução n°431/11).
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Redação dada pela Resolução n° 348/04).

Fonte: CONAMA (2015).

Através do estudo da literatura de Miranda et al. (2009) é possível apontar um crescimento na quantidade de usinas de reciclagem instaladas após a resolução CONAMA 307, existindo até então cerca de 48 usinas instaladas no Brasil, sendo responsável por 4,80% da geração nacional. Sendo que dessas, metade era pertencente ao poder público, gerando assim dificuldades condicionadas pelas mudanças de cenário político, atrelado a isso ainda temos a falta ou pouco conhecimento técnico o que resultou no desmantelamento das recicladoras públicas.

Ao ser realizado um segundo estudo que levantou dados como crescimento do total de usinas com o número passando para 310 no país e também sobre suas principais características, sendo que em sua maioria são do tipo fixas e que realizam atividades complementares à reciclagem (Miranda et al. 2016).

Especificamente, no caso da construção civil, a produção de resíduos provém de sobras e do desperdício dos materiais de construção, que se constituem nos entulhos, fator principal

dos danos causados ao meio ambiente. O custo do impacto para a empresa é representado por penalidades como multa, ressarcimentos a terceiros por prejuízos causados, recuperação de áreas degradadas, entre outros fatores que são usados para penalizar as empresas pela má disposição dos resíduos.

Em seus estudos, Caramalac (2013) verificou que os materiais provenientes de resíduos reciclados custam aproximadamente 20,00% a menos quando comparados a matérias primas utilizadas nos processos da construção civil. Sendo assim, todas as ações que tenham como objetivo permitir a reutilização de materiais e/ou produtos, de modo a estender seu ciclo de vida e diminuir os problemas com a forma de deposição dos resíduos ou de emissão de poluentes são consideradas atividades de reciclagem. Nesse sentido, as empresas recicladoras de materiais da construção civil destacam-se como alternativas para o cumprimento das normativas legais, bem como para uma destinação mais adequada dos resíduos gerados.

28.4.21 Gestão na Usina de Reciclagem de RCC

As fontes de renda de uma usina de reciclagem se dão pelo recebimento do material coletado e pela venda do agregado reciclado. ABRECON indica que a principal receita da instalação de reciclagem de RCC é a venda do material beneficiado, e para tal é preciso assegurar sua qualidade para uso. A qualidade do agregado produzido é relacionada com o resíduo que passa pela reciclagem, e para tal a compreensão de mecanismo de gestão da usina de reciclagem se faz essencial para sua sustentabilidade (ABRECON, 2017).

O RCC recebido é separado conforme sua natureza e origem, prevalência de material vermelho (cerâmica) ou cinza (cimento), essa primeira segregação é importante para atender ao uso do agregado gerado. Não compete à usina de reciclagem de RCCs a triagem do material, esse deve ser feito nos pontos de geração (canteiros de obra) ou áreas de transbordo e triagem (ATT), caso o empreendimento opte por realizá-lo deve-se possuir licença de ATT, o qual muitos a fazem. Como em seguida é realizado uma triagem manual para os materiais segundo seu destino de reciclagem, conforme a Resolução 305 do CONAMA (ABRECON, 2017).

A NBR que dá as condições de instalação e licenciamento sobre as áreas de reciclagem é a de número 15.114 (ABNT, 2004).

29 SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

A situação político-institucional de um município é descrita pelos seus processos de implementação de políticas públicas como reforço e estabilização institucional de relações sociais, a operação dos serviços públicos e a atuação dos agentes executores (IPEA, 2016).

Esse item descreve ações estruturantes referentes ao PMSB e que podem ser aplicadas conjuntamente em todas as vertentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, e gerenciamento e gestão de resíduos sólidos).

As ações estruturantes são aquelas que necessitam mais especificamente de mão-de-obra qualificada e de recursos financeiros, não necessitando de maquinários, equipamentos e projetos de construção/manutenção, enquanto as ações estruturais correspondem aos tradicionais investimentos em obras, necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços.

29.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

29.1.1 Programa De Educação Ambiental E Sanitária

As ações compreendidas dentro deste programa são planejadas para serem desenvolvidas a curto, médio e longo prazo, ao longo dos 20 anos de execução do PMSB, visto que as iniciativas de educação necessitam de continuidade, não sendo somente atividades isoladas.

A educação ambiental deve ser um processo formador de opinião e informativo de toda a população envolvida, fazendo com que cada indivíduo reflita e se conscientize, mudando assim as suas atitudes em relação ao meio ambiente e à saúde.

A ação a seguir está contemplada dentro do plano de ação de conscientização ambiental e sanitária:

- Desenvolver atividades de sensibilização da população sobre o saneamento básico e programas de controle de sedimentos e reflorestamento de APP’s dos cursos d’água.

O valor estimado para uma campanha semestral de educação ambiental englobando a população de todo o município, com prazo final de 20 anos, inclui os materiais a serem utilizados, como folders e panfletos.

29.1.2 PROGRAMA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO NO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

29.1.3 Estruturar instância no poder público municipal para elaboração de projetos na área de saneamento básico

O município de Rio das Pedras necessita elaborar projetos e buscar recursos para viabilização das obras e implantação da infraestrutura de saneamento básico, mas precisam também de conhecimento e organização nesta área. Para isso é necessário a observância das Instâncias Legais existentes para o bom uso do recurso público. Para a execução dessas atividades o município deve estruturar instância no poder público com uma equipe de gestão, planejamento e técnica na área de saneamento básico.

29.1.4 Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos

A elaboração de Planos de Emergência e Contingência para todos os eixos do saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana – é fundamental para garantir a segurança operacional dos serviços, a continuidade do atendimento à população e a minimização de impactos em situações adversas. Em Rio das Pedras – SP, atualmente existe apenas um Plano de Emergência e Contingência em fase de aprovação voltado para drenagem urbana, o que evidencia a necessidade de ampliar esse planejamento para os demais serviços essenciais.

No eixo de abastecimento de água, um plano estruturado é crucial para lidar com eventos como contaminação da fonte de captação, falhas no sistema de bombeamento, estiagens prolongadas e crises hídricas. A falta de um protocolo emergencial pode resultar na interrupção do fornecimento de água potável, afetando diretamente a qualidade de vida da população e o funcionamento de serviços essenciais, como hospitais e escolas. Estratégias como reserva técnica, protocolos de comunicação e ações rápidas de mitigação devem ser contempladas para evitar desabastecimentos prolongados.

Já no esgotamento sanitário, situações emergenciais podem incluir obstruções em redes coletoras, rompimentos de emissários, falhas em estações elevatórias e transbordamentos de esgoto bruto, que podem gerar impactos ambientais severos e riscos à saúde pública. Um plano específico para esse eixo deve estabelecer medidas para contenção de vazamentos, encaminhamento de efluentes para unidades de tratamento alternativas e ações coordenadas para minimizar danos ao meio ambiente.

No manejo de resíduos sólidos, um plano de contingência pode auxiliar na resposta a falhas na coleta e destinação final, incêndios em aterros sanitários, interrupções no transporte dos resíduos e contaminações decorrentes do descarte inadequado. A ausência de um planejamento adequado pode gerar acúmulo de lixo nas vias públicas, proliferação de vetores de doenças e degradação ambiental, tornando essencial a definição de protocolos para continuidade dos serviços e gerenciamento de crises.

Embora Rio das Pedras já tenha um plano voltado para drenagem urbana, eventos extremos como enchentes e alagamentos exigem ações coordenadas entre os demais eixos do saneamento, demonstrando a necessidade de um planejamento integrado. A elaboração de Planos de Emergência e Contingência para todos os serviços contribuirá para um município mais resiliente, capaz de responder com eficiência a eventos inesperados e assegurar a prestação contínua dos serviços públicos essenciais.

29.1.5 Organizar dados, sistema de informações e página web para a gestão do PMSB

A organização de dados e a implementação de um sistema de informações para a gestão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio das Pedras são fundamentais para garantir a transparência na execução das ações e permitir um acompanhamento eficiente das iniciativas voltadas à melhoria do saneamento no município. Após a conclusão do PMSB, será essencial estruturar a gestão municipal por meio da contratação de um corpo técnico especializado, que será responsável por alimentar e manter atualizado esse sistema de informações.

Esse sistema deverá reunir e organizar dados relacionados às ações executadas em cada um dos eixos do saneamento – abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana – possibilitando uma visão clara e objetiva do andamento dos trabalhos. Além de servir como ferramenta de gestão e planejamento, o sistema permitirá o

monitoramento contínuo dos indicadores de saneamento, facilitando a tomada de decisões e ajustes estratégicos sempre que necessário.

Para ampliar a transparência e o acesso às informações pela população, recomenda-se a criação de uma página específica no site da Prefeitura, onde serão disponibilizados os dados atualizados sobre as ações implementadas. Esse espaço servirá não apenas como um canal de comunicação entre a administração municipal e a comunidade, mas também como uma ferramenta de prestação de contas, permitindo que os cidadãos acompanhem a evolução das melhorias no saneamento e compreendam os impactos positivos das ações adotadas.

A implementação desse sistema contribuirá para um processo de gestão mais eficiente, garantindo que as ações previstas no PMSB sejam acompanhadas de forma sistemática e que os avanços na área de saneamento sejam mensurados e divulgados de maneira clara e acessível.

29.1.6 Aprovar a lei do PMSB de Rio das Pedras, que é a lei específica do saneamento básico

A aprovação da lei do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio das Pedras é um passo fundamental para garantir a efetividade das ações planejadas e a continuidade das políticas públicas voltadas ao saneamento no município. Essa lei específica formaliza e consolida o PMSB como um instrumento legal, estabelecendo diretrizes, metas e ações a serem seguidas para a melhoria dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

A institucionalização do PMSB por meio da lei é essencial para dar segurança jurídica às ações previstas no plano, garantindo que elas sejam seguidas independentemente de mudanças na gestão municipal. Além disso, a legislação reforça a obrigatoriedade da implementação das estratégias propostas, facilitando o acesso do município a recursos federais e estaduais destinados ao saneamento básico, uma vez que a existência de um PMSB aprovado por lei é um requisito para obtenção de financiamentos nessa área.

É importante destacar que os custos envolvidos referem-se apenas à elaboração do PMSB, não havendo despesas adicionais após sua aprovação. Dessa forma, a aprovação da lei representa um compromisso do município com a melhoria contínua dos serviços de

saneamento, assegurando condições adequadas de saúde, qualidade de vida e preservação ambiental para a população de Rio das Pedras.

29.1.7 Reavaliação do plano tarifário para financiar a atividade do saneamento básico, em conjunto com outros municípios, além de busca por outras alternativas de recursos financeiros

Os orçamentos apresentados no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio das Pedras servem apenas como um guia orientativo para a administração pública, cabendo ao município analisar a viabilidade das atividades propostas e discutir, por meio das secretarias responsáveis, os valores atualizados e a aplicabilidade dessas ações de acordo com as necessidades emergenciais. As propostas de infraestrutura, orçamento e mão de obra devem ser reavaliadas pelo departamento competente, garantindo que os investimentos sejam feitos de maneira eficiente e compatível com a realidade local.

Diante disso, torna-se necessário um estudo detalhado sobre a possível introdução ou ajuste de taxas referentes ao setor de saneamento básico, a fim de cobrir despesas de serviços que não contam com repasses federais. No entanto, essa medida só deve ser considerada quando os serviços estiverem adequados para uso e após uma avaliação criteriosa do impacto econômico para a população.

Além da aplicação de taxas, a Prefeitura deve buscar alternativas complementares para captação de recursos financeiros, garantindo investimentos contínuos no aperfeiçoamento dos sistemas de saneamento. Entre as possibilidades está a adesão a programas como o “Saneamento para Todos”, que disponibiliza financiamento por meio do FGTS, além de outras iniciativas governamentais que visam ampliar a cobertura e eficiência dos serviços de saneamento. Esses programas e demais fontes de recursos estão detalhados no Produto 3 do PMSB, permitindo que o município explore diferentes caminhos para viabilizar melhorias sem comprometer exclusivamente a arrecadação local.

29.1.8 Avaliar falhas de gestão e indicar ações de melhoria, ampliação e implantação de serviços de saneamento básico

Os sistemas de saneamento básico do município de Rio das Pedras apresentam deficiências relativas tanto à sua extensão de abrangência quanto a sua estrutura de funcionamento e execução de serviços. Dessa forma, é evidente que existe uma necessidade

urgente de maiores investimentos na avaliação e melhoria de processos desenvolvidos nos serviços de saneamento básico.

Observa-se que existe a carência de realização de melhorias e ampliação dos sistemas de saneamento, esse cenário ilustra a necessidade da aquisição de grandes quantitativos de novos equipamentos, veículos, materiais de construção e mão de obra capacitada. Sendo assim, são necessários investimentos para implantação, reforma e melhoria dos serviços de saneamento.

29.1.9 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO CONTÍNUAS DO SANEAMENTO BÁSICO

29.1.10 Elaborar um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico

A elaboração de um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana – é essencial para garantir a qualidade e confiabilidade dos serviços prestados à população de Rio das Pedras. Um planejamento estruturado e eficiente reduz custos operacionais e minimiza ocorrências como interrupções no fornecimento de água e esgoto, obstruções em sistemas de drenagem pluvial e descarte irregular de resíduos em terrenos baldios.

Para que a manutenção seja realizada de forma eficaz, é necessário identificar os pontos críticos que apresentam problemas recorrentes, adquirir materiais e equipamentos adequados e contar com profissionais capacitados para a execução das ações. Nesse sentido, o Produto 2 - Diagnóstico Técnico do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) traz informações detalhadas sobre as deficiências existentes em cada eixo do saneamento no município, podendo servir como referência para a implantação de medidas corretivas e preventivas.

Com um plano de manutenção contínua bem estruturado, Rio das Pedras poderá melhorar a eficiência dos serviços de saneamento, evitar emergências e garantir um ambiente mais saudável e sustentável para a população.

29.1.11 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

29.1.12 Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços

A elaboração de planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos é essencial para garantir a qualidade e a adequada prestação dos serviços de saneamento básico em Rio das Pedras. A implementação de um planejamento eficiente de vigilância e fiscalização contribuirá para impedir a oferta precária desses serviços, assegurando que todas as ações sejam controladas e que os sistemas funcionem conforme as exigências técnicas e normativas.

Para isso, é necessário instaurar um monitoramento contínuo dos sistemas de abastecimento de água (SAA), esgotamento sanitário (SES), drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos, com protocolos rigorosos que garantam a eficiência operacional. Além disso, a presença de um corpo técnico especializado é fundamental para atuar na gestão, planejamento, regulação e fiscalização do setor, garantindo que as infraestruturas sejam mantidas em boas condições e que eventuais falhas sejam corrigidas de forma ágil.

O Produto 2 – Diagnóstico Técnico do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) identificou diversas fragilidades estruturais nos sistemas do município, como sinais de vandalismo, ausência de placas de sinalização e de riscos, além da falta de segurança em determinadas instalações. Esses problemas evidenciam a necessidade urgente de intensificar a fiscalização e de implementar medidas que garantam a preservação das estruturas e a segurança da população.

Com um plano de monitoramento e fiscalização bem estruturados, Rio das Pedras poderá assegurar que os serviços de saneamento sejam prestados com qualidade, segurança e eficiência, promovendo melhores condições de saúde pública e sustentabilidade para o município.

29.1.13 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

A Tabela 73, abaixo, apresenta o resumo do Plano de Investimentos para as medidas estruturantes da situação político-institucional do setor de saneamento básico do município de Rio das Pedras. É importante ressaltar que os valores zerados, são para reforçar que algumas atividades não terão custos para a gestão pública.

Tabela 73 – Resumo do plano de ação para as medidas estruturantes da situação político-institucional do setor de Saneamento Básico de Rio das Pedras.

DESCRIÇÃO																							
Prazos				Emergencial			Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo							
PANORAMA	**Custo total**		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa de Educação Ambiental e Sanitária	**105.000,20**		**20.000,04**				**25.000,05**					**20.000,04**				**40.000,08**							
Desenvolver atividades de conscientização da população sobre meio ambiente e saneamento básico e criar programas de controle de sedimentos e ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água.	**105.000,20**		5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01	5.000,01
Programa de gestão e planejamento no setor de saneamento básico	**10.874.580,00**		**666.182,85**				**832.728,55**					**666.182,85**				**1.332.365,68**							
Estruturar instância no poder público municipal para elaboração de projetos na área de saneamento básico.	**3.497.460,00**		166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71	166.545,71
Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos	**7.377.120,00**		351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43	351.291,43
Organizar dados, sistema de informações da página web para a gestão do PMSB.	**0,00**																						
Aprovar a lei do PMSB de Rio das Pedras, que é a lei específica do saneamento básico.	**0,00**																						
Reavaliação do plano tarifário para financiar a atividade do saneamento básico, em conjunto com outros municípios, além de busca por outras alternativas de recursos financeiros.	**0,00**																						
Avaliar falhas de gestão e indicar ações de melhoria, ampliação e implantação de serviços de saneamento básico	**0,00**																						
Programa de conservação e manutenção contínua do saneamento básico	**0,0**		**0,00**				**0,00**					**75.000,00**				**0,00**							
Elaborar um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico.	**0,00**																						
Programa de monitoramento e fiscalização do saneamento básico	**2.050.933,87**		**390.654,07**				**488.317,6**					**390.654,07**				**781.308,96**							
Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços e implantar um departamento de fiscalização.	**2.050.933,87**		97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52	97.663,52
CUSTO TOTAL	**R$ 13.030.514,10**																						
LEGENDA				COTAÇÃO[1]								ESTIMATIVA[2]											

[1] Cotações realizadas através de pesquisas de mercado em pelo menos três empresas de engenharia, pisos salariais de Conselhos, tabela de honorários e planilhas SINAPI.

[2] Estimativas baseadas em planos e projetos já executados ou em execução em outros municípios brasileiros com características semelhantes a Rio das Pedras.

[3] Valores de execução que incluem vários profissionais ou várias mobilizações/ações conjuntas para a realização de um único item.

Fonte: Empia, 2025.

29.1.14 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA O SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

29.1.15 Adequar fossas com critérios técnicos de engenharia recomendados pela ABNT e cadastrar, obter outorga e licença de uso de poços

Em Rio das Pedras, apesar de não terem sido identificadas fossas negras, é essencial considerar as falhas no Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) e a necessidade de adequação das soluções individuais de disposição de esgoto. A construção de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) compactas operadas por uma empresa privada no município levanta preocupações, pois não houve acesso à sua estrutura, dados operacionais e possíveis impactos no corpo receptor Ribeirão Tijuco Preto. Essa falta de informações reforça a importância de um monitoramento rigoroso e da adoção de critérios técnicos adequados para evitar contaminações ambientais.

Para garantir a qualidade do saneamento, faz-se necessária a adequação das alternativas individuais de esgotamento sanitário, seguindo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A implementação ou adequação de dispositivos de tratamento de esgoto deve observar as diretrizes estabelecidas pelas normas NBR 7229/93 e NBR 13969/97, assegurando que os sistemas sejam eficientes e não representem riscos à saúde pública ou ao meio ambiente.

Além disso, há a presença de poços que ainda não possuem outorga ou estão em processo de regularização, sendo utilizados para captação de água sem a devida licença de uso. Essa situação exige uma ação imediata para o cadastramento e obtenção das outorgas junto aos órgãos competentes, garantindo que a água captada atenda aos padrões de potabilidade e que seu uso ocorra de forma regulamentada e sustentável.

A regularização dessas estruturas, aliada a um acompanhamento técnico adequado, é fundamental para evitar impactos ambientais e promover a segurança sanitária da população de Rio das Pedras.

29.1.16 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

A Tabela 74, abaixo, apresenta o resumo do Plano de Investimentos para as medidas estruturais da situação político-institucional do setor de saneamento básico do município de Rio das Pedras. É importante ressaltar que os valores zerados, são para reforçar que algumas atividades não terão custos para a gestão pública.

Tabela 74 - Resumo do plano de ação para as medidas estruturais da situação político-institucional do setor de Saneamento Básico de Rio das Pedras.

DESCRIÇÃO	PRAZOS, ANOS E INVESTIMENTO PARA ALCANCE DAS METAS (R$ - em reais)																				
Prazos		Emergencial				Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo						
PANORAMA	**Custo total**	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa de conservação e manutenção contínua do saneamento básico	**80.452,30**	**80.452,30**				**0,00**					**0,00**										
Adequar fossas com critérios técnicos de engenharia recomendados pela ABNT e cadastrar, obter outorga e licença de uso de poços.	**80.452,30**	20.113,075	20.113,075	20.113,075	20.113,075																
CUSTO TOTAL	**R$ 80.452,30**																				
LEGENDA	COTAÇÃO[1]								ESTIMATIVA[2]							VALOR AGREGADO[3]					

[1] Cotações realizadas através de pesquisas de mercado em pelo menos três empresas de engenharia, pisos salariais de Conselhos, tabela de honorários e planilhas SINAPI.

[2] Estimativas baseadas em planos e projetos já executados ou em execução em outros municípios brasileiros com características semelhantes a Rio das Pedras.

[3] Valores de execução que incluem vários profissionais ou várias mobilizações/ações conjuntas para a realização de um único item.

Fonte: Empia, 2025.

30 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras, conforme identificado no Produto 2 – Diagnóstico Técnico, apresenta falhas que demandam a implementação de ações voltadas à sua melhoria e à garantia da universalização do serviço com qualidade. Apesar de o SAAE informar que o atendimento à população é de 100%, foram constatadas diversas irregularidades estruturais que comprometem a eficiência do sistema.

Além disso, a insatisfação dos moradores em relação ao abastecimento foi evidenciada por meio de reclamações registradas nos questionários aplicados, os quais também estão anexados ao Produto 2. Essas manifestações reforçam a necessidade de investimentos na infraestrutura do sistema, assegurando que a água fornecida atenda plenamente aos padrões de qualidade e regularidade esperados pela população.

Diante desse cenário, é imprescindível que o município adote medidas que contemplem não apenas a ampliação e modernização das estruturas, mas também o fortalecimento do monitoramento e da manutenção do sistema, garantindo um serviço confiável e eficiente para todos os habitantes de Rio das Pedras.

30.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O SAA

As Medidas Estruturantes para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) são fundamentais para garantir a melhoria da infraestrutura, da eficiência operacional e da segurança no fornecimento de água para a população de Rio das Pedras. A implementação dessas medidas visa corrigir falhas identificadas no sistema, assegurando um abastecimento contínuo e de qualidade, alinhado com as necessidades da população e com as diretrizes de sustentabilidade ambiental.

As atividades propostas nos próximos tópicos foram planejadas para elevar a qualidade de vida da população, garantindo um serviço mais eficiente e confiável, reduzindo ocorrências de falta d’água e minimizando problemas relacionados à qualidade do recurso hídrico. Além disso, essas ações terão um impacto positivo no meio ambiente, pois possibilitarão o uso mais racional da água, a redução de perdas no sistema e a mitigação de possíveis contaminações em mananciais e corpos d’água da região.

Outro aspecto relevante é a contribuição direta para a gestão pública, já que a modernização e organização do sistema facilitarão o planejamento e a execução de políticas públicas voltadas ao saneamento. Com uma infraestrutura mais eficiente e bem gerida, o

município poderá otimizar recursos financeiros, reduzir custos operacionais e oferecer um serviço mais transparente e sustentável à população.

Dessa forma, a implementação das medidas estruturantes para o SAA representa um avanço essencial para o desenvolvimento de Rio das Pedras, promovendo melhorias significativas tanto na prestação dos serviços de saneamento quanto na qualidade de vida dos cidadãos e na preservação dos recursos naturais

30.1.1 PROGRAMA DE MELHORIA DE GESTÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

30.1.2 Elaboração do plano diretor de abastecimento de água para o município de Rio das Pedras

Para garantir uma gestão eficaz e eficiente do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) em Rio das Pedras, é fundamental que sua estrutura político-institucional esteja bem organizada. Um dos principais instrumentos para essa organização é a elaboração do Plano Diretor de Abastecimento de Água, que servirá como base para estruturar e direcionar as ações necessárias à melhoria e expansão do sistema no município.

Esse plano deve conter diretrizes e parâmetros técnicos essenciais para a gestão do abastecimento de água, funcionando como uma ferramenta estratégica para a tomada de decisões. A partir dele, será possível planejar e implantar os elementos estruturais do sistema, garantindo que o abastecimento seja contínuo, seguro e de qualidade para toda a população.

Com a implementação desse plano, Rio das Pedras terá um norteador técnico e administrativo para o setor de abastecimento, possibilitando um planejamento mais eficiente, a otimização de investimentos e a melhoria dos serviços prestados, promovendo benefícios diretos tanto para a população quanto para a gestão pública e o meio ambiente.

30.1.3 Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o abastecimento contínuo de água no município e reavaliação do Plano Tarifário junto ao SAAE

Atualmente, o município de Rio das Pedras não dispõe de mecanismos de financiamento específicos voltados para investimentos no Sistema de Abastecimento de Água (SAA), o que limita a capacidade de aplicação de recursos para a melhoria e manutenção dos serviços com a qualidade necessária.

Diante dessa realidade, torna-se essencial a busca por alternativas de financiamento que possibilitem a captação de recursos para aprimorar o fornecimento de água à população. Para isso, deve-se avaliar possíveis fontes de capital, analisando indicadores econômicos como custos operacionais, receitas e viabilidade de obtenção de recursos financeiros, seja por meio de programas governamentais, convênios ou outras formas de captação.

Além disso, é fundamental a reavaliação do Plano Tarifário junto ao SAAE, garantindo que os valores praticados sejam justos e compatíveis com a sustentabilidade financeira do sistema. Essa análise deve considerar não apenas a cobertura dos custos operacionais, mas também a viabilidade de futuros investimentos necessários para manter a qualidade e a continuidade do abastecimento de água no município.

A adoção de mecanismos de financiamento específicos e a revisão tarifária são passos fundamentais para garantir a eficiência e a sustentabilidade do SAA de Rio das Pedras, assegurando um serviço contínuo e de qualidade para toda a população.

30.1.4 Incentivo à vigilância mais rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SAA com maior eficiência e rigorosidade

A garantia da qualidade dos serviços prestados pelo Sistema de Abastecimento de Água (SAA) em Rio das Pedras exige uma vigilância mais rigorosa por parte dos órgãos competentes. Para isso, é fundamental a implantação de planos eficientes de monitoramento e fiscalização, assegurando que o sistema opere de maneira adequada e evitando falhas que possam comprometer o abastecimento da população.

Atualmente, a estrutura de fiscalização do setor se encontra reduzida, o que dificulta a realização de um controle eficiente das atividades do SAA. Dessa forma, torna-se essencial o fortalecimento do corpo técnico da SAAE, garantindo a presença de profissionais qualificados para atuar na gestão, planejamento, regulação e fiscalização do sistema de abastecimento de água.

Com a adoção dessas medidas, será possível minimizar riscos operacionais, melhorar a qualidade da água distribuída e assegurar a continuidade do serviço, proporcionando maior segurança para a população e contribuindo para uma gestão mais eficiente do saneamento básico no município.

30.1.5 Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)

A elaboração do Plano de Segurança da Água (PSA) é uma medida essencial para garantir a qualidade e a segurança do abastecimento de água no município de Rio das Pedras. Esse plano tem como principal objetivo prevenir, minimizar e controlar riscos que possam comprometer a potabilidade da água distribuída à população.

O PSA deve ser elaborado por um profissional qualificado, como um engenheiro ambiental ou sanitarista, um analista em saneamento da prefeitura ou, ainda, por uma empresa especializada em consultoria ou engenharia. O documento deve conter uma descrição detalhada do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), incluindo uma matriz de riscos quantitativa e qualitativa, identificação dos pontos críticos de controle, planejamento de melhorias e estratégias de monitoramento contínuo.

A implementação do Plano de Segurança da Água permitirá uma gestão mais eficiente do abastecimento, reduzindo riscos de contaminação e garantindo que a água fornecida esteja dentro dos padrões de qualidade exigidos pelas normas sanitárias. Dessa forma, a população será beneficiada com um serviço mais seguro e confiável, enquanto a administração pública terá maior controle sobre os processos e poderá agir de maneira preventiva, evitando crises hídricas e problemas de saúde pública.

30.1.6 Modernizar o modelo de gestão operacional do SAA

A modernização do modelo de gestão operacional do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Rio das Pedras é uma medida essencial para garantir a eficiência e a qualidade dos serviços prestados à população. O modelo atual não atende plenamente à demanda, sendo necessário um processo de ampliação e adaptação para acompanhar o crescimento populacional do município.

Durante a avaliação dos serviços de distribuição de água na zona urbana, foram identificadas falhas que evidenciam a necessidade de ajustes estruturais e operacionais. Dessa forma, o sistema deve passar por uma revisão detalhada, identificando os principais problemas e propondo soluções eficazes que garantam a continuidade e a melhoria do abastecimento.

A implementação de um modelo de gestão operacional mais moderno permitirá um controle mais eficiente dos recursos hídricos, reduzindo desperdícios, otimizando processos e assegurando que o abastecimento atenda plenamente às necessidades da população, promovendo um serviço mais seguro, estável e sustentável.

30.1.7 Elaborar melhores dimensionamentos e planejamentos dos espaços e procedimentos que compõem o SAA

A elaboração de melhores dimensionamentos e planejamentos dos espaços e procedimentos que compõem o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Rio das Pedras é uma ação essencial para garantir a eficiência e a segurança do serviço. As falhas identificadas nos equipamentos do sistema representam riscos significativos, podendo comprometer o abastecimento e impactar diretamente a qualidade de vida da população.

Diante desse cenário, é fundamental a implantação de manutenções periódicas que previnam e corrijam danos em equipamentos e estruturas. Além disso, o dimensionamento atual de estruturas e equipamentos tem se mostrado insuficiente para garantir o funcionamento adequado do sistema, exigindo reformas e aprimoramentos para garantir sua operação eficiente.

A solução passa pela elaboração de projetos específicos de melhoria, desenvolvidos por profissionais capacitados, que contemplem estratégias de investimento para viabilizar as adequações necessárias. Essas falhas foram constatadas tanto no Produto 2 - Diagnóstico Técnico, quanto no questionário aplicado à população, que demonstrou insatisfação com os serviços prestados. Portanto, é imprescindível que sejam realizadas ações estruturantes e investimentos planejados, a fim de modernizar e otimizar o sistema, garantindo um abastecimento de água contínuo e de qualidade para todos os munícipes.

30.1.8 Cadastrar e obter outorga para os poços de captação de água

A regularização dos poços de captação de água em Rio das Pedras é uma medida essencial para garantir a segurança hídrica e o uso sustentável dos recursos naturais. Atualmente, existem poços que não estão cadastrados e/ou não possuem outorga, ou seja, operam sem licença de uso, mas ainda assim são utilizados para a captação de água destinada ao consumo. Essa situação exige uma ação imediata para que o município possa monitorar, regulamentar e garantir a qualidade da água distribuída à população.

Além da regularização dos poços existentes, é fundamental que novos poços sejam construídos seguindo as normas técnicas vigentes, assegurando que sua operação ocorra dentro dos padrões exigidos pelos órgãos ambientais competentes. O processo de licenciamento deve ser conduzido de forma criteriosa, considerando as características do manancial explorado, garantindo que a captação não comprometa a disponibilidade hídrica e a qualidade da água.

Mesmo sem acesso direto às informações sobre as outorgas existentes, a inclusão deste tópico no plano se faz relevante para a administração pública e para o SAAE, pois orienta a necessidade de gestão eficiente e fiscalização rigorosa sobre os recursos hídricos do município. A formalização e regulamentação desses poços contribuem para um abastecimento de água mais seguro, sustentável e alinhado às diretrizes ambientais, promovendo maior controle e transparência na gestão hídrica municipal.

30.1.9 Elaborar Plano de Emergência e Contingência para o setor de Abastecimento de Água

No município também não há Plano de Emergência e Contingência, colocando em risco a população e a prestação de serviços pela SAAE. A presença desses aspectos é de suma importância para evitar, conter e reverter cenários de riscos e perigos que ameaçam o sistema de abastecimento de água.

Desta forma, faz-se necessária a criação de planos de emergência e contingência. Para isso, devem ser consideradas as características da infraestrutura da cidade e instrumentos legais, além das ações a serem realizadas diante riscos e perigos que podem gerar eventos capazes de trazer prejuízos ao SAA.

30.1.10 PROGRAMA DE REDUÇÃO/MANUTENÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS

30.1.11 Redução/Manutenção das perdas aparentes e reais

Para redução/manutenção das perdas reais é necessária a execução de pesquisa de vazamento na rede de distribuição de água utilizando geofone eletrônico e correlacionador de ruídos (anualmente). Essa atividade deve ser realizada periodicamente.

30.1.12 Instalação de micromedição na entrada das residências e substituição daqueles com data de validade vencida

A instalação de micromedição na entrada das residências e a substituição dos hidrômetros com validade vencida são medidas essenciais para a gestão eficiente do abastecimento de água no município de Rio das Pedras. A hidrometração desempenha um papel fundamental no controle de perdas no sistema, permitindo uma medição precisa do consumo, o que possibilita uma distribuição mais equilibrada dos recursos hídricos.

Diante dessa necessidade, é imprescindível que seja realizado um levantamento das residências que ainda não possuem hidrômetros, garantindo que todas as unidades

consumidoras sejam devidamente monitoradas. Além disso, os hidrômetros com prazo de validade vencido devem ser substituídos, uma vez que equipamentos desatualizados podem comprometer a precisão da medição e gerar desperdícios ou distorções no faturamento do consumo de água.

O custo para a implementação dessa ação envolve materiais para a instalação dos micromedidores, além do investimento na mão de obra especializada para a execução do serviço. A longo prazo, essa iniciativa traz benefícios diretos para a população e para a administração pública, promovendo maior justiça na cobrança tarifária, redução de perdas no sistema, otimização do uso da água e melhor planejamento das políticas de abastecimento. Dessa forma, a micromedição se apresenta como uma estratégia fundamental para garantir a sustentabilidade e eficiência do sistema de saneamento.

30.1.13 Instalar equipamentos para macromedição no SAA

A macromedição garante faturamentos e cobranças mais eficientes dos serviços prestados, o qual dá subsídios para a elaboração de diversos indicadores, facilitando assim o gerenciamento do abastecimento público, e evitando desperdícios. Semelhante ao item anterior, o custo para essa ação engloba os materiais necessários para instalação de macromedidores, como também o valor da mão de obra.

30.1.14 Utilização da Pitometria

A utilização da pitometria é uma ferramenta fundamental para diagnosticar as condições de abastecimento de água no município de Rio das Pedras. Esse serviço permite a verificação da precisão dos medidores instalados, garantindo que a medição do volume de água distribuído seja realizada de forma confiável e eficiente.

Para cada macromedidor de vazão instalado no sistema, deverá ser implantada uma Estação Pitométrica a montante do equipamento, possibilitando a realização de ensaios de pitometria. Essa técnica permite a obtenção de dados de vazão, possibilitando a calibração e aferição dos macromedidores, evitando erros de medição que possam comprometer a gestão do abastecimento.

A implantação desse sistema é essencial para assegurar a confiabilidade dos dados monitorados, possibilitando um controle mais preciso sobre a distribuição de água e a identificação de perdas no sistema. Com a correta aferição dos macromedidores, a

administração municipal e o SAAE poderão planejar ações mais eficientes para a melhoria do abastecimento, garantindo um uso mais racional dos recursos hídricos e promovendo mais eficiência na gestão do saneamento.

30.1.15 Emprego de válvulas redutoras de pressão da água ao longo de todo o sistema de transporte de água no SAA

O emprego de válvulas redutoras de pressão (VRPs) ao longo de todo o sistema de transporte de água do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é uma medida essencial para prevenir danos às tubulações e melhorar a eficiência do abastecimento. Essas válvulas atuam controlando e reduzindo a pressão excessiva da água nos canos, evitando problemas como rompimentos, vazamentos e desperdício de água.

Uma das principais vantagens da instalação das VRPs é a prevenção dos chamados "golpes de aríete", que ocorrem devido a variações bruscas de pressão no sistema. Esses golpes podem comprometer a integridade das tubulações, resultando em interrupções no abastecimento e elevados custos de manutenção.

Além da instalação das válvulas, é fundamental realizar o monitoramento contínuo desses dispositivos, garantindo que estejam funcionando corretamente e ajustando-os conforme a demanda de consumo. Com essa ação, o município de Rio das Pedras poderá melhorar a distribuição da água, reduzir perdas e prolongar a vida útil da infraestrutura do SAA, beneficiando tanto a população quanto a gestão pública.

30.1.16 Combate às fraudes

O combate às fraudes no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é uma medida essencial para garantir a eficiência, sustentabilidade e qualidade dos serviços prestados à população. Para que essa ação seja eficaz, faz-se necessária a ampliação e rigorosidade da fiscalização, abrangendo tanto os serviços realizados em campo quanto o acompanhamento e validação de instalações e manutenções.

Diante da situação observada em algumas estruturas do SAA, foi possível identificar falhas na fiscalização dos locais que compõem o sistema, o que pode favorecer a ocorrência de fraudes, desperdícios e irregularidades no fornecimento de água. Assim, torna-se fundamental implementar mecanismos mais eficientes de monitoramento, garantindo que todas as conexões estejam devidamente registradas e dentro das normas técnicas.

Além de combater perdas no sistema, a identificação e correção de fraudes contribuem para a equidade no acesso à água, evitando que ligações clandestinas comprometam o abastecimento da população. Dessa forma, essa medida não só melhora a gestão dos recursos hídricos do município de Rio das Pedras, como também promove maior justiça no consumo e distribuição da água.

30.1.17 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SAA

A Tabela 75, abaixo, apresenta o resumo do Plano de Investimentos para as medidas estruturantes do Sistema de Abastecimento de Água do município de Rio das Pedras. É importante ressaltar que os valores zerados, são para reforçar que algumas atividades não terão custos para a gestão pública.

Tabela 75 - Resumo do plano de ação para as medidas estruturantes do Sistema de Abastecimento de Água de Rio das Pedras.

DESCRIÇÃO		PRAZOS, ANOS E INVESTIMENTO PARA ALCANCE DAS METAS (R$ - em reais)																			
Prazos		Emergencial				Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo						
PANORAMA	**Custo total**	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa de melhoria de gestão do abastecimento de água	**1.847.720,79**	**1.754.703,43**				**93.017,36**					**0,00**				**0,00**							
Elaboração do plano diretor de abastecimento de água para o município de Rio das Pedras.	**285.000,00**	71.250,00	71.250,00	71.250,00	71.250,00																	
Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o abastecimento contínuo de água no município e reavaliação do Plano Tarifário junto à prestadora de saneamento do município (SAAE).	**0,00**																					
Incentivo à vigilância mais rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento dos SAA's com maior eficiência e rigorosidade.	**0,00**																					
Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	**9.857,36**					1.971,47	1.971,47	1.971,47	1.971,47	1.971,47												
Modernizar o modelo de gestão operacional dos SAA's.	**0,00**																					
Elaborar melhores dimensionamentos e planejamentos dos espaços e procedimentos que compõe o SAA.	**1.435.820,00**	358.955	358.955	358.955	358.955																	
Cadastrar e obter outorga para os poços de captação de água	**83.160,00**					16.632,00	16.632,00	16.632,00	16.632,00	16.632,00												
Elaborar Plano de Emergência e Contingência	**33.883,43**	8.470,85	8.470,85	8.470,85	8.470,85																	
Programa de redução/manutenção do índice de perdas	**1.098.172,49**										**1.098.172,49**				**0,00**							
Redução/Manutenção das perdas aparentes e reais	**1.098.172,49**										274.543,12	274.543,12	274.543,12	274.543,12								
Instalação de micromedição na entrada das residências e substituição daqueles com data de validade vencida	**0,00**																					

Instalar equipamentos para macromedição no SAA	**0,00**																				
Utilização da pitometria	**0,00**																				
Emprego de válvulas redutoras de pressão da água ao longo de todo o sistema de transporte de água no SAA	**0,00**																				
Combate às fraudes	**0,00**																				
CUSTO TOTAL	**R$ 2.945.893,28**																				
LEGENDA	COTAÇÃO[1]							ESTIMATIVA[2]								VALOR AGREGADO[3]					

[1] Cotações realizadas através de pesquisas de mercado em pelo menos três empresas de engenharia, pisos salariais de Conselhos, tabela de honorários e planilhas SINAPI.

[2] Estimativas baseadas em planos e projetos já executados ou em execução em outros municípios brasileiros com características semelhantes a Rio das Pedras.

[3] Valores de execução que incluem vários profissionais ou várias mobilizações/ações conjuntas para a realização de um único item.

Fonte: Empia, 2025.

30.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA O SAA

30.2.1 PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, CONSERVAÇÃO, MANUTENÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Programa de Ampliação, Conservação, Manutenção e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é fundamental para assegurar a continuidade e universalização do fornecimento de água para toda a população ao longo dos próximos 20 anos, conforme o horizonte de projeto especificado no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Para que o sistema opere de forma eficiente e segura, é essencial a realização de reformas, manutenções periódicas e conservação das infraestruturas do SAA. Essas ações estruturais são indispensáveis para prevenir falhas, evitar desperdícios, reduzir perdas e melhorar a qualidade dos serviços prestados à população.

Os tópicos descritos a seguir detalham as medidas necessárias para o fortalecimento do abastecimento de água no município de Rio das Pedras, visando a sustentabilidade do sistema e garantindo que a população continue tendo acesso a água potável de forma contínua e segura.

30.2.2 Intervenções para adequação e otimização do SAA

A adequação e otimização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Rio das Pedras são fundamentais para garantir a eficiência do serviço e a qualidade da água fornecida à população. O diagnóstico realizado identificou falhas em equipamentos, necessidade de melhorias no planejamento das estratégias de tratamento, na estruturação das estações, no dimensionamento de suas estruturas e componentes, além da necessidade de um monitoramento mais rigoroso da qualidade da água.

Para corrigir essas deficiências, faz-se necessária a implementação de intervenções estratégicas, seguindo um plano de manutenção contínuo que será elaborado dentro do Programa de Conservação e Manutenção. Essas ações permitirão a ampliação e modernização do sistema, garantindo maior segurança operacional, redução de perdas e um abastecimento de qualidade para a população.

A otimização do SAA beneficia diretamente a gestão pública e o meio ambiente, pois melhora a eficiência no uso dos recursos hídricos, reduz desperdícios e minimiza impactos ambientais. Dessa forma, investir na reestruturação do sistema é essencial para promover um abastecimento mais sustentável e confiável ao longo do tempo.

30.2.3 Realizar a adequação de poços, segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT, e licenciamento

No cenário de existência de poços irregulares construídos inadequadamente, e sem cadastro e outorga, desprovidos de licença de uso, que são usados para captar água para fins de potabilidade, será necessária a regularização de todos os poços, juntamente aos órgãos ambientais responsáveis, para garantir a preservação ambiental. Deve-se considerar aspectos como a disponibilidade hídrica do manancial, avaliando se os poços são capazes de oferecer quantidade de água necessária para abastecimento e, também, é importante o controle de retirada de água do lençol freático, evitando a exploração excessiva e alteração da dinâmica hidrogeológica da região. É importante que o SAAE esteja constantemente atentos às essas questões, por meio de uma boa gestão, fiscalização e monitoramento.

Para perfuração adequada de poço devem-se obedecer às normas estabelecidas nas seguintes NBR 12212 (NB588) de 03/2006 - Poço tubular – Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea e NBR 12244 (NB1290) de 03/2006 – Poço tubular – Construção de poço tubular para captação de água subterrânea.

30.2.4 Recuperar e ampliar as estruturas físicas, realizar manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e trocar tubulações obsoletas

Para proporcionar e manter o abastecimento de água a toda população do município de Rio das Pedras, propõe-se a substituição constante de redes antigas e sua ampliação, bem como o redimensionamento, planejamento e monitoramento do crescimento da distribuição, para que não venha a ocorrer intermitências no abastecimento de água no município. Além disso, foi diagnosticado que o SAA necessita de reformas, melhorias e aumento da capacidade de produção, diante do crescimento populacional, ou melhor, deve-se haver a ampliação do SAA para que tenha água tratada para toda a população, durante todo o horizonte de projeto do PMSB.

O valor médio cotado para esta ação pode sofrer variações, pois o custo para adequação e ampliação de um sistema de abastecimento de água depende das características do local e de dimensionamento da rede, como por exemplo, relevo, distância do ponto de captação até o local de consumo, tamanho da população a ser atendida, diâmetro da tubulação, etc.

30.2.5 Melhorar os processos de tratamento de água

A melhoria dos processos de tratamento de água do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Rio das Pedras é essencial para garantir um fornecimento seguro e de qualidade para a população. No entanto, o diagnóstico realizado e os relatos da população evidenciam a necessidade de aperfeiçoamento do processo de cloração, garantindo um controle mais rigoroso da dosagem de cloro para evitar concentrações elevadas, que podem comprometer a potabilidade da água.

Além disso, devem ser estudadas e implementadas melhorias no fornecimento de água tratada, de modo a ampliar o acesso à água segura em todo o município. Relatos da população apontam que a água distribuída apresenta "textura oleosa", cheiro e cor inadequados, características que não estão em conformidade com as normas de potabilidade e qualidade da água para consumo humano.

Dessa forma, a otimização do tratamento da água é uma medida fundamental para a saúde pública e para a melhoria da qualidade de vida da população, além de contribuir para o fortalecimento da gestão e eficiência operacional do SAA.

30.2.6 Implantar e realizar manutenção de estruturas de macromedição para reduzir perdas de água no SAA

As perdas físicas ou reais na rede de distribuição de água são consequência de um conjunto de fatores, como: idade da tubulação, magnitude das pressões vigentes, material de constituição, forma de implantação e extensão. Conforme o prognóstico da cidade de Rio das Pedras, é necessário que haja a substituição de redes antigas, e que apresentam falhas e danos, ampliação com redimensionamento e o planejamento e monitoramento do crescimento populacional. Além disso, é necessário ampliar e fazer a setorização da rede de distribuição.

Existem indícios de vazamentos em tubulações das redes de distribuição, dentre outros equipamentos do sistema. Com isso, faz-se necessário um acompanhamento mais rigoroso para avaliar a qualidade das tubulações através da implantação de mais dispositivos de macromedição, além da substituição de equipamentos, quando necessário. Deve ser realizado o monitoramento contínuo das perdas físicas e aparentes no sistema de abastecimento de água e implantar programas de redução dessas perdas.

30.3 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

30.3.1 Análises físico-químicas e bacteriológicas periódicas das águas do manancial e dos poços

A realização de análises físico-químicas e bacteriológicas periódicas da água dos mananciais e poços é uma ação essencial para garantir a qualidade da água distribuída à população de Rio das Pedras. Essas análises devem seguir as diretrizes da Portaria GM/MS nº 888/2021 e da Portaria nº 05/2017 do Ministério da Saúde, contemplando os parâmetros exigidos para assegurar a potabilidade e minimizar riscos à saúde pública.

Para as análises microbiológicas, recomenda-se a verificação da presença ou ausência de coliformes totais e coliformes termotolerantes, enquanto as análises físico-químicas devem avaliar pH, cor, turbidez, ferro e condutividade. Esses indicadores são fundamentais para monitorar a qualidade da água e prevenir possíveis contaminações que possam comprometer o abastecimento e gerar impactos negativos à saúde da população.

No entanto, de acordo com relatos, outras áreas da prefeitura, a empresa Empia (responsável pela revisão deste PMSB) e até mesmo a população não têm acesso aos resultados das análises realizadas. Essa falta de transparência compromete o controle social e a participação da comunidade na fiscalização da qualidade da água que consomem. Portanto, é fundamental que esses dados sejam compartilhados, preferencialmente por meio do Portal da Transparência da prefeitura, permitindo que todos tenham acesso às informações sobre a qualidade da água e garantindo maior confiança nos serviços prestados.

30.3.2 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SAA

A Tabela 76, abaixo, apresenta o resumo do Plano de Investimentos para as medidas estruturais do Sistema de Abastecimento de Água do município de Rio das Pedras.

Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo							
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
5.623.860,75				**0,00**				**0,00**							
.124.772,15	1.124.772,15	1.124.772,15	1.124.772,15												
0,00				**0,00**				**0,00**							

ESTIMATIVA [2] | VALOR AGREGADO [3]

riais de Conselhos, tabela de honorários e planilhas SINAPI.

om características semelhantes a Rio das Pedras.

ão de um único item.

31 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No município de Rio das Pedras existe rede de esgotamento sanitário, onde cerca de 100% da população urbana é atendida com a coleta de esgoto (SAAE, 2024), porém, pode-se existir uma parte da população que ainda faz o uso de fossas negras diante da insuficiente abrangência do SES, visto que, a ativação da ETE pode ser considerada recente, e antes do funcionamento da mesma, os efluentes eram direcionados para o Ribeirão Tijuco Preto sem tratamento prévio (*in natura*). Sendo assim, o principal problema identificado nos sistemas individuais foi a falta de critérios técnicos tanto na construção como na operação, propiciando a possível contaminação do solo e do lençol freático e, consequentemente, a saúde da população residente.

A seguir, tem-se o plano de execução para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Rio das Pedras, dividido em medidas estruturantes e medidas estruturais.

31.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O SES

31.1.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

31.1.2 Elaboração de estudos e projetos para ampliação e universalização de sistema de esgotamento sanitário coletivo

A elaboração de estudos e projetos para a ampliação e universalização do sistema de esgotamento sanitário coletivo em Rio das Pedras é uma necessidade primordial para garantir a efetividade e sustentabilidade dos serviços prestados. Embora o município registre atendimento de 100% da população pelo SES, essa informação deve ser analisada com cautela, considerando a presença de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) compactas, a ausência de dados detalhados sobre a eficiência do sistema e a poluição do Ribeirão Tijuco Preto. Esses fatores indicam que a cobertura pode não estar sendo efetiva em termos de qualidade do tratamento e destinação final dos efluentes.

Diante desse cenário, torna-se indispensável a realização de projetos para universalizar o sistema de esgotamento sanitário, garantindo que todos os moradores tenham acesso a um serviço adequado e ambientalmente seguro. Para isso, deve-se considerar a implementação de soluções individuais de disposição de efluentes em áreas onde essa abordagem for tecnicamente viável e apropriada.

Além disso, a transparência dos dados sobre o sistema de esgotamento sanitário é fundamental para permitir uma análise técnica mais ampla e precisa. A disponibilidade de informações detalhadas possibilita a avaliação real da eficiência do tratamento, a identificação de deficiências no sistema e o planejamento de melhorias mais assertivas. Portanto, recomenda-se que esses dados sejam divulgados e acessíveis, permitindo um acompanhamento mais rigoroso por parte dos órgãos responsáveis e da população.

31.1.3 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

31.1.4 Elaboração de um plano de conservação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário

A elaboração de um plano de conservação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário é essencial para garantir a eficiência e a continuidade dos serviços prestados à população. O planejamento adequado da manutenção permite otimizar os processos operacionais, assegurando maior qualidade e confiabilidade ao sistema, além de minimizar custos relacionados a falhas e interrupções inesperadas. Quando implementado corretamente, o plano reduz problemas como entupimentos, vazamentos e mau funcionamento das estações de tratamento de esgoto, prevenindo impactos ambientais e riscos à saúde pública.

Para que a manutenção seja efetiva, é fundamental identificar pontos críticos do sistema que apresentem problemas, garantir a aquisição de materiais e equipamentos necessários, além de contar com profissionais capacitados para a execução dos serviços.

Outro aspecto relevante é a segurança e preservação das infraestruturas do SES, que atualmente apresentam vulnerabilidades. Foi constatado que muitas estruturas não possuem placas de sinalização ou sistemas de segurança, tornando-se suscetíveis a atos de vandalismo, conforme relatos técnicos da prefeitura. A ausência de sinalização adequada pode dificultar a identificação dos locais e comprometer a segurança dos trabalhadores e da população.

Dessa forma, o plano de conservação e manutenção deve incluir estratégias para a proteção das estruturas do SES, como a instalação de placas indicativas, barreiras de segurança e reforço na fiscalização das unidades, prevenindo invasões e depredações que possam comprometer o funcionamento do sistema.

31.1.5 PROGRAMA DE MELHORIA DE GESTÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

31.1.6 Elaboração do plano diretor de esgotamento sanitário de Rio das Pedras

A elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Rio das Pedras é uma ação fundamental para garantir a gestão eficaz e eficiente dessa vertente no município. Para que o sistema funcione adequadamente, é essencial que sua situação político-institucional esteja bem estruturada, possibilitando a definição clara de responsabilidades, metas e diretrizes para o planejamento e operação do esgotamento sanitário.

O Plano Diretor deve conter os aspectos básicos para a estruturação do sistema, funcionando como uma ferramenta norteadora para a gestão do SES e para a implantação de todos os seus componentes. Entre seus objetivos, destaca-se a necessidade de estabelecer estratégias de ampliação, modernização e universalização do serviço, garantindo que toda a população tenha acesso ao tratamento adequado dos efluentes.

Além disso, para que o plano seja viável e possa ser implementado de maneira eficiente, é indispensável a ampliação da equipe técnica do SAAE. Atualmente, o número de profissionais não é compatível com as demandas e atividades propostas para a melhoria do sistema, o que pode comprometer o planejamento, fiscalização e execução das ações necessárias. O fortalecimento da equipe técnica possibilitará uma gestão mais estruturada, garantindo que as metas estabelecidas no Plano Diretor sejam cumpridas e que o sistema de esgotamento sanitário opere de forma sustentável e eficiente.

31.1.7 Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o fornecimento de serviços de esgotamento sanitário no município e revisão do Plano Tarifário

O município não possui mecanismos de financiamento especificamente voltados para aplicação no sistema de esgotamento sanitário, de forma que dificulte a inserção do capital necessário para implantação dos serviços com a qualidade ideal. Dessa forma, faz-se necessária a busca por possibilidades de financiamento, possível através da avaliação de fontes de capital existentes para o município, analisando índices econômicos, como custos e receitas, e obtenção de numerários para aplicação em Rio das Pedras.

Nesse sentido, para a realização das ações previstas no PMSB, ao longo dos 20 anos, será necessária a reavaliação do plano tarifário de todas as atividades e serviços prestados no

município, relacionados ao saneamento básico, para que todas sejam atendidas e financiadas de forma eficaz.

31.1.8 Criar Plano de Emergência e Contingência

A criação de um Plano de Emergência e Contingência para o sistema de esgotamento sanitário de Rio das Pedras é uma ação fundamental para garantir a segurança da população e a continuidade da prestação dos serviços. Atualmente, o município não possui um plano desse tipo, o que representa um risco significativo em casos de falhas operacionais, acidentes ambientais ou situações de emergência que possam comprometer o funcionamento do sistema.

A implementação desse plano é essencial para prevenir, conter e reverter cenários de risco que ameacem a infraestrutura e a operação do sistema de esgotamento sanitário. Para sua elaboração, devem ser considerados as características da infraestrutura da cidade, os instrumentos legais aplicáveis e as diretrizes para resposta rápida e eficiente diante de situações adversas.

Além disso, um plano bem estruturado permite que o município tenha procedimentos claros para minimizar impactos ambientais, proteger a saúde pública e garantir a recuperação ágil do sistema em caso de falhas. A falta de um planejamento emergencial pode resultar em danos significativos à população e ao meio ambiente, reforçando a urgência dessa iniciativa para fortalecer a resiliência e a segurança do SES.

31.1.9 Incentivo à vigilância rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SES eficientes e rigorosos

A vigilância rigorosa da qualidade dos serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é essencial para garantir que a população de Rio das Pedras tenha acesso a um serviço adequado e seguro. Para isso, é necessário o desenvolvimento de planejamentos específicos de fiscalização e monitoramento, visando o controle eficiente das ações e do funcionamento do sistema.

A implantação de planos de monitoramento eficientes e rigorosos é fundamental para impedir a prestação precária dos serviços, garantindo que a infraestrutura do SES opere dentro dos padrões técnicos e ambientais exigidos. Além disso, o fortalecimento dos órgãos competentes para a realização da vigilância e fiscalização é indispensável para assegurar a qualidade e a confiabilidade do sistema.

Para que essas medidas sejam efetivas, é essencial investir na capacitação e no incentivo contínuo aos técnicos responsáveis pela fiscalização e gestão do SES, promovendo treinamentos periódicos e garantindo condições adequadas de trabalho. Além disso, a ampliação da equipe técnica é indispensável, conforme descrito no item anterior, para que haja profissionais suficientes para atuar na gestão, planejamento, regulação e fiscalização do saneamento de forma eficaz.

A adoção dessas estratégias permitirá um controle mais preciso da operação do SES, prevenindo falhas, reduzindo impactos ambientais e assegurando que a população receba um serviço de esgotamento sanitário de qualidade.

31.1.10 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA

31.1.11 Criação e implantação de programa de educação ambiental

As ações compreendidas dentro deste programa são planejadas para serem desenvolvidas a curto, médio e longo prazo, visto que as iniciativas de educação necessitam de continuidade, não sendo somente atividades isoladas.

A educação ambiental deve ser um processo formador de opinião e informativo de toda a população envolvida, fazendo com que cada indivíduo reflita e se conscientize, mudando assim as suas atitudes em relação ao meio ambiente e à saúde.

As ações a seguir estão contempladas dentro do plano de ação de conscientização ambiental e sanitária:

- Sensibilização da população quanto à necessidade do tratamento e disposição final de esgotos sanitários de forma adequada (individual e coletivo) e sobre saúde pública relacionada ao saneamento básico;
- Sensibilização quanto à separação do SES do sistema de drenagem pluvial e disposição adequada de resíduos sólidos.

31.1.12 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E PROTEÇÃO DO CORPO RECEPTOR

31.1.13 Desenvolver programas que visam a recuperação/manutenção das matas ciliares e dos mananciais hídricos

A recuperação e manutenção das matas ciliares e dos mananciais hídricos é fundamental para a preservação dos recursos naturais e para a garantia da qualidade da água em Rio das

Pedras. Para isso, torna-se essencial o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à educação ambiental e a implementação de programas específicos de conservação e recuperação ambiental.

Dentre as ações prioritárias, destaca-se a criação de programas de controle de sedimentos e de reflorestamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo dos cursos d'água. Essas iniciativas visam reduzir a exposição do solo, minimizar processos erosivos e recuperar ecossistemas degradados, promovendo benefícios ambientais e sociais. Além disso, é imprescindível envolver a população nessas atividades, incentivando ações comunitárias de revegetação e conscientização ambiental, o que fortalece o compromisso coletivo com a sustentabilidade.

A preservação das matas ciliares e a conservação das APPs do município são medidas indispensáveis para a proteção dos recursos hídricos e para a manutenção da biodiversidade local. O controle rigoroso das atividades humanas nas proximidades dos cursos d'água é essencial para evitar impactos negativos, sendo necessário o encerramento de práticas que gerem prejuízos ambientais, como a disposição irregular de esgoto in natura nos corpos hídricos superficiais.

A implementação dessas ações não apenas protege os mananciais e melhora a qualidade da água, mas também contribui para a resiliência ambiental do município, reduzindo riscos de escassez hídrica e promovendo um ambiente mais sustentável para as gerações futuras.

31.1.14 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SES

A Tabela 77, abaixo, apresenta o resumo do Plano de Investimentos para as medidas estruturantes do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Rio das Pedras.

Tabela 77 - Resumo do plano de ação para as medidas estruturantes do Sistema de Esgotamento Sanitário de Rio das Pedras.

		PRAZOS, ANOS E INVESTIMENTO PARA ALCANCE DAS METAS (R$ - em reais)																			
Prazos		Emergencial				Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo						
PANORAMA	**Custo total**	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa de adequação do sistema de esgotamento sanitário	**13.654,68**	**13.654,68**				**0,00**					**0,00**				**0,00**						
Elaboração de estudos e projetos para ampliação e universalização de sistema de esgotamento sanitário coletivo.	**13.654,68**	3.413,67	3.413,67	3.413,67	3.413,67																
Programa de conservação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário	**0,00**	**0,00**				**0,00**					**0,00**				**0,00**						
Elaboração de um plano de conservação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário.	**0,00**																				
Programa de melhoria de gestão do esgotamento sanitário	**33.883,43**	0,00				**0,00**					**0,00**				**0,00**						
Elaboração do plano diretor de esgotamento sanitário de Rio das Pedras.	**0,00**																				
Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o fornecimento de serviços de esgotamento sanitário no município e elaboração do Plano Tarifário.	**0,00**																				
Criação do Plano de Emergência e Contingência.	**33.883,43**					6.776,68	6.776,68	6.776,6	6.776,68	6.776,68											
Incentivo à vigilância rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SES eficientes e rigorosos.	**0,00**																				
Programa de educação ambiental e sanitária	**0,00**	**0,00**				**0,00**					**0,00**				**0,00**						
Criação e implantação de programa de educação ambiental	**0,00**																				
Programa de preservação ambiental e proteção do corpo receptor	**87.883,43**	**0,00**				**0,00**					**87.883,43**				**0,00**						
Desenvolver programas que visam a recuperação/manutenção das matas ciliares e dos mananciais hídricos	**87.883,43**										21.970,85	21.970,85	21.970,85	21.970,85							
CUSTO TOTAL	**R$ 135.421,54**																				
LEGENDA	COTAÇÃO[1]							ESTIMATIVA[2]									VALOR AGREGADO[3]				

[1] Cotações realizadas através de pesquisas de mercado em pelo menos três empresas de engenharia, pisos salariais de Conselhos, tabela de honorários e planilhas SINAPI.

[2] Estimativas baseadas em planos e projetos já executados ou em execução em outros municípios brasileiros com características semelhantes a Rio das Pedras.

[3] Valores de execução que incluem vários profissionais ou várias mobilizações/ações conjuntas para a realização de um único item.

Fonte: Empia, 2025.

31.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA O SES

As medidas estruturais para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) são essenciais para garantir um funcionamento eficiente e sustentável, reduzindo impactos ambientais e assegurando a universalização do serviço à população de Rio das Pedras. Essas ações envolvem a construção, ampliação, adequação e modernização da infraestrutura do SES, possibilitando maior eficiência no transporte e tratamento dos efluentes.

Dentre as principais intervenções estruturais, destacam-se a ampliação da rede coletora de esgoto, a construção e modernização de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), a instalação de interceptores e elevatórias, além da adequação das ligações domiciliares. A expansão e melhoria das infraestruturas existentes são indispensáveis para evitar despejos irregulares de esgoto nos corpos d'água, contribuindo diretamente para a melhoria da qualidade ambiental do município.

Além disso, a implementação de sistemas de drenagem e controle de cheias pode mitigar problemas associados ao excesso de efluentes não tratados durante períodos chuvosos, prevenindo extravasamentos e possíveis contaminações do solo e dos mananciais hídricos. Também é fundamental garantir a correta destinação dos resíduos gerados no processo de tratamento do esgoto, como lodo e biogás, promovendo soluções sustentáveis para seu reaproveitamento ou descarte adequado.

A adoção dessas medidas estruturais permitirá a melhoria da eficiência operacional do SES, aumentando sua capacidade de atendimento e garantindo a conformidade com as normas ambientais. Dessa forma, a implementação dessas ações não apenas assegura a proteção da saúde pública e do meio ambiente, mas também fortalece a infraestrutura do saneamento no município, promovendo um desenvolvimento urbano mais sustentável e equilibrado.

31.2.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SES

31.2.2 Ampliação e universalização do sistema de esgotamento sanitário coletivo

A ampliação e universalização do sistema de esgotamento sanitário coletivo em Rio das Pedras é uma necessidade fundamental para garantir a cobertura plena e a eficiência dos serviços prestados à população. Apesar de o SAAE afirmar que o município conta com 100% de atendimento, a existência de diversas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) compactas pertencentes a uma empresa privada levanta questionamentos sobre a real universalização do

serviço, tornando essencial a adoção de medidas para garantir a efetiva cobertura e qualidade do tratamento dos efluentes.

Para que o município atinja de fato um índice real de 100% de atendimento, torna-se indispensável a ampliação do SES, contemplando tanto a adequação de sistemas individuais quanto a expansão da rede coletora. Nesse sentido, um ponto positivo é que já está em fase final a elaboração do Projeto para Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Rio das Pedras, desenvolvido pela empresa Equilíbrio Engenharia. Esse projeto inclui a ampliação da rede coletora de esgoto e a concepção de uma nova Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), permitindo o tratamento adequado dos efluentes e promovendo avanços significativos na infraestrutura sanitária do município.

A universalização do SES trará inúmeros benefícios ambientais e sociais, garantindo a destinação e o tratamento adequados dos esgotos, prevenindo a contaminação dos recursos hídricos e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população. Dessa forma, a ampliação desse sistema deve ser conduzida de maneira planejada e eficiente, visando a sustentabilidade e a proteção dos mananciais da região.

31.2.3 PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, CONSERVAÇÃO, MANUTENÇÃO E MELHORIA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

31.2.4 Adequação e fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto

A adequação e fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto em Rio das Pedras é uma medida essencial para a preservação ambiental e a saúde pública. Com a recente operação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), é possível supor que, anteriormente, parte da população utilizava sistemas individuais inadequados, como a fossa negra. Esse tipo de estrutura consiste em uma escavação sem revestimento, onde os dejetos entram em contato direto com o solo, podendo contaminar lençóis freáticos e mananciais, além de gerar riscos à saúde humana.

Antes da operação da ETE, os resíduos eram lançados sem tratamento no Ribeirão Tijuco Preto, contribuindo para a degradação da qualidade da água e o comprometimento do ecossistema local. Dessa forma, torna-se indispensável a fiscalização rigorosa desses sistemas individuais, identificando possíveis irregularidades e orientando os responsáveis sobre a necessidade de adequação. Caso sejam encontrados indícios de uso de sistemas inadequados,

deve-se interromper essa prática e orientar a população sobre alternativas ambientalmente seguras e eficazes para o tratamento dos efluentes domésticos.

A adequação desses sistemas é fundamental para garantir que os avanços no tratamento de esgoto em Rio das Pedras sejam efetivos e que a população tenha acesso a soluções sanitárias seguras e sustentáveis. Dessa forma, a fiscalização contínua e a implementação de medidas corretivas devem ser uma prioridade na gestão dos serviços de saneamento do município.

31.2.5 Projetar, executar e implantar uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que atenda toda a população

A implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que atenda toda a população de Rio das Pedras é uma medida essencial para garantir a universalização do tratamento dos efluentes no município. No entanto, é importante ressaltar que o atendimento de 100% da população pelo atual sistema é questionável, uma vez que, em alguns pontos da cidade, há ETEs compactas operadas por uma empresa privada, que realizam o tratamento dos efluentes de determinadas localidades.

Além disso, não foi encontrado nenhum contrato ou informação que comprove alguma parceria ou prestação de serviços dessa empresa privada para a prefeitura, o que dificulta uma análise ampla das operações e compromete a transparência e o controle sobre a qualidade dos serviços prestados. Dessa forma, faz-se necessária a elaboração de um projeto para a implantação de uma ETE que realmente atenda toda a população, garantindo que o sistema seja eficiente e contemple todas as áreas do município de maneira uniforme.

A implantação de uma nova ETE deve considerar aspectos técnicos e financeiros, com um planejamento detalhado que viabilize a execução da obra e a manutenção do sistema a longo prazo. Essa medida é fundamental para assegurar a qualidade dos serviços prestados, a proteção do meio ambiente e a saúde pública da população de Rio das Pedras.

31.2.6 Manutenção contínua da rede coletora

Para que o Sistema de Esgotamento Sanitário tenha um bom funcionamento, após a implantação das estruturas estabelecidas, deve-se realizar de forma contínua as manutenções preventivas, a fim de identificar e acionar soluções de imediato para a possibilidade de problemas no SES, como obstruções nas redes, falhas nas etapas de tratamento, entre outros problemas.

As manutenções de redes de esgotos, caixas de gorduras, estações de tratamento, fossas e demais tubulações são os pontos de principal importância, sendo que cada caso requer cuidados, equipamentos e equipes adequadas a cada tipo de serviço, para que então, ocorra a realização de um trabalho adequado e sem riscos de acidentes ou contaminações às pessoas e ao meio ambiente.

Diversos são os benefícios em se realizar a manutenção preventiva do SES, como a prevenção de vazamentos e infiltrações, maior economia ao identificar riscos com antecedência, inibição da proliferação de pragas urbanas com a limpeza local, além de manter as condições ideais de funcionamento para evitar danos e gastos adicionais.

31.2.7 Implantar melhorias dos processos de tratamento e de contenção do odor exalado pelas fossas, e adequar fossas irregulares.

No município existem relatos de mau cheiro advindo de fossas. Esse problema é propiciado pela disposição inadequada do esgoto, que muitas vezes se encontra disposto a céu aberto diante dos sumidouros construídos sem critérios técnicos de engenharia.

Dessa forma, para reverter este cenário é necessário que ocorra a execução de projetos elaborados para efetivar melhorias do sistema de tratamento de esgoto no município. É necessário que se oriente a população para a disposição de seus esgotos e a execução de construção de dispositivos com dimensionamento adequado de um sistema de tratamento de esgoto individual, fundamentada na geração de esgoto de cada residência.

31.2.8 Realizar monitoramento dos cursos hídricos receptores de esgoto tratado

É necessário que sejam controladas as ações e práticas antrópicas em toda extensão do município objetivando a garantia da conservação e preservação do meio ambiente. Quanto à relação do SES e a preservação ambiental, pode-se avaliar que a disposição final de efluentes nos corpos hídricos é capaz de gerar impactos ambientais negativos, caso estejam com padrão de lançamento diferente do permitido pela Resolução CONAMA nº430/11.

Dessa forma, é necessário que haja vigilância do esgoto que será gerado na ETE a ser implantada, bem como a vigilância dos lançamentos nos mananciais hídricos, com elevação de sua eficácia, garantindo que seja executado adequadamente o plano de monitoramento.

Ainda nesse sentido, é necessário que haja, também, melhoria na vigilância do esgoto disposto nos mananciais superficiais, com maior periodicidade e rigor, evitando que seja comprometida a qualidade da água do corpo receptor com o lançamento de efluente com características acima da capacidade de autodepuração do corpo hídrico, podendo ocasionar impactos ambientais.

A meta discutida acima será passível de realização através da execução adequada de planos de monitoramento, elaborados de acordo com as características dos geradores de efluentes e dos corpos receptores.

31.2.9 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

31.2.10 Preservação de áreas no entorno dos mananciais de abastecimento público, com adoção de práticas adequadas que não gerem contaminação do lençol freático

Devem ser implantadas ações de fiscalização e conscientização ambiental da população, conforme o programa de educação sanitária e ambiental. Existe a necessidade da adoção de medidas de controle e fiscalização das práticas de atividades potencialmente geradoras de impactos realizadas próximas aos cursos hídricos do município, devendo ser encerradas aquelas que tragam prejuízos ambientais aos mananciais.

O município deverá buscar formas de investimento na implantação de ações de controle e vigilância dos usos de água no município, de forma a se controlar a vazão explorada dos mananciais e a prática de lançamento de esgoto, considerando o potencial de autodepuração dos cursos hídricos submetidos ao recebimento de efluentes, que devem estar com características adequadas às normas para disposição final.

Dessa forma, é necessário que haja investimentos para fiscalizar a ocorrência dos diversos tipos de contaminação possíveis, advindos das práticas de ações antrópicas realizadas nas proximidades de cursos hídricos.

31.2.11 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

A Tabela 78, abaixo, apresenta o resumo do Plano de Investimentos para as medidas estruturais do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Rio das Pedras.

PRAZOS, ANOS E INVESTIMENTO PARA ALCANCE DAS METAS (R$ - em reais)

Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo							
2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
0,00				**0,00**				**0,00**							
19.065,00				**0,00**				**0,00**							
56,00	7.156,00	7.156,00	7.156,00												
813,00	3.813,00	3.813,00	3.813,00												
60.000,00				**0,00**				**0,00**							
000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00												

ORÇAMENTO[2] | VALOR AGREGADO[3]

Conselhos, tabela de honorários e planilhas SINAPI.

acterísticas semelhantes a Rio das Pedras.

m único item.

32 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem urbana compreende diversas estruturas que realizam desde a microdrenagem (sarjetas, meio fios, galerias, etc.) até as estruturas de macrodrenagem (canalizações, bacias de detenção, etc.). De acordo com o Diagnóstico do município (Produto 2), foi verificado que em Rio das Pedras o sistema de drenagem de águas pluviais limita-se a poucas estruturas existentes, por isso, alguns pontos periféricos da cidade já estão sofrendo com áreas alagadas e enxurradas.

32.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA A DRENAGEM PLUVIAL

As medidas estruturantes para a drenagem pluvial são fundamentais para garantir o adequado manejo das águas pluviais, prevenindo alagamentos, erosão do solo e o assoreamento dos corpos hídricos. A falta de um sistema eficiente de drenagem pode resultar em prejuízos ambientais, sociais e econômicos, afetando a infraestrutura urbana e a qualidade de vida da população.

A implementação dessas medidas contribui para a redução dos impactos causados pelas chuvas, promovendo a captação, retenção, condução e infiltração da água de forma planejada e sustentável. Além disso, um sistema bem estruturado minimiza os riscos de enchentes e danos a propriedades públicas e privadas, garantindo maior segurança para os moradores.

Dessa forma, a adoção de soluções como a ampliação e manutenção da rede de drenagem, implantação de bacias de retenção, recuperação de áreas degradadas e incentivo a práticas de drenagem sustentável é essencial para o desenvolvimento urbano equilibrado e a preservação dos recursos hídricos.

32.1.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM

32.1.2 Elaborar estudos e projetos para implantação de dispositivos de micro e macrodrenagem para universalização e ampliação do sistema de drenagem pluvial

O município de Rio das Pedras enfrenta diversos inconvenientes devido à falta de adequação dos sistemas de drenagem, o que impacta diretamente a infraestrutura urbana e a qualidade de vida da população. A ausência de planejamento e de estruturas adequadas compromete o escoamento eficiente das águas pluviais, resultando em alagamentos, erosão e sobrecarga em vias públicas, além de prejuízos ambientais e materiais.

Diante desse cenário, a elaboração de estudos e projetos voltados para a implantação de dispositivos de micro e macrodrenagem é de extrema importância, pois serviria como um guia técnico tanto para a prefeitura quanto para os demais órgãos responsáveis. Com uma boa divulgação e um programa de educação ambiental, a população também se beneficiaria ao compreende melhor o funcionamento do sistema de drenagem e sua importância para a cidade.

Atualmente, o Plano de Emergência e Contingência para essa vertente está em fase de aprovação, demonstrando o compromisso da Defesa Civil e da Secretaria de Meio Ambiente na busca por soluções para esses problemas. No entanto, ainda se faz necessário o apoio de outros órgãos municipais e de autoridades locais para viabilizar ações eficazes e estruturantes que garantam a universalização e ampliação do sistema de drenagem pluvial em Rio das Pedras.

32.1.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO

32.1.4 Construir um banco de informações com cadastros das redes pluviais, com a adoção da plataforma SIG, melhorando o controle e avaliação do sistema de drenagem

A implantação de um banco de informações com cadastros das redes pluviais, utilizando a plataforma Sistema de Informações Gerenciais (SIG), é uma medida essencial para aprimorar o controle e a avaliação do sistema de drenagem em Rio das Pedras. A ausência de um mapeamento detalhado compromete a eficiência das ações de manutenção e ampliação da infraestrutura, dificultando a tomada de decisões estratégicas para a gestão das águas pluviais no município.

Além de organizar e centralizar os dados da drenagem pluvial, esse banco de informações também poderia auxiliar na identificação de áreas de risco de deslizamento, permitindo a instalação de placas de sinalização para alertar a população e reduzir possíveis danos. Outra possibilidade inovadora seria o desenvolvimento de aplicativos baseados nesse banco de dados, que facilitariam o acesso às informações sobre áreas de risco e pontos críticos do sistema de drenagem, tornando-se uma ferramenta essencial para técnicos, gestores públicos e a própria população.

Essa modernização revolucionaria a qualidade técnica e a qualidade de vida dos moradores, pois possibilitaria uma gestão mais eficiente, com respostas mais rápidas a eventos climáticos extremos. Além disso, a iniciativa poderia ser compartilhada com municípios

parceiros, promovendo um trabalho conjunto e integrado na região para aprimorar a gestão das águas pluviais e aumentar a segurança das cidades.

32.1.5 Monitorar locais com ocorrência de pontos de alagamentos na cidade

O município de Rio das Pedras enfrenta desafios significativos em relação à drenagem urbana, principalmente devido à ocorrência frequente de alagamentos em determinados pontos da cidade. Esses eventos são agravados pela falta de infraestrutura adequada para o escoamento das águas pluviais, resultando em transtornos para a população, danos materiais e impactos ambientais.

Diante desse cenário, é essencial implementar um monitoramento contínuo dos locais sujeitos a alagamentos, especialmente durante períodos de chuvas intensas. Esse monitoramento pode ser realizado por observadores locais, como agentes da prefeitura alocados em secretarias ou na superintendência responsável pelo sistema de drenagem pluvial do município. Esses profissionais teriam a função de identificar e registrar os pontos críticos, permitindo a criação de um banco de dados atualizado sobre os locais mais afetados, auxiliando na definição de medidas preventivas e corretivas.

Além do monitoramento presencial, é possível utilizar tecnologias como estações meteorológicas, sensores de nível de água e câmeras de vigilância, que podem fornecer informações em tempo real sobre a evolução das chuvas e o impacto nas áreas vulneráveis. Esses dados seriam fundamentais para estruturar planos de ação emergencial, orientando órgãos municipais, como a Defesa Civil e a Secretaria de Meio Ambiente, na rápida resposta a situações de risco.

A partir desse mapeamento, estratégias de mitigação podem ser implementadas, como a limpeza frequente de bocas de lobo, ampliação da capacidade da rede de drenagem e instalação de dispositivos para retenção e infiltração da água da chuva. Além disso, o monitoramento contínuo também beneficiaria a população, pois com a divulgação adequada dessas informações em plataformas digitais ou aplicativos, os moradores poderiam evitar deslocamentos por áreas alagadas, reduzindo riscos à segurança e melhorando a mobilidade urbana.

Por fim, é importante destacar que esse monitoramento precisa estar integrado a políticas públicas de drenagem urbana, alinhando-se a programas municipais de infraestrutura

e ao Plano de Emergência e Contingência, que já está em fase de aprovação. Dessa forma, a cidade poderá minimizar os impactos dos alagamentos, garantindo maior segurança e qualidade de vida para seus habitantes.

32.1.6 Fiscalizar, com rigor, alternativas atuais de drenagem de águas pluviais pelos órgãos competentes e criação de planos de monitoramento eficientes e rigorosos para o futuro sistema a ser implantado

A drenagem de águas pluviais é um dos aspectos fundamentais da infraestrutura urbana, garantindo a preservação das vias públicas, a segurança da população e a minimização de impactos ambientais. Em Rio das Pedras, a fiscalização das alternativas atuais de drenagem tem sido limitada devido à escassez de profissionais dedicados a essa atividade, tornando essencial a ampliação da equipe de fiscalização para cobrir toda a área do município de maneira eficiente.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível que os órgãos competentes realizem fiscalizações rigorosas para avaliar as soluções atualmente adotadas para a drenagem urbana. Esse trabalho deve abranger tanto as áreas consolidadas quanto os novos empreendimentos imobiliários, garantindo que as obras atendam às normas técnicas e ambientais vigentes. Dessa forma, evita-se a adoção de práticas inadequadas, como lançamentos irregulares de águas pluviais, ausência de dispositivos de retenção e infiltração e sistemas insuficientes para o escoamento da água das chuvas.

Além da fiscalização do sistema existente, é fundamental que o município desenvolva planos de monitoramento eficientes e rigorosos para acompanhar a operação e a manutenção do futuro sistema de drenagem pluvial a ser implantado. Isso inclui a criação de indicadores de desempenho, realização de inspeções periódicas e adoção de tecnologias de monitoramento remoto, como sensores de nível de água e imagens de satélite.

A contratação de novos fiscais é uma ação prioritária para que a fiscalização se torne realmente eficaz, garantindo que a drenagem urbana seja realizada de maneira adequada e sustentável. A ampliação da equipe permitirá um maior alcance territorial, possibilitando a avaliação contínua de áreas vulneráveis a alagamentos, erosões e assoreamentos. Além disso, a atuação dos fiscais deve estar alinhada a programas de capacitação, garantindo que esses profissionais tenham o conhecimento necessário para identificar falhas nos sistemas de drenagem e recomendar melhorias.

Outro ponto essencial é a transparência e participação da sociedade no processo de fiscalização. Criar canais de comunicação entre a população e os órgãos responsáveis permitirá que os moradores relatem problemas relacionados à drenagem, contribuindo para uma resposta mais rápida e eficiente às demandas da comunidade.

Por fim, a implementação de um plano de monitoramento eficiente para o futuro sistema de drenagem garantirá que o município possa antecipar e mitigar riscos, evitando impactos negativos decorrentes da má gestão das águas pluviais. Com um trabalho conjunto entre gestão pública, fiscalização técnica e participação da população, Rio das Pedras poderá avançar significativamente na melhoria de sua infraestrutura de drenagem urbana, promovendo segurança, bem-estar e desenvolvimento sustentável para seus habitantes.

32.1.7 Controlar e fiscalizar dispositivos de drenagem urbana

A drenagem urbana eficiente é um dos pilares fundamentais para a preservação da infraestrutura da cidade e a qualidade de vida da população. No município de Rio das Pedras, no entanto, não há um cronograma estruturado de controle e fiscalização dos dispositivos de drenagem pluvial, o que pode resultar em obstruções na rede, aumento de alagamentos e degradação ambiental. Dessa forma, torna-se indispensável a implementação de um plano contínuo de monitoramento e fiscalização para garantir o funcionamento adequado desses sistemas.

Um dos principais desafios enfrentados pela cidade é o descarte inadequado de resíduos sólidos em áreas de drenagem, que frequentemente causa entupimentos de bocas de lobo, galerias e canais de escoamento. A presença de lixo nesses locais compromete a eficiência do sistema de drenagem, aumentando os riscos de enchentes e contaminação da água. Para mitigar esse problema, é essencial que as equipes de fiscalização sejam reforçadas, com profissionais capacitados para atuar na inspeção e autuação de irregularidades.

Para garantir a eficácia desse controle, é fundamental a ampliação do corpo técnico especializado encarregado da gestão e fiscalização da drenagem urbana. A formação de equipes multidisciplinares, incluindo engenheiros ambientais, técnicos de saneamento e fiscais, permitirá um trabalho mais preciso na identificação de pontos críticos e na proposição de soluções adequadas.

32.1.8 PROGRAMA DE MELHORIA DE GESTÃO DA DRENAGEM URBANA

32.1.9 Elaborar Plano Diretor de Águas Pluviais

O município de Rio das Pedras enfrenta desafios significativos relacionados ao manejo de águas pluviais, sendo um dos principais entraves a ausência de um Plano Diretor de Sistema de Manejo de Águas Pluviais eficiente. A falta de um planejamento estruturado impacta diretamente na capacidade da cidade de lidar com períodos de chuvas intensas, resultando em problemas como alagamentos, erosão do solo, degradação ambiental e danos à infraestrutura urbana.

Diante desse cenário, faz-se essencial a implantação, a longo prazo, de um Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, que contemple ações estratégicas para a universalização do sistema de drenagem e a mitigação dos impactos negativos causados pela falta de planejamento adequado. Esse plano deve ser elaborado de forma abrangente e técnica, incluindo diagnóstico detalhado da infraestrutura existente, identificação de áreas de risco, definição de diretrizes para novos projetos de drenagem e estratégias de monitoramento e fiscalização.

32.1.10 Efetivar a realização de melhorias na vigilância e na elaboração de mecanismos e planos de fiscalização rigorosa das condições físicas, de operação e da manutenção do sistema

A fiscalização eficiente do sistema de drenagem pluvial é um dos pilares fundamentais para garantir sua funcionalidade e prevenir problemas estruturais que possam comprometer a infraestrutura urbana e a segurança da população. Em Rio das Pedras, a necessidade de um monitoramento contínuo e rigoroso é evidente, especialmente diante dos desafios enfrentados pela falta de um sistema estruturado e universalizado.

Para que haja uma gestão eficiente das águas pluviais, é essencial que sejam elaborados e implantados planos de fiscalização e monitoramento que permitam identificar falhas operacionais, verificar as condições físicas das estruturas e garantir a manutenção adequada dos dispositivos de drenagem. A falta de um acompanhamento sistemático pode resultar no acúmulo de sedimentos, obstrução de galerias e bocas de lobo, deterioração de estruturas e aumento da vulnerabilidade a alagamentos e erosão do solo.

Além disso, a melhoria da vigilância dos serviços oferecidos pelos órgãos responsáveis pela drenagem pluvial é essencial para assegurar que as ações de manutenção e limpeza das

redes sejam realizadas com eficiência e dentro dos prazos adequados. Isso inclui fiscalizar a correta execução das obras, garantir que os materiais utilizados sejam de qualidade e acompanhar a eficácia dos serviços de desassoreamento e limpeza das redes de drenagem.

Outro ponto crucial é a necessidade de um plano de manutenção periódica do sistema de drenagem, que estabeleça cronogramas regulares de inspeção, limpeza e reparo das infraestruturas, garantindo a longevidade e eficiência da rede de drenagem. Além disso, é importante que os planos de fiscalização contemplem medidas para coibir práticas inadequadas, como ligações irregulares de esgoto na rede pluvial e descarte inadequado de resíduos sólidos, que frequentemente agravam os problemas de alagamento e poluição ambiental.

Portanto, a implantação de mecanismos de fiscalização rigorosa e a melhoria da vigilância operacional são medidas indispensáveis para a preservação do sistema de drenagem pluvial, reduzindo riscos de danos ambientais e urbanos e garantindo maior segurança e qualidade de vida para os moradores de Rio das Pedras.

32.1.11 Elaborar plano de emergência e contingência para prevenção contra efeitos de eventos hidrológicos extremos e riscos submetidos ao sistema de drenagem, bem como planos de manutenção efetiva e monitoramento do sistema de drenagem urbana

O município de Rio das Pedras já está encaminhando para a aprovação do Plano de Emergência e Contingência de Drenagem Urbana, uma medida essencial para o enfrentamento de problemas relacionados a alagamentos, inundações e outros impactos causados pela falta de um sistema de drenagem eficiente. A implementação desse plano representa um avanço significativo para o município, pois possibilita a organização de ações preventivas e corretivas, garantindo maior segurança para a população e reduzindo danos à infraestrutura urbana.

Com um plano estruturado, será possível definir estratégias claras para a gestão de emergências, incluindo protocolos de atuação para diferentes cenários, identificação de áreas de risco, estabelecimento de medidas de mitigação e fortalecimento da resposta a eventos extremos. Além disso, esse documento servirá como um guia técnico tanto para os órgãos municipais responsáveis pela drenagem urbana quanto para a população, que poderá ser mais bem informada e preparada por meio de campanhas educativas.

Outro benefício importante é a possibilidade de captação de recursos estaduais e federais para a implementação de melhorias na drenagem, uma vez que a existência de um plano de

emergência e contingência demonstra o comprometimento do município com a gestão eficiente das águas pluviais. Dessa forma, a aprovação desse plano não apenas reforça a atuação da Defesa Civil e da Secretaria de Meio Ambiente, mas também promove uma governança mais eficaz e integrada, possibilitando parcerias com outros órgãos e municípios para aprimorar as soluções de drenagem urbana.

No entanto, apesar desse avanço, ainda se faz necessária a ampliação dos investimentos em estudos e projetos específicos para essa área. A falta de planejamento adequado ao longo dos anos resultou em sistemas ineficientes e insuficientes para atender a demanda da cidade, exigindo um mapeamento detalhado das vulnerabilidades existentes e o desenvolvimento de soluções estruturais e não estruturais. A realização de estudos técnicos aprofundados contribuirá para a elaboração de projetos eficazes que possam garantir a drenagem adequada das águas pluviais, minimizando riscos e impactos ambientais. Dessa forma, o município poderá evoluir de forma sustentável, garantindo maior qualidade de vida para sua população e preservando seus recursos hídricos e urbanos.

32.1.12 Implantar mecanismos de arrecadação através de tributos e impostos para a destinação do sistema de drenagem urbana

O município de Rio das Pedras não tem qualquer mecanismo de financiamento para a sua aplicação no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Como solução, é possível a busca por possibilidades de financiamento, para aplicação de investimentos em melhorias de fornecimento dos serviços à população, bem como a arrecadação através de tributos e impostos com destinação para o Sistema de Drenagem Urbana.

32.1.13 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

32.1.14 Elaboração de um plano de conservação e manutenção efetiva do sistema de drenagem urbana

No município de Rio das Pedras, a ampliação do sistema de drenagem urbana é uma necessidade urgente, e para que sua efetividade seja garantida a longo prazo, torna-se essencial a elaboração de um plano de conservação e manutenção.

Esse plano permitirá o acompanhamento contínuo das condições da infraestrutura existente, prevenindo problemas como entupimentos, erosões e falhas estruturais que podem

comprometer a eficiência do sistema. Além disso, a implementação de medidas sistemáticas de manutenção contribuirá para a redução de custos com reparos emergenciais, assegurando um melhor desempenho na drenagem das águas pluviais e minimizando os impactos causados por chuvas intensas.

32.1.15 Implantar planos de fiscalização rigorosa das condições físicas e da manutenção do sistema

No município de Rio das Pedras, não há um sistema estruturado de fiscalização das condições físicas e da manutenção do sistema de drenagem urbana. Diante disso, torna-se essencial a elaboração e implantação de um plano de fiscalização rigorosa, garantindo o acompanhamento contínuo da infraestrutura e a identificação precoce de problemas que possam comprometer sua eficiência. A adoção desse plano permitirá a realização de inspeções periódicas, possibilitando a correção de falhas antes que causem maiores impactos, além de contribuir para a preservação e funcionalidade do sistema a longo prazo.

32.1.16 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA

32.1.17 Efetivar maior investimento e empenho dos órgãos executivos para realização de ações voltadas para educação e recuperação ambiental

O município de Rio das Pedras necessita de um maior investimento e empenho dos órgãos executivos na realização de ações voltadas para a educação e recuperação ambiental, especialmente na área de drenagem urbana. Para isso, é fundamental buscar mecanismos de obtenção de recursos financeiros que viabilizem projetos educativos e estruturantes. A promoção de eventos e campanhas de conscientização sobre o funcionamento e a importância do sistema de drenagem pode contribuir significativamente para a mudança de hábitos da população, reduzindo práticas inadequadas, como o descarte irregular de resíduos. Além disso, investimentos nessa área possibilitam a recuperação ambiental de áreas degradadas, fortalecendo a resiliência do município frente a eventos climáticos adversos e melhorando a qualidade de vida da população.

32.1.18 Implantar um programa de educação ambiental para sensibilização sobre a necessidade de conservação da drenagem e dos recursos hídricos

A implantação de um programa de educação ambiental em Rio das Pedras é uma estratégia essencial para promover a conscientização da população sobre a necessidade de

conservação da drenagem urbana e dos recursos hídricos, com ênfase na preservação do Ribeirão Tijuco Preto. A degradação ambiental, muitas vezes, está diretamente relacionada à falta de conhecimento sobre os impactos das ações humanas no meio ambiente, tornando a educação ambiental uma ferramenta indispensável para a mudança de comportamento e adoção de práticas sustentáveis.

Esse programa deve abordar temas como a importância da correta disposição dos resíduos sólidos, evitando o acúmulo de lixo nos sistemas de drenagem e prevenindo alagamentos e obstruções. Além disso, deve incluir orientações sobre os riscos das ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial, que comprometem a qualidade da água e afetam diretamente os ecossistemas aquáticos. A população também deve ser informada sobre os benefícios da manutenção preventiva dos dispositivos de drenagem, garantindo a eficiência do sistema e reduzindo custos com intervenções emergenciais.

A conservação do Ribeirão Tijuco Preto deve ser um dos pilares centrais do programa, uma vez que esse corpo hídrico desempenha um papel fundamental no equilíbrio ambiental do município. O descarte irregular de resíduos e efluentes no ribeirão compromete sua qualidade e pode gerar impactos negativos para a biodiversidade local e para a própria população. Assim, campanhas educativas, ações de limpeza e reflorestamento das áreas próximas aos cursos d'água devem ser incentivadas, fortalecendo a consciência ambiental e estimulando a participação ativa da comunidade na preservação dos recursos naturais.

Para que esse programa tenha êxito, é fundamental que haja o envolvimento da administração municipal, das escolas, das organizações sociais e da iniciativa privada, garantindo que as ações educativas sejam amplamente divulgadas e acessíveis a diferentes públicos. A implementação de atividades práticas, como oficinas, palestras e mutirões ecológicos, pode contribuir significativamente para o engajamento dos moradores e para a construção de uma cultura de respeito ao meio ambiente.

Dessa forma, investir na educação ambiental não apenas melhora a qualidade de vida da população, mas também assegura a sustentabilidade dos sistemas de drenagem e dos recursos hídricos do município, promovendo um desenvolvimento urbano mais equilibrado e resiliente.

32.1.19 Implantar um programa de educação ambiental junto às escolas municipais para sensibilização de jovens sobre saneamento básico

A educação ambiental desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e engajados na preservação do meio ambiente e na promoção do desenvolvimento sustentável. No contexto do saneamento básico, essa educação se torna ainda mais relevante, pois contribui para a sensibilização da população, especialmente dos jovens, sobre a importância da correta destinação de resíduos, da conservação dos recursos hídricos e do uso responsável da infraestrutura urbana.

Dessa forma, a implantação de um programa de educação ambiental voltado às escolas municipais de Rio das Pedras é imprescindível para garantir que as futuras gerações compreendam os desafios e as soluções relacionadas ao saneamento básico. A escola é um espaço privilegiado para a disseminação de conhecimento e para a formação de valores que serão levados para a vida adulta, influenciando diretamente o comportamento das famílias e da comunidade.

Para que esse programa seja efetivo, é necessário que as ações educativas sejam desenvolvidas de forma dinâmica e acessível, por meio de palestras, cursos, oficinas e atividades interativas. A participação de profissionais especializados na área de meio ambiente e saneamento pode enriquecer o aprendizado, trazendo exemplos práticos e informações técnicas que ajudem os estudantes a compreender a relação entre suas atitudes cotidianas e os impactos ambientais.

Além disso, é fundamental que a iniciativa conte com o apoio da administração municipal e de outras entidades para garantir sua continuidade e expansão. A realização de projetos em parceria com órgãos ambientais, universidades e empresas do setor pode proporcionar novos recursos e metodologias para fortalecer o ensino ambiental nas escolas.

Ao investir na educação ambiental voltada ao saneamento básico, Rio das Pedras estará promovendo não apenas a conscientização dos jovens, mas também incentivando mudanças de hábitos em toda a sociedade, contribuindo para um ambiente mais limpo, saudável e sustentável para as futuras gerações.

32.1.20 Sensibilizar a população e os funcionários sobre a influência dos resíduos no sistema de drenagem

A sensibilização da população e dos funcionários municipais sobre a influência dos resíduos no sistema de drenagem é uma ação fundamental para garantir a eficiência e a conservação dos serviços de saneamento básico em Rio das Pedras. O descarte inadequado de resíduos sólidos nas vias públicas, bocas de lobo e canais de escoamento compromete diretamente a drenagem urbana, ocasionando entupimentos, alagamentos e contaminação dos recursos hídricos, além de contribuir para a proliferação de vetores de doenças.

Dessa forma, é essencial a implementação de ações e programas de educação ambiental que promovam a conscientização sobre a correta destinação dos resíduos e os impactos negativos da sua disposição irregular. A população precisa compreender que pequenas atitudes diárias, como evitar jogar lixo nas ruas e separar corretamente os resíduos, podem fazer uma grande diferença para a qualidade da infraestrutura urbana e para o meio ambiente.

A sensibilização também deve ser estendida aos funcionários municipais responsáveis pela limpeza urbana e manutenção do sistema de drenagem. Capacitações e treinamentos periódicos podem contribuir para que esses profissionais desempenhem suas funções de forma mais eficiente e adotem boas práticas na gestão dos resíduos sólidos.

Para que essa conscientização seja eficaz, é necessário utilizar diferentes estratégias de comunicação, como campanhas de divulgação em redes sociais, panfletagem, palestras em escolas e centros comunitários, além da introdução da educação ambiental no currículo escolar. A participação ativa da comunidade e o apoio do poder público são essenciais para garantir que essas ações sejam contínuas e tragam resultados positivos a longo prazo.

Com a implementação dessas medidas, Rio das Pedras poderá minimizar problemas recorrentes no sistema de drenagem, reduzir os custos com manutenção corretiva e, principalmente, melhorar a qualidade de vida da população, promovendo um ambiente mais limpo, seguro e sustentável.

32.1.21 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A Tabela 79, abaixo, apresenta o resumo do Plano de Investimentos para as medidas estruturantes do Sistema de Drenagem Urbana do município de Rio das Pedras.

PRAZOS, ANOS E INVESTIMENTO PARA ALCANCE DAS METAS (R$ - em reais)															
Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo							
30	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
0,00				**0,00**				**0,00**							
0,00				**69.793,33**				**0,00**							
				17.448,33	17.448,33	17.448,33	17.448,33								
0,00				**0,00**				**0,00**							

20.555,85				**16.444,68**				**32.889,36**							
,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17	4.111,17
ORÇAMENTO[2]								VALOR AGREGADO[3]							

iais de Conselhos, tabela de honorários e planilhas SINAPI.

om características semelhantes a Rio das Pedras.

ão de um único item.

32.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA A DRENAGEM PLUVIAL

32.2.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM

32.2.2 Ampliar o sistema de drenagem urbana

Como descrito no Diagnóstico Técnico Participativo (Produto 2) do PMSB de Rio das Pedras, o sistema de drenagem de águas pluviais limita-se a poucas estruturas existentes. A falta de estrutura de drenagem de água pluvial vem acompanhada de alagamentos pontuais, pois sem estruturas de drenagem que atendam de forma completa todo o perímetro urbano as águas de enxurradas não escoam integralmente, acumulando em alguns pontos da cidade. Como solução, é necessário a realização da ampliação do sistema de drenagem urbana, sendo o custo para esta ação um valor estimado e apresentado na Tabela 80.

32.2.3 Programação de um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente

Em Rio das Pedras, para solução de problemas recorrentes no sistema de drenagem e sua ampliação, é necessário e importante a elaboração de um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem, incluindo a elaboração de plantas com a indicação de elementos de microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo e galerias) e macrodrenagem (canais), além da atualização constante dos dados.

32.2.4 PROGRAMA DE OPERAÇÃO, CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

32.2.5 Adequar os sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário que se encontram em situação de irregularidade, realizando a separação das redes

Para que a ampliação do sistema de drenagem se mantenha e os investimentos sejam bem aproveitados, deve-se regularizar todos sistemas que apresentam de forma irregular, em especial, os que interligam as redes de esgotamento sanitário e drenagem. Destaca-se a importância da separação dessas redes para que sejam evitados.

32.2.6 Implantar sistema de drenagem urbana de águas pluviais para prevenção da ocorrência de acúmulo de água e alagamentos

O município necessita da implantação de mais estruturas e dispositivos de drenagem urbana. É de suma importância para que seja garantida a ampliação do sistema de manejo de águas pluviais, evitando alagamentos. Além disso, para se evitar os grandes acúmulos de água

no perímetro urbano, devem ser realizados monitoramento, manutenção e limpeza frequentes dos dispositivos, com a periodicidade previamente estabelecida em planos.

32.2.7 Elaborar plano de ocupação urbana para ordenação da ocupação da população

É de suma importância a implementação de medidas de controle dos loteamentos em Rio das Pedras, devendo-se elaborar um plano de ocupação urbana. Com isso, é necessário a implantação da estratégia de permissão para loteamentos, ligada a definição e compromisso de implantação de elementos que não resultem em prejuízos e queda da qualidade do sistema de drenagem no local.

32.2.8 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A Tabela 80, a seguir, apresenta o resumo do Plano de Investimentos para as medidas estruturais do Sistema de Drenagem Urbana do município de Rio das Pedras.

Tabela 80 - Resumo do plano de ação para as medidas estruturais do Sistema de Drenagem Urbana de Rio das Pedras.

DESCRIÇÃO		PRAZOS, ANOS E INVESTIMENTO PARA ALCANCE DAS METAS (R$ - em reais)																			
Prazos		Emergencial				Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo						
PANORAMA	Custo Total	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa de Universalização dos serviços de drenagem urbana	**8.283.776,87**	**0,00**				**2.436.404,95**					**1.949.123,96**				**3.898.247,92**							
Ampliar o sistema de drenagem urbana.	**8.283.776,87**																					
Programação de um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente.	**0,00**					487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99	487.280,99
Programa de operação, conservação e manutenção dos sistemas de drenagem	**0,00**	**0,00**				**0,00**					**0,00**				**0,00**							
Adequar os sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário que se encontram em situação de irregularidade, realizando a separação das redes	**0,00**																					
Implantar sistema de drenagem urbana de águas pluviais para prevenção da ocorrência de acúmulo de água e alagamentos.	**0,00**																					
Elaborar plano de ocupação urbana para ordenação da ocupação da população.	**0,00**																					
CUSTO TOTAL	**R$ 8.283.776,87**																					
LEGENDA	COTAÇÃO[1]						ESTIMATIVA[2]								VALOR AGREGADO[3]							

[1] Cotações realizadas através de pesquisas de mercado em pelo menos três empresas de engenharia, pisos salariais de Conselhos, tabela de honorários e planilhas SINAPI.

[2] Estimativas baseadas em planos e projetos já executados ou em execução em outros municípios brasileiros com características semelhantes a Rio das Pedras.

[3] Valores de execução que incluem vários profissionais ou várias mobilizações/ações conjuntas para a realização de um único item.

Fonte: Empia, 2025.

33 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Rio das Pedras apresenta carências em diversos pontos, disposição inadequada de resíduos de construção civil, disposição de resíduos em lotes baldios e falta da coleta seletiva. Assim, desenvolvimento das atividades previstas no Prognóstico e Alternativas é fundamental para a correta estruturação do sistema, atendendo as demandas projetadas e promovendo a limpeza urbana e o manejo correto dos resíduos sólidos gerados em Rio das Pedras.

33.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

33.1.1 PROGRAMA DE OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA

33.1.2 Contabilizar os gastos exclusivos da limpeza pública e do manejo de resíduos sólidos e implantar taxas específicas para manejo dos resíduos

Atualmente, no município de Rio das Pedras - SP, não há qualquer cobrança direta pelo serviço de limpeza urbana, o que significa que os custos operacionais dessa atividade são integralmente arcados pelo orçamento municipal. Diante desse cenário, as secretarias competentes precisam realizar um levantamento detalhado dos gastos relacionados à gestão de resíduos sólidos, reavaliar seus custos e buscar alternativas para garantir a sustentabilidade financeira desse serviço essencial.

Uma das possibilidades a ser estudada é a criação de uma taxa ou imposto específico para o manejo de resíduos sólidos, que possa cobrir as despesas associadas a esses serviços, especialmente aqueles que não contam com repasses federais. Esse tipo de mecanismo já é adotado em diversos municípios brasileiros como forma de assegurar a continuidade e a melhoria da limpeza urbana, além de incentivar uma gestão mais eficiente e sustentável dos resíduos.

A implementação de uma cobrança específica exige um estudo técnico aprofundado, considerando fatores como o impacto para os contribuintes, a capacidade de arrecadação e a viabilidade jurídica da medida. Além disso, é fundamental promover um diálogo transparente com a população, esclarecendo a importância da destinação correta dos resíduos e os benefícios

que a adequação financeira do serviço pode trazer para a qualidade de vida e o meio ambiente no município.

33.1.3 Incentivo para realização da coleta seletiva, e a divulgação dos pontos de entrega voluntária

No município de Rio das Pedras - SP, não há qualquer cobrança pelo serviço de limpeza urbana, o que exige que as secretarias competentes contabilizem os gastos na área de resíduos sólidos, reavaliem seus custos e estudem a possibilidade da criação de uma taxa ou imposto específico para o manejo de resíduos, a fim de cobrir despesas de serviços que não contam com repasses federais. Além disso, embora o município possua algumas iniciativas voltadas à coleta seletiva, como o Ecoponto, ainda são necessários investimentos para a melhoria da gestão do local, incluindo infraestrutura, segurança e a aplicabilidade de multas para aqueles que despejam resíduos de forma inadequada.

Atualmente, Rio das Pedras não possui um programa de coleta seletiva implantado, visto que, de acordo com informações da prefeitura, a cidade não conta com uma associação de catadores, o que dificulta o gerenciamento adequado dos resíduos recicláveis. A criação e estruturação desse programa são indispensáveis para a conscientização ambiental da população, redução do volume de lixo destinado a aterros, reaproveitamento de materiais, incremento na renda de trabalhadores do setor e captação de incentivos fiscais para o município. Para isso, faz-se necessária a implantação de um sistema eficiente de coleta seletiva, com a instalação de pontos de entrega voluntária (PEV's) e o incentivo à formação de associações de catadores.

Além dessas medidas, a disposição de lixeiras de reciclagem em locais estratégicos é fundamental para promover a educação ambiental da população, incentivando o descarte correto de resíduos e fortalecendo a cultura da reciclagem. Com planejamento e investimentos adequados, Rio das Pedras poderá avançar na gestão de resíduos sólidos, garantindo um ambiente mais limpo e sustentável para seus moradores.

33.1.4 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os programas e projetos de educação ambiental passam pela discussão sobre o excesso de geração de bens, além do descarte e destinação adequados. Para tanto é necessário, além da sensibilização aos programas de destinação do lixo, um entendimento mais amplo, sob os diferentes pontos de vista existentes, acerca do atual modelo de produção e consumo, suas

consequências e os desafios futuros. Sendo assim é imprescindível a implantação de ações de Educação Ambiental nas escolas da cidade Rio das Pedras.

As ações a serem implantadas são:

- Conscientização quanto à redução no consumo/descarte e reaproveitamento;
- Estimular a segregação e acondicionamento corretos;
- Conscientização quanto à poluição dos recursos hídricos;
- Conscientização da disposição de resíduos em lotes baldios e penalidades aplicáveis a quem despeja e ao proprietário do lote;
- Ações de Educação Ambiental em escolas e ações abertas para a comunidade;
- Incentivo de pesquisas voltadas para a área de resíduos sólidos no município.

33.1.5 Projetos de educação ambiental na área de RCC

Atualmente, no município de Rio das Pedras - SP, não há um sistema específico de coleta para os Resíduos da Construção Civil (RCC). Na maioria das vezes, esses materiais são descartados de maneira inadequada, sendo depositados em vias públicas ou lotes baldios, ficando à espera da coleta pública para posterior encaminhamento ao aterro. Essa prática, além de comprometer a organização e limpeza da cidade, pode gerar impactos ambientais e dificultar a gestão eficiente dos resíduos.

Diante desse cenário, torna-se essencial a criação e implementação de projetos de educação ambiental voltados para a conscientização da população sobre a correta disposição dos RCC. Essas iniciativas devem informar sobre a importância da destinação adequada desses resíduos, incentivando práticas mais sustentáveis, como a reutilização, reciclagem e encaminhamento para áreas específicas de descarte.

Além da educação ambiental, é fundamental que o município avalie alternativas para a gestão dos RCC, como a criação de pontos de entrega específicos ou parcerias com empresas especializadas na reciclagem desses materiais. Com medidas efetivas e o engajamento da população, Rio das Pedras poderá minimizar os impactos negativos do descarte irregular e avançar na gestão sustentável dos resíduos da construção civil.

33.1.6 Incentivo à população sobre o acondicionamento correto dos resíduos

O acondicionamento irregular dos resíduos sólidos em Rio das Pedras - SP tem gerado desafios para a gestão municipal, tornando essencial o incentivo à população para a adoção de

práticas adequadas. O descarte correto dos resíduos contribui para a limpeza urbana, reduz impactos ambientais e facilita a coleta e o tratamento adequado dos materiais.

Para isso, é fundamental que o poder público promova ações de conscientização que orientem os moradores sobre a importância do acondicionamento adequado, utilizando sacos plásticos resistentes e lixeiras apropriadas. Além disso, campanhas educativas podem reforçar a necessidade de separar corretamente os resíduos recicláveis e orgânicos, promovendo uma gestão mais eficiente e sustentável.

Com a participação ativa da população e o apoio do poder público, Rio das Pedras poderá melhorar a destinação dos resíduos sólidos, tornando a cidade mais limpa, organizada e ambientalmente responsável.

33.1.7 PROGRAMA DE INCENTIVO A PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

33.1.8 Incentivo à implantação de PEV's e à população levar resíduos volumosos para sua reciclagem

O incentivo à comunidade para a seleção dos diferentes resíduos e da realização de sua implantação e encaminhamento à PEV's é baixa no município de Rio das Pedras. Como solução é necessário a divulgação para a população sobre a importância da separação dos resíduos sólidos molhados, ainda dentro das residências, e seu reuso. Também deve ser incentivado pelo poder público a disposição de resíduos recicláveis em PEV's.

33.1.9 Implantação de programa de recolhimento e reciclagem de óleos comestíveis.

A implantação de um programa de recolhimento e reciclagem de óleos comestíveis em Rio das Pedras - SP é uma medida essencial para reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado desse resíduo. O despejo de óleo usado no ralo de pias e esgotos pode ocasionar entupimentos na rede de saneamento, contaminação da água e prejuízos ao meio ambiente. Diante desse cenário, é necessário estruturar um sistema de coleta eficiente, que envolva pontos de entrega voluntária (PEV's) e parcerias com empresas especializadas na reciclagem desse material.

Além da logística de recolhimento, o sucesso do programa depende de ações de conscientização junto à população, destacando a importância da destinação correta do óleo de cozinha e seus possíveis reaproveitamentos, como na produção de biodiesel, sabão e outros

produtos sustentáveis. Incentivar a participação de comércios, restaurantes e escolas nesse processo também pode ampliar o alcance da iniciativa e fortalecer a cultura da reciclagem no município.

33.1.10 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS

A Tabela 81, abaixo, apresenta o resumo do Plano de Investimentos para as medidas estruturantes para a Limpeza Urbana e Manejo e Resíduos Sólidos do município de Rio das Pedras.

Tabela 81 - Resumo do plano de ação para as medidas estruturantes da Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Rio das Pedras.

DESCRIÇÃO		PRAZOS, ANOS E INVESTIMENTO PARA ALCANCE DAS METAS (R$ - em reais)																			
Prazos		Emergencial				Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo						
PANORAMA		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa de otimização do sistema	**59.870,00**	**0,00**				**59.870,00**					**0,00**				**0,00**						
Contabilizar os gastos exclusivos da limpeza pública e do manejo de resíduos sólidos e implantar taxas específicas para manejo dos resíduos.	**0,00**																				
Incentivo para realização da coleta seletiva, e a divulgação dos pontos de entrega voluntária.	**59.870,00**					29.935,00	29.935,00														
Programa de educação ambiental	**69.890,00**	**69.890,00**																			
Projetos de educação ambiental na área de RCC.	**69.890,00**	17.472,50	17.472,50	17.472,50	17.472,50																
Incentivo a população ao acondicionamento correto dos resíduos.	**0,00**																				
Programas de incentivo à práticas sustentáveis	**0,00**	**0,00**				**0,00**					**0,00**				**0,00**						
Incentivo à implantação de PEV's e à população levar resíduos volumosos para sua reciclagem	**0,00**																				
Implantação de programa de recolhimento e reciclagem de óleos comestíveis.	**0,00**																				
CUSTO TOTAL	**R$ 129.760,00**																				
LEGENDA	COTAÇÃO[1]					ESTIMATIVA[2]									VALOR AGREGADO[3]						

[1] Cotações realizadas através de pesquisas de mercado em pelo menos três empresas de engenharia, pisos salariais de Conselhos, tabela de honorários e planilhas SINAPI.

[2] Estimativas baseadas em planos e projetos já executados ou em execução em outros municípios brasileiros com características semelhantes a Rio das Pedras.

[3] Valores de execução que incluem vários profissionais ou várias mobilizações/ações conjuntas para a realização de um único item.

Fonte: Empia, 2025.

33.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

33.2.1 Necessidade de ampliação de pontos de coleta de logística reversa e integração maior com revendedores/fornecedores

O município de Rio das Pedras necessita de uma ampliação do sistema de logística reversa através da implantação de novos pontos de coleta, junto à introdução de uma força de lei municipal. Desta forma, acordos setoriais entre o poder público e os fabricantes, distribuidores e comerciantes precisam ser estabelecidos tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

33.2.2 PROGRAMA DE OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

33.2.3 Instalação da Área de Transbordo e Triagem (ATT) RCC e Ecoponto

Os resíduos de construção civil, na maioria das vezes, são dispostos nas ruas, calçadas e lotes vagos, ao invés de serem acondicionados adequadamente em contêiner. A instalação de uma ATT e de um disk-coleta no município de Rio das Pedras representam um avanço nas soluções para a redução e aproveitamento dos resíduos de construção civil (RCC) e resíduos volumosos, como móveis, eletrodomésticos entre outros que não servem mais para o uso recomendado pelo fabricante.

Nesse sentido, está em faça-se necessário a elaboração de um projeto para construção de um Galpão de Triagem para materiais recicláveis no município de Rio das Pedras, para complementar as atividades do Ecoponto, tornando-o um local de referência de gestão de resíduos recicláveis no município, com a devida gestão e apoio municipal e dos demais órgãos competentes, visto que, a Secretaria de Meio Ambiente e Defesa Civil, já se mostram proativos para fazer as melhorias na área.

A atividade Central de Recebimento, Armazenamento Temporário, Triagem ou Transbordo de Sucata Metálica, Papel, Papelão, plástico ou Vidro para reciclagem, não contaminados com óleos, graxas, agrotóxicos ou produtos químicos, deverão ser devidamente regularizadas junto aos órgãos gestores. Caso exista a possibilidade de parceria dessas atividades junto à empresa prestadora de serviços (CTR Ambiental) deverá tomar as providências cabíveis para a execução das atividades.

33.2.4 Ampliação da frota de caminhões e manutenção constante dos veículos que realizam a coleta em todo o perímetro da cidade

O aumento da frota é essencial para que o serviço seja realizado de forma adequada e toda área do município seja atendida. Além disso, os caminhões devem ter uma manutenção periódica para que sejam evitadas complicações em sua mecânica. A pavimentação das ruas também é essencial para que os caminhões se mantenham conservados, e o gasto com manutenções sejam evitados.

33.2.5 Adquirir equipamentos de proteção individual (EPIs) e adotar procedimentos de segurança no trabalho

Para um melhor desempenho e desenvolvimento do serviço de limpeza urbana, é essencial a adoção de mais materiais que visem a segurança do trabalhador. O município de Rio das Pedras não possui um número de equipamentos suficientes para todos os funcionários, o que coloca em risco a saúde e integridade da equipe. Sendo assim, é necessário adquirir EPI's para cada funcionário, e adquirir equipamentos reservas (em caso de perda ou estrago), e junto a isso, deve-se fazer também a adoção de procedimentos de segurança do trabalho, para que cada trabalhador possa ter consciência da necessidade e importância do uso desses equipamentos.

33.2.6 Capacitação dos funcionários presentes no serviço de limpeza urbana

Os atuais funcionários não conseguem atender toda a demanda da cidade de forma satisfatória, sendo, portanto necessária a contratação de mais servidores para execução dos serviços de limpeza urbana e gerenciamento de resíduos sólidos. Além de que é necessária a capacitação dos funcionários existentes para aumento da eficiência no serviço e o correto uso de EPIs, crucial para o manejo de resíduos sólidos.

33.2.7 Realização da incineração de resíduos através da instalação de um incinerador e aproveitamento para geração de energia

A presença do elevado volume de resíduos no aterro sanitário pode ser solucionada com a introdução do mecanismo de incineração, através da reativação ou implantação de um incinerador. Sendo assim, o volume de resíduos será diminuído, e poderá haver ainda a produção de energia com reaproveitamento nas instalações do aterro. Essa alternativa também reduz os impactos ambientais através da redução de gás metano.

33.2.8 RESUMO DO PLANO DE AÇÃO PARA AS MEDIDAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Tabela 82 abaixo, apresenta o resumo do Plano de Investimentos para as medidas estruturais para a Limpeza Urbana e Manejo e Resíduos Sólidos do município de Rio das Pedras.

Tabela 82 - Resumo do plano de ação para as medidas estruturais da Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Rio das Pedras.

DESCRIÇÃO	PRAZOS, ANOS E INVESTIMENTO PARA ALCANCE DAS METAS (R$ - em reais)																				
Prazos	Emergencial					Curto Prazo					Médio Prazo				Longo Prazo						
PANORAMA		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa de Universalização dos serviços de resíduos sólidos	**0,00**																				
Necessidade de ampliação de pontos de coleta de logística reversa e integração maior com revendedores/fornecedores.	0,00																				
Programa de otimização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	**3.101.385,22**	**142.307,00**				**2.384.428,89**					**112.695,19**				**0,00**						
Instalação da Área de Transbordo e Triagem (ATT). (RCC e Ecoponto)	604.261,14	151.065,285	151.065,285	151.065,285	151.065,285																
Ampliação da frota de caminhões e manutenção constante dos veículos que realizam a coleta em todo o perímetro da cidade	2.019.333,89					403.866,77	403.866,77	403.866,77	403.866,77	403.866,77											
Adquirir equipamentos de proteção individual (EPIs) e adotar procedimentos de segurança no trabalho	112.695,19										112.695,19	112.695,19	112.695,19	112.695,19							
Capacitação dos funcionários presentes no serviço de limpeza urbana	0,00																				
Realização da incineração de resíduos através da instalação de um incinerador e aproveitamento para geração de energia	365.095,00					73.019	73.019	73.019	73.019	73.019											
CUSTO TOTAL	**R$ 3.101.385,22**																				
LEGENDA	COTAÇÃO[1]							ESTIMATIVA[2]							VALOR AGREGADO[3]						

[1] Cotações realizadas através de pesquisas de mercado em pelo menos três empresas de engenharia, pisos salariais de Conselhos, tabela de honorários e planilhas SINAPI.

[2] Estimativas baseadas em planos e projetos já executados ou em execução em outros municípios brasileiros com características semelhantes a Rio das Pedras.

[3] Valores de execução que incluem vários profissionais ou várias mobilizações/ações conjuntas para a realização de um único item.

Fonte: Empia, 2025.

34 AÇÕES NA ZONA RURAL - SANEAMENTO RURAL

Este capítulo apresenta, de forma detalhada, os programas, projetos e ações propostos para localidade rural do município, considerando suas características específicas, demandas identificadas no diagnóstico e objetivos traçados no prognóstico. A abordagem adotada busca respeitar as particularidades de cada comunidade, apresentando soluções personalizadas para o abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem/manejo de águas pluviais.

Cada subcapítulo aponta os programas estratégicos a serem desenvolvidos, os projetos e ações correspondentes, estimativas de custo, prazos de execução e possíveis fontes de financiamento. Sempre que aplicável, são indicadas formas de integração com outros setores e observações sobre a necessidade de parcerias ou responsabilidades compartilhadas entre o poder público, a iniciativa privada e a própria comunidade.

Os valores apresentados neste documento têm caráter estimativo e foram definidos exclusivamente para fins de planejamento no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico para zonas rurais, não constituindo orçamento executivo nem servindo como referência direta para contratação de obras e serviços. As estimativas foram elaboradas com base em fontes oficiais, como o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI (Caixa Econômica Federal/IBGE), publicações da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA e experiências de projetos similares em municípios de porte e características socioeconômicas equivalentes.

Os custos abrangem, de forma global, materiais, mão de obra, transporte, insumos, encargos e margem de variação de preços ao longo do horizonte de 20 anos previsto no PMSB. Valores definitivos para cada ação ou projeto serão estabelecidos em fases posteriores, por meio de projetos executivos e processos licitatórios, considerando as condições locais e a disponibilidade de recursos financeiros no momento da execução.

Além disso, os valores apresentados para zona rural representam estimativas individuais, calculadas a partir das necessidades específicas identificadas no diagnóstico e prognóstico do PMSB. Essas estimativas não devem ser somadas como se constituíssem um investimento único e imediato, pois a execução das ações e projetos está planejada para ocorrer

de forma escalonada ao longo do horizonte de 20 anos, conforme disponibilidade orçamentária, captação de recursos e definição de prioridades.

Nesse sentido, diversas ações podem ser realizadas de forma conjunta para mais de uma comunidade, resultando em economias de escala que reduzem o custo final de execução. Assim, os valores aqui apresentados têm caráter orientativo e servem para dimensionar a ordem de grandeza dos investimentos necessários, não correspondendo a orçamentos consolidados ou compromissos financeiros imediatos por parte do município.

Planilha Consolidada de Custos e Fontes de Financiamento – Zona Rural

Eixo	Custo Total Previsto (20 anos)	Principais Fontes de Financiamento	Observações
Abastecimento de Água	R$ 721.000,00	FUNASA, Recursos próprios, Concessionária de água, Emendas parlamentares	Ampliação/revisão de redes, proteção e manutenção de poços, sistemas individuais, kits de cloração e filtragem, monitoramento de qualidade.
Esgotamento Sanitário	R$ 692.500,00	PRÓ-SANEAMENTO, FUNASA, Recursos próprios, Emendas parlamentares, Parcerias privadas	Eliminação de fossas rudimentares, adequação de fossas sépticas, implantação de biodigestores, tratamento de efluentes industriais.
Resíduos Sólidos	R$ 157.000,00	PMGIRS, Recursos próprios, INPEV, ONG's ambientais, Cooperativas de reciclagem	Melhoria de pontos de coleta, adequação de caçambas, instalação de pontos de recebimento de resíduos agrícolas, campanhas educativas.
Drenagem/Manejo de Águas Pluviais	R$ 269.000,00	FUNASA, Recursos próprios, Programas estaduais de infraestrutura, Parcerias privadas	Obras de drenagem em pontos críticos, readequação de estradas rurais, manutenção preventiva, proteção de margens e valas de escoamento.
Eixo Político-Institucional	R$ 135.000,00	Recursos próprios, Governo Estadual, União, Programas de capacitação setoriais (FUNASA), Consórcios intermunicipais	Revisão de legislações, arranjos institucionais, capacitação de equipes, implantação de instrumentos de fiscalização e monitoramento.

Eixo	Custo Total Previsto (20 anos)	Principais Fontes de Financiamento	Observações
TOTAL GERAL	**R$ 1.974.500,00**	—	Execução escalonada ao longo de 20 anos, com ações conjuntas para otimização de custos e parcerias para cofinanciamento.

Fonte: Empia, 2025

35 MEMORIAL DE CÁLCULO DO PLANO DE EXECUÇÃO

35.1 SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

35.1.1 Desenvolver atividades de sensibilização da população sobre o saneamento básico e programas de controle de sedimentos e reflorestamento de APP's dos cursos d'água

Para estimativa do valor foi utilizado como base o contrato entre Prefeitura de Dobrada/SP e a empresa Instituto de Educação e Pesquisa Ambiental Planeta Verde, desta forma, foi estabelecida para esta ação o valor de contrato (Contrato Administrativo nº 35/2018). Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

Total = **R$ 105.000,20**

35.1.2 Estruturar instância no poder público municipal para elaboração de projetos na área de saneamento básico

Para a execução dessas atividades o município deve estruturar instância no poder público com uma equipe de gestão, planejamento e técnica na área de saneamento básico.

A estimativa para o valor que será gasto durante a execução do PMSB, considerou a formação da equipe com profissionais capacitados na área do saneamento básico. Para tal, a equipe será composta pelos seguintes profissionais e seus respectivos salários, tendo como base o site "salário":

1 Engenheiro Ambiental e Sanitarista – Salário R$ 6.612,25

1 Advogado Especialista em Direito Ambiental – Salário R$ 2.762,00

2 Técnicos em Saneamento – Salário R$ 2.599,25

Total = 6.612,25+2.762,00+2.599,25+2.599,25=14.572,75*12(meses)*20(anos) = **3.497.460,00**

35.1.3 Estabelecer a melhoria da delegacia de Defesa Civil no município e elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos

Sugere-se que a melhoria da delegacia de Defesa Civil para o município de Rio das Pedras seja inserida em instalações já existentes do município. Neste caso, a estimava de custos refere-se à contratação de novos funcionários.

Indica-se que sejam abertas vagas para os cargos de:

- Assessor de comunicação;
  - R$ 3.081,00
- Assessor de planejamento, orçamento e gestão de pessoas;
  - R$ 2.017,00
- Coordenador de prevenção e preparação;
  - R$6.410,00
- Coordenador de monitoramento e alerta;
  - R$6.410,00
- Coordenador de logística e mobilização;
  - R$6.410,00
- Coordenador de capacitação, pesquisas e projetos;
  - R$6.410,00

Todos os valores de salários foram estimados bom base em sites de pesquisa salarial, como Glassdoor, Vagas.com e Catho.

Quanto a criação do Plano de Emergência e Contingência, cada vertente terá o custo incluso em sua respectiva área.

Sendo assim, com horizonte de projeto para 20 anos, e salários mensais a serem gastos, o valor para a meta é de:

R$ 7.377.120,00.

35.1.4 Organizar dados, sistema de informações e página web para a gestão do PMSB

Uma vez concluído o Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio das Pedras e, a partir da estruturação da gestão municipal em saneamento básico, deverá ser preenchido o sistema de informações que tem como objetivo a organização de dados, à medida que alguma ação for sendo executada. A organização de dados, sistema de informações e página para a gestão web será elaborado pela contratada responsável pela elaboração deste PMSB, desta forma, o valor de licitação já abarca esta medida estruturante.

Total = **R$ 0,00**

35.1.5 Aprovar a lei do PMSB de Rio das Pedras, que é a lei específica do saneamento básico

A lei do PMSB, que é a lei específica do saneamento básico, será instituída ao final do Plano, sendo assim os gastos referentes à esta lei são os gastos com a elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico e, portanto, não haverá custos após a finalização do plano.

Total = **R$ 0,00**

35.1.6 Reavaliação do plano tarifário para financiar a atividade do saneamento básico, em conjunto com outros municípios, além de busca por outras alternativas de recursos financeiros

Para a busca constante de recursos externos é necessário que exista na gestão pública municipal um profissional capacitado que estabeleça essa atividade rotineiramente. Esse serviço pode ser realizado por um engenheiro civil/ambiental. A prefeitura já conta com um Engenheiro Civil e com um Engenheiro Ambiental em seu corpo de funcionários.

Total = **R$ 0,00**

35.1.7 Avaliar falhas de gestão e indicar ações de melhoria, ampliação e implantação de serviços de saneamento básico

Após a finalização do PMSB, o corpo técnico da secretaria de meio ambiente do município terá orientação técnica para a execução do PMSB, não gerando assim gastos para a prefeitura.

Total = **R$ 0,00**

35.1.8 Instituir um Decreto Municipal que fortaleça a necessidade de controle social, conforme Decreto Federal nº 8.211/2014

Após a finalização do PMSB, ficará a cargo do corpo técnico da Secretaria de Meio Ambiente do município instituir um Decreto Municipal que fortaleça a necessidade de controle social, conforme Decreto Federal nº 8.211/2014, não gerando, assim, gastos para a prefeitura.

Total = **R$ 0,00**

35.1.9 Elaborar um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico

Valor calculado separadamente para cada eixo do saneamento básico.

Total = **R$ 0,00**

35.1.10 Adequar fossas com critérios técnicos de engenharia recomendados pela ABNT e cadastrar, obter outorga e licença de uso de poços

No que se refere a adequação de fossas irregulares no município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação por Pregão Eletrônico Nº 18/2021 do município de Cajamar/SP, que tem por objeto a contratação de empresa para prestação de serviço para execução das obras de esgotamentos sanitários, através de fossas sépticas e poços absorventes. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor total da licitação foi de R$158.704,28, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total = **R$ 20.452,30**

Esse valor corresponde apenas a medida estrutural e adequação de fossas. No que se refere ao cadastro, obtenção de outorga e licença de uso de poços foi utilizada a Licitação Exclusiva ME/EPP LCc nº 123/06 e LC nº 147/14 do edital de pregão presencial 31/2021 do município de Liberato Salzano/RS, que tem por objeto a contratação de empresa especializada para a prestação de serviços de cadastramento e regularização (outorga/licenciamento) de poços artesianos do município, junto ao Sistema de Outorga de Água. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor total da licitação foi de:

Total = **R$ 60.000,00**

Sendo assim, o valor total para esta medida é de **R$ 80.452,30.**

35.1.11 Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços e implantar um departamento de fiscalização

No que se refere a elaboração de planos de monitoramento e fiscalização a fim de garantir a realização adequada dos serviços, foi utilizada a Licitação por Tomada de Preços Nº 000004/2017, com processo Nº 003663/2017 do município de Presidente Kennedy/RS. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor estimado para Planos de Desenvolvimento (monitoramento e fiscalização) foi de **R$ 327.666,67.**

Quanto à implantação de um departamento de fiscalização das irregularidades nas quatro vertentes do saneamento, inclui-se a contratação de 2 inspetores de saneamento.

Média salarial mensal: R$ 1.663,75 (Referência: Site Salário, 2021)

Horizonte do plano: 20 anos ou 240 meses

Total = 4*1.795,07*240 = **R$ 1.723.267,20**

A estimativa total para a presente meta é de **R$ 2.050.933,87,** sendo que, o valor do Plano de Desenvolvimento será distribuído a curto e médio prazo, enquanto a estimativa para implantação de departamento e fiscalização é contínua, e abrange todo o horizonte do PMSB.

Destaca-se que esse valor será distribuído para as quatro vertentes do Saneamento Básico descritas neste plano.

35.2 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

35.2.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA O SAA

35.2.2 Elaboração do plano diretor de abastecimento de água para o município de Rio das Pedras

Para a elaboração do Plano Diretor do município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação por Tomada de Preços Nº 000011/2014 do município de Presidente Kennedy/RS. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

Total = **R$ 285.000,00**

Destaca-se que, o Plano Diretor engloba as quatro vertentes do saneamento básico (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos), desta forma, esse valor abrangerá outras metas.

35.2.3 Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o abastecimento contínuo de água no município e reavaliação do Plano Tarifário junto à concessionária de saneamento do município (SAAE)

Para a busca constante de recursos externos é necessário que exista na gestão pública municipal um profissional capacitado que estabeleça essa atividade rotineiramente. Esse serviço pode ser realizado por um Engenheiro Civil / Ambiental. A prefeitura já conta com um Engenheiro Civil e um Engenheiro Ambiental em seu corpo de funcionários.

Total = **R$ 0,00**

35.2.4 Incentivo à vigilância mais rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SAA com maior eficiência e rigorosidade

Valor incluso no item:

- Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços e implantar um departamento de fiscalização.

Total = **R$ 0,00**

35.2.5 Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)

Para elaborar o PSA deverá ser estabelecida uma equipe técnica multidisciplinar, dedicada e qualificada para o desenvolvimento do PSA. A equipe deverá possuir experiência em projetos, implantação e operação de Sistemas de Abastecimento de Água a fim de conhecer os perigos e riscos que possam afetar a qualidade da água ou a sua continuidade.

No que se refere a adequação da elaboração do PSA no município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação por Concorrência nº 01/2021; processo de compra nº 2431001/000006 /2021 do município de Belo Horizonte /MG. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias. Justifica-se, também, usar a licitação citada mesmo com a disparidade no número da população entre os dois municípios, pelo fato de Belo Horizonte ser a capital do estado em que Rio das Pedras está inserido.

O valor total da licitação foi de R$ 1.853.020,12, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total = **R$ 9.857,36**

35.2.6 Modernizar o modelo de gestão operacional do SAA

Valor incluso no item no que se refere a elaboração de projetos na área de saneamento básico.

Total = **R$ 0,00**

35.2.7 Elaborar melhores dimensionamentos e planejamentos dos espaços e procedimentos que compõem o SAA

Sugere-se a contratação de uma empresa a ser habilitada para a implantação, ampliação e melhorias do sistema de abastecimento de água.

Para estimativa do valor foi utilizado como base o contrato entre Prefeitura de Cruz - CE e a empresa Pucon Construções Eireli, desta forma, foi estabelecida para esta ação o valor de contrato (Concorrência Pública nº 01/2020).

Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor total da licitação foi de R$ 4.023.744,83, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total = **R$ 1.435.820,00**

35.2.8 Cadastrar e obter outorga para os poços de captação de água

Sugere-se a contratação de uma empresa a ser habilitada para a realização de cadastro e outorga dos poços de captação de água.

Para estimativa do valor foi utilizado como base o contrato entre Prefeitura de Erechim-RS e a empresa MK Comércio e Serviços De Mat. Elétricos e Hidráulicos Ltda., desta forma, foi estabelecida para esta ação o valor de contrato (Pregão Eletrônico nº 104/2018).

Total = **R$ 83.160,00**

35.2.9 Elaborar Plano de Emergência e Contingência para o setor de Abastecimento de Água

Para a elaboração do Plano de Emergência e Contingência para o setor de Abastecimento de Água do município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação por Tomada de Preços do Processo Licitatório nº. 001/2019 do município de Poços de Caldas/MG. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor total da licitação foi de R$ 321.446,58, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total = **R$ 33.883,43**

35.2.10 Redução/Manutenção das perdas reais e aparentes

Para a elaboração do Plano Diretor do município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação de Concorrência Pública nº 01/2017 do processo nº18/2017 no edital nº 14/2017 do município de Bom Jesus dos Perdões/SP. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

Destaca-se que nesse processo licitatório, além do controle de perdas, inclui-se implantação física da setorização, fornecimento e instalação de macro medidores de vazão e

nível, e sistema de monitoramento via telemetria no Sistema de Abastecimento de Água, com fornecimento de equipamentos, materiais e mão de obra.

O valor total da licitação foi de R$ **3.922.044,62**, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total = R$ 1.098.172,49

35.2.11 Instalação de micromedição na entrada das residências e substituição daqueles com data de validade vencida

Sugere-se a contratação de uma empresa a ser habilitada para a instalação da micromedição e substituição na entrada das residências.

Para estimativa do valor foi utilizado como base o contrato entre Prefeitura de Getulina-SP e a empresa STA Soluções E Tecnologia Em Abastecimento De Água, desta forma, foi estabelecida para esta ação o valor de contrato (Pregão Presencial nº 003/2020). Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

Total = **R$ 577.020,00**

35.2.12 Instalar equipamentos para macromedição no SAA

Valor incluso item:

- Redução/Manutenção das perdas reais e aparentes

Total: **R$ 0,00**

35.2.13 Utilização da pitometria

Valor incluso item:

- Redução/Manutenção das perdas reais e aparentes

Total: **R$ 0,00**

35.2.14 Emprego de válvulas redutoras de pressão da água ao longo de todo o sistema de transporte de água no SAA

Valor incluso item:

- Redução/Manutenção das perdas reais e aparentes

Total: **R$ 0,00**

35.2.15 Combate às fraudes

Valor incluso no item:

- Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços e implantar um departamento de fiscalização; visto que o departamento de fiscalização poderá atuar nas 4 vertentes do saneamento básico.

Total: **R$ 0,00**

35.2.16 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA O SAA

35.2.17 Intervenções para adequação e otimização do SAA

Para a estimativa de custos da presente meta, foi utilizada a Licitação de Concorrência Pública Nº 000008/2018, do Processo Administrativo Nº 16.589/2018, do município de Presidente Kennedy/RS. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

A licitação utilizada conta com a contratação de empresa para execução de obras de infraestrutura básica (saneamento básico) de todo o perímetro urbano com a implantação das redes de distribuição de água potável, de captação do esgoto doméstico e de drenagem pluvial.

Desta forma, o valor total do projeto será dividido em 3 partes, a fim de contemplar as outras áreas do saneamento.

Total da licitação: **R$ 16.871.582,25**

Para o setor estrutural do SAA será destinado um terço desse valor, o que corresponde à:

R$ 5.623.860,75.

35.2.18 Realizar a adequação de poços, segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT, e licenciamento.

Valor incluso no item:

- Cadastrar e obter outorga para os poços de captação de água

Total: **R$ 0,00**

35.2.19 Recuperar e ampliar as estruturas físicas, realizar manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e trocar tubulações obsoletas

Valor incluso no item

- Intervenções para adequação e otimização do SAA

Total: **R$ 0,00**

35.2.20 Melhorar os processos de tratamento de água

Valor incluso no item

- Intervenções para adequação e otimização do SAA

Total: **R$ 0,00**

35.2.21 Implantar e realizar manutenção de estruturas de macromedição para determinar capacidades de produção de água e de perdas de água no SAA

Valor incluso no item

- Intervenções para adequação e otimização do SAA

Total: **R$ 0,00**

35.2.22 Análises físico-químicas e bacteriológicas periódicas das águas do manancial e dos poços (zona urbana e rural)

Valor incluso no item

- Intervenções para adequação e otimização do SAA

Total: **R$ 0,00**

35.3 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

35.3.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA OS SES

35.3.2 Elaboração de estudos e projetos para melhorias, ampliação e universalização de sistema de esgotamento sanitário coletivo

No que se refere a elaboração de estudos referentes ao SES no município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação por Tomada de Preço Nº 05/2014 do município de Sorocada/SP.

Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor total da licitação foi de **R$ 1.143.091,97**, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total = **R$ 13.654,68**

35.3.3 Elaboração de um plano de conservação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário

Valor incluso no item:

- Elaboração de estudos e projetos para melhorias, ampliação e universalização de sistema de esgotamento sanitário coletivo

  Total: **R$ 0,00**

35.3.4 Elaboração do plano diretor de esgotamento sanitário de Rio das Pedras

Valor incluso no item

- Elaboração do plano diretor de abastecimento de água para o município de Rio das Pedras.

Total: **R$ 0,00**

35.3.5 Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o fornecimento de serviços de esgotamento sanitário no município e revisão do Plano Tarifário

Para a busca constante de recursos externos é necessário que exista na gestão pública municipal um profissional capacitado que estabeleça essa atividade rotineiramente. Esse serviço pode ser realizado por um engenheiro civil/ambiental. A prefeitura já conta com um Engenheiro Civil e com um Engenheiro Ambiental em seu corpo de funcionários.

Total = **R$ 0,00**

35.3.6 Criação do Plano de Emergência e Contingência do Sistema de Esgotamento Sanitário

Para a elaboração do Plano de Emergência e Contingência do município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação por Tomada de Preços do Processo Licitatório nº. 001/2019 do

município de Poços de Caldas/MG. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor total da licitação foi de R$ 321.446,58, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total = **R$ 33.883,43**

35.3.7 Incentivo à vigilância rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SES eficientes e rigorosos

Valor incluso no item:

- Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços e implantar um departamento de fiscalização

Total: **R$ 0,00**

35.3.8 Criação e implantação de programa de educação ambiental

Valor incluso no item:

- Desenvolver atividades de sensibilização da população sobre o saneamento básico e programas de controle de sedimentos e reflorestamento de APP's dos cursos d'água

Total = **R$ 0,00**

35.3.9 Desenvolver programa que visa à recuperação/manutenção das matas ciliares e dos mananciais hídricos

Sugere-se a contratação de uma empresa a ser habilitada para o desenvolvimento da elaboração de um Plano de Recuperação de áreas Degradadas. Esta empresa deverá possuir na composição de sua equipe técnica os seguintes profissionais: biólogo, ecólogo, engenheiro ambiental, agrônomo e/ou florestal. Estima-se um período de elaboração de 30 dias, totalizando um período de trabalho de cerca de 4 horas diárias.

Para estimativa do valor foi utilizado como base a licitação de elaboração de PRAD de Santa Helena de Goiás, desta forma, foi estabelecida para esta ação o valor de contrato

(Contrato Administrativo nº 002/2019) dos serviços da empresa vencedora da licitação (Edital de Tomada de Preços nº 007/ 2018).

Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor total da licitação foi de R$ 195.000,00, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total = **R$ 87.883,43**

35.3.10 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA OS SES

35.3.11 Ampliação e universalização do sistema de esgotamento sanitário coletivo

Para ampliação e universalização do SES, foi utilizado o Projeto para melhorias do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Rio das Pedras elaborado pela Equilíbrio Engenharia, utilizando os recursos do programa de coleta e tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos - PG31 da Fundação Renova, como exemplo para esse orçamento.

O valor total foi de **R$ 8.726.215,04,** incluindo:

- Instalações preliminares e administração local de obra: **R$ 472.789,04;**
- Desmatamento, destocamento e limpeza: **R$ 66.412,98**
- Execução de rede coletora de esgoto: **R$ 2.051.135,87**
- Ligações prediais de esgoto: **R$ 119.798,27;**
- Execução de rede interceptora de esgoto: **R$ 831.423,59;**
- Estação elevatória de esgoto final – EEF: **R$ 499.528,35;**
- Execução de linha de recalque – EEEF: **R$ 429.617,69;**
- Estação de tratamento de esgoto – ETE: **R$ 4.255.509,25.**

35.3.12 Adequação e fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto

Valor incluso no item:

- Incentivo à vigilância rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SES eficientes e rigorosos

Total: **R$ 0,00**

35.3.13 Manutenção contínua da rede coletora

Para a estimativa de custos da presente meta, foi utilizada a Licitação Nº 375/2017 da Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, que tem por objeto a contratação de prestação de serviços de manutenção de redes e ramais de água e de esgoto sanitário, execução de ampliação de redes de água e esgoto (SAR), recomposição de pavimentos passeio e rua, melhorias operacionais de água e esgoto sanitário e desenvolvimento operacional.

A presente licitação foi realizada de modo a atender as localidades integrantes da Unidade Regional de Curitiba. O valor extraído da tabela de orçamento da licitação foi apenas para o módulo de serviço de manutenção das redes coletoras e adequação operacional.

Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor total da licitação foi de R$ 1.902.434,50, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total = **R$ 35.780,00**

35.3.14 Projetar, executar e implantar uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que atenda toda a população

Valor incluso no item:

- Ampliação e universalização do sistema de esgotamento sanitário coletivo

Total: R$ 0,00

35.3.15 Implantar melhorias dos processos de tratamento e de contenção do odor exalado nas fossas, e adequar fossas irregulares

Para a estimativa de custos da presente meta, foi utilizada a Licitação de Concorrência Pública pelo Pregão Presencial Nº 137/2019, do município de Nova Esperança/PR. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor total da licitação foi de R$ 41.061,5, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total = **R$ 19.065,00**

35.3.16 Realizar monitoramento dos cursos hídricos receptores de esgoto tratado

É necessária a vigilância do esgoto gerado no município e lançados nos mananciais hídricos. Valor incluso no item:

- Incentivo à vigilância rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SES eficientes e rigorosos

Total: **R$ 0,00**

35.3.17 Preservação de áreas em torno dos mananciais de abastecimento público, com adoção de práticas adequadas que não gerem contaminação do lençol freático

Para a estimativa de custos da presente meta, foi utilizada a Licitação por Tomada de Preços nº 001/13, do município de Goiânia/GO para implantação do loteamento denominado Residencial Zilda Arns. O processo licitatório conta com os estudos abaixo:

- Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD
- Projeto de Recomposição Florística das Áreas de Preservação Permanente – APP
- Projeto de Arborização Urbana
- Projeto de Drenagem Sustentável

Total: **R$ 60.000,00**

35.4 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM

35.4.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA A ÁREA DE DRENAGEM

35.4.2 Elaborar estudos e projetos para implantação de dispositivos de micro e macrodrenagem para universalização e ampliação do sistema de drenagem pluvial

Para a estimativa de custos da presente meta, foi utilizada a Licitação de Concorrência Pública Nº 006/2021 do município de Presidente Kennedy/RS. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

Foram estimados:

- Projetos executivos de obras de implementos externos:

- Projeto de Drenagem: **R$ 134.489,87**

- Projeto de Drenagem e OAC (Obras de Arte Correntes) de rodovias em pista simples em área urbana: **RS 31.264,56**
- Elaboração de projeto de macrodrenagem (vazão a partir de 10m3/seg.): **R$ 5.375,83**
- Projeto de Drenagem e OAC - projeto estrutural de galerias de concreto armado (por seção típica de galeria): **R$ 5.886,66**
- Corpo técnico:
  - Desenhista**: R$ 3.114,26**
  - Engenheiro Coordenador: **R$ 15.652,68**
  - Técnico em estradas: **R$ 3.597,87**
  - Engenheiro Sênior: **R$ 13.357,63**

Total = **R$ 212.739,36**

35.4.3 Construir um banco de informações com cadastro das redes pluviais, e a adoção da plataforma SIG, melhorando o controle e avaliação do sistema de drenagem

Para a estimativa de custos da presente meta, foi utilizada a Licitação por Pregão Eletrônico N° 000064/2020 do município de Presidente Kennedy/RS. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

Total: **R$ 69.793,33**

35.4.4 Monitorar locais com ocorrência de pontos de alagamentos na cidade

Valor incluso no item:

- Estabelecer a melhoria da delegacia de Defesa Civil no município e elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos

Visto que, a indicação de quem fará o monitoramento dos locais com ocorrência de pontos de alagamento será a Defesa Civil do município.

Total: **R$ 0,00**

35.4.5 Fiscalizar, com rigor, alternativas atuais de drenagem de águas pluviais pelos órgãos competentes e criação de planos de monitoramento eficientes e rigorosos para o futuro sistema a ser implantado

Valor incluso nos itens:

- Estabelecer a melhoria da delegacia de Defesa Civil no município e elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos;
- Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços e implantar um departamento de fiscalização.

Total: **R$ 0,00**

35.4.6 Controlar e fiscalizar dispositivos de drenagem urbana

Valor incluso no item (Implantar um departamento de fiscalização quanto às irregularidades.) Visto que o departamento de fiscalização poderá atuar nas 4 vertentes do saneamento básico.

Total: **R$ 0,00**

35.4.7 Elaborar Plano Diretor de Águas Pluviais

Valor incluso no item:

- Elaboração do plano diretor de abastecimento de água para o município de Rio das Pedras

Total: **R$ 0,00**

35.4.8 Efetivar a realização de melhorias na vigilância e na elaboração de mecanismos e planos de fiscalização rigorosa das condições físicas, de operação e da manutenção do sistema

Valor incluso no item:

- Estabelecer a melhoria da delegacia de Defesa Civil no município e elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos

Visto que, a indicação de quem fará a realização de melhorias na vigilância e na elaboração de mecanismos e planos de fiscalização rigorosa das condições físicas, de operação e da manutenção do sistema, será a Defesa Civil do município.

Total: **R$ 0,00**

35.4.9 Elaborar plano de emergência e contingência para prevenção contra efeitos de eventos hidrológicos extremos e riscos submetidos ao sistema de drenagem

Para a elaboração do Plano de Emergência e Contingência para o setor de Drenagem Urbana do município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação por Tomada de Preços do Processo Licitatório nº. 001/2019 do município de Poços de Caldas/MG. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O valor total da licitação foi de R$ 321.446,58, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total: **R$ 33.883,43**

35.4.10 Implantar mecanismos de arrecadação através de tributos e impostos para a destinação do sistema de drenagem urbana

Total: **R$ 0,00**

35.4.11 Elaboração de um plano de conservação e manutenção efetiva do sistema de drenagem urbana

Valor incluso no item:

- Elaborar estudos e projetos para implantação de dispositivos de micro e macrodrenagem para universalização e ampliação do sistema de drenagem pluvial

Total: **R$ 0,00**

35.4.12 Implantar planos de fiscalização rigorosa das condições físicas e da manutenção do sistema

Valor incluso no item:

- Estabelecer a melhoria da delegacia de Defesa Civil no município e elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos

Visto que, a indicação de quem irá implantar os planos de fiscalização, será a Defesa Civil do município.

35.4.13 Efetivar maior investimento e empenho dos órgãos executivos voltados para realização de ações e programas voltados para educação e recuperação ambiental

Para que sejam efetivados maiores investimentos em ações e programas de educação ambiental voltadas para o setor de Drenagem Urbana do município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação por Pregão Eletrônico Nº 072/2021 do município de Rio do Sul/SC. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O processo licitatório acima é referente à execução de projeto de educação ambiental e a promoção de ações educativas na temática de saneamento no Município de Rio do Sul/SC.

. O valor total da licitação foi de R$ 113.379,00, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total: **R$ 69.890,00**

35.4.14 Implantar um programa de educação ambiental para sensibilização sobre a necessidade de conservação da drenagem e dos recursos hídricos

Valor incluso no item:

- Efetivar maior investimento e empenho dos órgãos executivos voltados para realização de ações e programas voltados para educação e recuperação ambiental
- Total: **R$ 0,00**

35.4.15 Implantar um programa de educação ambiental junto as escolas municipais para sensibilização de jovens sobre saneamento básico

Valor incluso no item:

- Efetivar maior investimento e empenho dos órgãos executivos voltados para realização de ações e programas voltados para educação e recuperação ambiental

Total: **R$ 0,00**

35.4.16 Sensibilizar a população e os funcionários sobre a influência dos resíduos no sistema de drenagem

Valor incluso no item:

- Efetivar maior investimento e empenho dos órgãos executivos voltados para realização de ações e programas voltados para educação e recuperação ambiental

Total: **R$ 0,00**

35.4.17 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA A ÁREA DE DRENAGEM

35.4.18 Ampliar o sistema de drenagem urbana

Para estimativa do valor, foi utilizado como base a licitação de manutenção e ampliação da rede de drenagem pluvial urbana do município de Presidente Kennedy/ES. Desta forma, foi estabelecida para esta ação o valor de contrato da Licitação de Concorrência Pública nº 006/2021 e Processo Administrativo nº 026187/2021 dos serviços da empresa vencedora da licitação. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

Total = **R$ 8.283.776,87**

Neste valor estão inclusos:

- Custos unitários envolvendo despesas com pessoal, como engenheiro coordenador, desenhista, engenheiro sênior, técnico em estradas; despesas administrativas, fiscais e gerais, entre outros.

35.4.19 Programação de um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente

Valor incluso no item:

- Ampliar o sistema de drenagem urbana

Total = **R$ 0,00**

35.4.20 Adequar o sistema de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário que se encontram em situação de irregularidade, realizando a separação das redes

Valor incluso no item:

- Ampliar o sistema de drenagem urbana

Total = **R$ 0,00**

35.4.21 Implantar sistema de drenagem urbana de águas pluviais para prevenção da ocorrência de acúmulo de água e alagamentos

Valor incluso no item:

- Ampliar o sistema de drenagem urbana

Total = **R$ 0,00**

35.4.22 Elaborar plano de ocupação urbana para ordenação da ocupação da população

Valor incluso no item:

- Ampliar o sistema de drenagem urbana

Total = **R$ 0,00**

35.5 INFRAESTRUTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

35.5.1 MEDIDAS ESTRUTURANTES PARA A ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

35.5.2 Atualização dos dados no SNIS

A atualização dos dados na plataforma SNIS, poderá ser feito pelos funcionários da própria secretaria de meio ambiente, não gerando gastos ao munícipio.

Total = **R$ 0,00**

35.5.3 Contabilizar os gastos exclusivos da limpeza pública e do manejo de resíduos sólidos e implantar taxas específicas para manejo dos resíduos

A contabilidade dos gastos exclusivos da limpeza pública e do manejo de resíduos sólidos e a implantação de taxas, poderá ser feito pelos funcionários da própria administração da prefeitura, não gerando gastos ao munícipio.

Total = **R$ 0,00**

35.5.4 Incentivo para realização da coleta seletiva, e a divulgação dos pontos de entrega voluntária

Para que haja incentivo para realização da coleta seletiva, e a divulgação dos pontos de entrega voluntária do município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação por Pregão Presencial Nº 128/2013 do município de Araguari/MG. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O processo licitatório acima é referente contratação de empresa especializada para elaboração do plano de coleta seletiva no município de Araguari.

. O valor total da licitação foi de R$ 220.000,00, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total: **R$ 59.870,00**

35.5.5 Projetos de educação ambiental na área de RCC

Para que sejam efetivados maiores investimentos em ações e programas de educação ambiental voltadas para o setor de Manejo de Resíduos Sólidos do município de Rio das Pedras, foi utilizada a Licitação por Pregão Eletrônico Nº 072/2021 do município de Rio do Sul/SC. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

O processo licitatório acima é referente à execução de projeto de educação ambiental e a promoção de ações educativas na temática de saneamento no Município de Rio do Sul/SC.

. O valor total da licitação foi de R$ 113.379,00, sendo assim, estima-se que para o município de Rio das Pedras o valor seja de:

Total: **R$ 69.890,00**

35.5.6 Incentivo a população ao acondicionamento correto dos resíduos

Valor incluso no item:

- Incentivo para realização da coleta seletiva, e a divulgação dos pontos de entrega voluntária

Total = R$ 0,00

35.5.7 Incentivo a população a levar resíduos volumosos em PEV's para sua reciclagem

Valor incluso no item:

- Incentivo para realização da coleta seletiva, e a divulgação dos pontos de entrega voluntária

Total = R$ 0,00

35.5.8 Parcerias para a implantação de um programa de recolhimento e reciclagem de óleos comestíveis

Valor incluso no item:

- Incentivo para realização da coleta seletiva, e a divulgação dos pontos de entrega voluntária

Total = R$ 0,00

35.5.9 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA A ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

35.5.10 Necessidade de ampliação de pontos de coleta de logística reversa e integração maior com revendedores/fornecedores

É estimado custo nulo para esta meta.

Total = **R$ 0,00**

35.5.11 Instalação da Área de Transbordo e Triagem (ATT) (RCC e melhoria no Ecoponto)

Para Instalação da Área de Transbordo e Triagem (ATT), foi utilizado o orçamento realizado para o projeto de construção de um Galpão para de Materiais Recicláveis do município de Rio das Pedras.

Total = **R$ 604.261,14**

35.5.12 Ampliação da frota de caminhões e manutenção constante dos veículos que realizam a coleta em todo o perímetro da cidade

Para estimativa do valor, foi utilizado como base a licitação de manutenção e ampliação da rede de drenagem pluvial urbana do município de Presidente Kennedy/ES. Desta forma, foi

estabelecida para esta ação o valor de contrato da Licitação de Pregão Eletrônico n° 000049/2020, sob o critério de "menor preço por item". Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

Total = **R$ 2.019.333,89**

35.5.13 Adquirir equipamentos de proteção individual (EPIs) e adotar procedimentos de segurança no trabalho

Para estimativa do valor, foi utilizado como base a licitação de manutenção e ampliação da rede de drenagem pluvial urbana do município de Presidente Kennedy/ES. Desta forma, foi estabelecida para esta ação o valor de contrato da Licitação de Pregão Eletrônico para registro de preços n° 000031/2022, sob o critério de "menor preço por item". Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

Total = **R$ 112.695,19**

35.5.14 Capacitação dos funcionários presentes no serviço de limpeza urbana

É estimado custo nulo para esta meta.

Total = **R$ 0,00**

35.5.15 Realização da incineração de resíduos através da instalação de um incinerador e aproveitamento para geração de energia

Para estimativa do valor, foi utilizado como base a licitação de manutenção e ampliação da rede de drenagem pluvial urbana do município de Cantagalo/RJ. Desta forma, foi estabelecida para esta ação o valor de contrato da Licitação de Pregão Presencial para registro de preços n° 001/2018, e processo administrativo nº 060/2018. Foi utilizado como parâmetro de base para comparação as populações dos dois municípios e as necessidades semelhantes de melhorias.

Total = **R$ 365.095,00**

36 ESTIMATIVA FINAL DE CUSTOS

A TABELA 83 a seguir apresenta um resumo dos valores, estimados, que deverão ser investidos ao longo da execução do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio das Pedras. Os Programas apresentam Ações e Projetos cobertos com investimentos de capital e com as receitas dos serviços.

TABELA 83 – ESTIMATIVA TOTAL DOS VALORES DESTINADOS ÀS AÇÕES DO PMSB DE RIO DAS PEDRAS.

VERTENTES DO SANEAMENTO BÁSICO	VALORES	%
AÇÕES DA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL	13.030.514,07	34,25
AÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	8.569.754,03	21,80
AÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	8.841.060,04	14,85
AÇÕES DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	8.670.082,99	22,05
AÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	3.231.145,22	7,05
TOTAL (R$)	**42.342.556,40**	**100,00**

Fonte: Empia, 2025.

O total estimado a ser investido nos 20 anos de horizonte do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio das Pedras é de **R$ 42.342.556,40** a serem obtidos e executados conforme o responsável pela execução de cada ação já descrito neste plano.

Na estimativa total está incluso o investimento retratado na gestão dos serviços visto a necessidade de estruturação de secretaria/departamento, e contratação de vários profissionais capacitados para a execução das mais diversas ações ligadas ao saneamento básico municipal. Dentre estes profissionais podemos destacar agentes de fiscalização, analistas em saneamento, engenheiros sanitaristas e civis, analistas de infraestrutura, agente de operação em saneamento, operador de sistemas em saneamento, encarregados de obras, coletores de lixo, educadores ambientais e técnicos de operações e manutenções.

Enquanto os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos possuem um investimento maior, pois suas ações contemplam a construção de estruturas, equipamentos específicos e compra de materiais, que oneram a execução dessas ações estruturais (ações de gerenciamento).

É importante destacar, no entanto, que se trata de valores estimados os quais certamente deverão ser objeto de revalidação nos eventos programados de revisão do PMSB de Rio das

Pedras a cada 04 anos, preferencialmente junto à formulação das diretrizes orçamentárias municipais e planos plurianual.

37 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Produto 3 do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio das Pedras - SP, denominado Relatório de Prognóstico e Alternativas, apresentou os objetivos e metas para o aprimoramento dos quatro serviços essenciais do saneamento básico, integrando-os ao cenário de referência estabelecido para a gestão municipal desses serviços. Este documento desempenha um papel fundamental ao orientar as diretrizes e estratégias que nortearão a implementação do plano ao longo dos próximos 20 anos, garantindo que as ações propostas sejam viáveis e sustentáveis.

Os objetivos definidos no relatório foram elaborados a partir das demandas identificadas no diagnóstico técnico-participativo, buscando apresentar soluções concretas e eficazes para os desafios enfrentados pelo município. A formulação dessas estratégias levou em consideração a atual população de Rio das Pedras e a projeção de crescimento populacional ao longo das próximas décadas, garantindo que as soluções sejam escaláveis e compatíveis com a evolução da cidade. Além disso, o envolvimento da população por meio do controle social foi destacado como um elemento essencial para garantir a transparência e a efetividade das ações propostas.

Outro aspecto relevante abordado no relatório foi a importância da cooperação interinstitucional e da busca por convênios e parcerias com outras entidades e entes federados. A colaboração entre diferentes esferas de governo e instituições privadas é fundamental para viabilizar os investimentos necessários e assegurar a execução eficiente das ações planejadas, especialmente no que se refere à logística reversa de resíduos e à conservação e recuperação ambiental do manancial de captação de água para o abastecimento público.

Dessa forma, o Relatório de Prognóstico e Alternativas se consolida como um instrumento estratégico para o desenvolvimento sustentável de Rio das Pedras, estabelecendo diretrizes técnicas, administrativas e sociais que possibilitam a construção de uma cidade mais resiliente, ambientalmente responsável e preparada para os desafios do saneamento básico nos próximos anos.

38 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 10.004: **Resíduos sólidos - Classificação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 15.112: **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 15.113: **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 15.114: **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 15.115: **Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.** Rio de Janeiro, 2004

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 15.116: **Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e prepare de concreto sem função estrutural – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2004

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 7211**: Agregados para concreto - Especificação.** Rio de Janeiro, 2004

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos:** NBR12235-04. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Coleta de resíduos de serviços de saúde:** NBR 12.810. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos, áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação:** NBR 15.112. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação:** NBR 15.113. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação:** NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte terrestre de resíduos:** NBR 13221. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química:** NBR 14619. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE TUBOS DE CONCRETO – ABTC. Drenagem urbana: Evitando o Caos I. Disponível em: < https://www.abtc.com.br/site/noticia_836.html>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

BNDES. **Cartilha do Plano de Saneamento Técnico Participativo**. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3587/1/Cartilha_Plano_de_Saneamento_Basico_Participativo.pdf>. Acesso em: Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

BRASIL, Tesouro Nacional**. Preços e taxas dos títulos. Valores de referência. 2019**. Disponível em: < http://www.tesouro.gov.br/web/stn/tesouro-direto-precos-e-taxasdos-titulos> Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

BRASIL. Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, DF.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.404 (2010). **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Internacional da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências**: promulgada em 23 de dezembro de 2010.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria**

o Comitê Internacional da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

BRASIL. Decreto Nº 4.074 (2002)**. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências:** promulgada em de 4 de Janeiro de 2002.

BRASIL. Decreto nº 7.217 (2010). **Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências**: promulgada em 21 de Junho de 2010.

BRASIL. Decreto nº 96.044 (1988). **Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências**: promulgada em 18 de maio de 1988.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**: promulgada em 5 de Janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**: promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos**: promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 9.974 (2000). **Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a**

classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências: promulgada em de 6 de Junho de 2000.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19/12/79. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.** Promulgada em 19 de dezembro de 1979.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CObNPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.** Promulgada em 10 de abril de 2012.

BRASIL, **Ministério do Desenvolvimento Regional. Ações e Programas, 2022**. Disponível em: < https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/governo-federal-apresenta-primeiras-acoes-de-socorro-as-vitimas-das-chuvas-em-pernambuco. > Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

BRASIL. Portaria MS nº 518 (2004). **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências**: promulgada em 25 de março de 2004.

BRASIL. Portaria nº 204 (2016). **Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências**: promulgada em 17 de Fevereiro de 2016.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 428 (2010). **Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências**: promulgada em 17 de dezembro de 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001 (1986). **Determina a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)**

para o licenciamento de aterros sanitários, enquanto atividades modificadoras do meio ambiente: promulgada em 23 de janeiro de 1986.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 258 (1999). **Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequadas aos pneus inservíveis**: promulgada em 26 de agosto de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 263 (1999). **Altera a Resolução no 257/99 (acrescenta um inciso no art. 6º)**: promulgada em 12 de Novembro de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 301 (2002). **Altera dispositivos da Resolução n o 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos**: promulgada em de 21 de Março de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 362 (2005). **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado**: promulgada em 23 de junho de 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 5 (1988). **Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento**: promulgada em 15 de junho de 1988

BRASIL. Resolução nº 237 (1997). **Aborda sobre a necessidade de licenciamento ambiental para as unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos**: promulgada em 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Resolução Nº 257 (1999). **Revogada pela Resolução nº 401/08; Alterada pela Resolução n° 263/99 (acrescentado inciso IV no art. 6o)**: promulgada em 30 de junho de 1999.

BRASIL. Resolução nº 275 (2001). **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**: promulgada em 25 de abril de 2001.

BRASIL. Resolução nº 307 (2002). **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**: promulgada em 5 de Julho de 2002.

BRASIL. Resolução nº 308 (2002). **Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte**: promulgada em 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução Nº 401 (2008). **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências**: promulgada 4 de novembro de 2008.

BRASIL. Resolução Nº 420 (2004). **Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**: promulgada em 12 de Fevereiro de 2004.

Callado, N. H.; Neves, M. G. F. P.; **Gestão das águas urbanas.** Disponível em: <http://capacitacao.ana.gov.br/Lists/Editais_Anexos/Attachments/23/08.Gestao_Agua_Urb-220909.pdf>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

CNM – Confederação Nacional de Municípios. **CNM orienta sobre a implantação dos Ecopontos e dos Locais de Entrega Voluntária**. 2015. Disponível em: <http://www.cnm.org.br/areastecnicas/noticias/meio-ambiente/cnm-orienta-sobre-a-implantacao-dos-ecopontos-e-dos-locais-de-entrega-voluntaria>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. **Eficiência de remoção de DBO dos principais processos de tratamento de esgotos adotados no Brasil**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/EFABF603/ApresentacaoRemocaoDBO.pdf>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

DINHO AMBIENTAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Prognóstico - Teutônia/RS**. Disponível em: <http://docplayer.com.br/34315731-Plano-municipal-de-saneamento-basico.html>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

DOS REIS, R. F.; ZEILHOFER, P.. **Os fundos de vale sob a ótica do estatuto da cidade: constatações prementes e o resgate possível**. Geografia (Londrina), v. 14, n. 2, p. 157-172, 2010, disponível em:

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewArticle/6691>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

DRZ Gestão Ambiental. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Produto 5 – Ações para Emergência e Contingência do PMSB/OP**. Disponível em: < http://cbhvelhas.org.br/images/subcomites/planosmunicipais/PMSB/Ouro_Preto/5_EMERGENCIA_E_CONTINGENCIA.pdf>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

ESCAVATERRA. **Obras de Referência – Serviços de Infraestrutura**. Disponível em: <http://www.escavaterra.com.br/galeria.php>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

FUNASA. **Melhorias Sanitárias Domiciliares**. 2017. Disponível em: < http://www.funasa.gov.br/melhorias-sanitarias-domiciliares>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

GARCIA, J. I. B. **Monitoramento hidrológico e modelagem da drenagem urbana da bacia hidrográfica do arroio cancela.** Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de PósGraduação em Engenharia Civil, Área de Concentração em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS) como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, 28 de Fevereiro de 2005.

HOSNI, A.S.; CAVAIGNAC. A. L. O.; MACEDO. A. N. **Análise de viabilidade da implantação de uma usina de reciclagem de resíduos de construção civil (RCC) em um município de médio porte.** Brazilian Journal of Production Engineering, 5(4), 122- 134.

IFBA. **Apostila - Tratamento de Efluentes**. 2014. Disponível em: http://www.ifba.edu.br/professores/diogenesgaghis/TE_Tratamento%20de%20Efluentes/Apostila%20Tratamento%20de%20Efluentes.doc. Acesso em: Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

JACOBI, P. R. **Aprendizagem Social no Saneamento Básico: metodologias para o fortalecimento do controle social**. São Paulo: IEE – USP. 2015. 66p.

JADOVSKI, I. **Diretrizes técnicas e econômicas para usinas de reciclagem de resíduos de construção e demolição**. 2005. 167 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

KAWA, L. **Tratamento de Águas Residuais Domésticas**. 2015. Disponível em: <http://professoralucianekawa.blogspot.com.br/2015/10/tratamento-de-aguas-residuais-domesticas.html>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

LIMA, R. G. **Tratamento descentralizado de efluentes como alternativa a despoluição dos recursos hídricos da região metropolitana de Aracaju/SE**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2008.

MACHADO, A. G. B. **Processos de tratamento de esgoto sanitário**. 2014. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/processos-de-tratamento-de-esgoto-sanitario/>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

MACHADO, A. G. B. **Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**. 2014. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/responsabilidade-compartilhada-pelo-ciclo-de-vida-dos-produtos/>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MIRANDA, L. F. R.; TORRES, L.; VOGT, V.; BROCARDO, F. L. M.; BARTOLI, H. **Panorama atual do setor de reciclagem de resíduos de construção civil no Brasil.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2016.

MIRANDA, L.; ANGULO, S.C.; CARELI, E.D. **A reciclagem de resíduos de construção civil no Brasil**: 1986-2008. Ambiente Construído (Online), v.9, n.1, p.57- 71, 2009.

MMA. **Manual para implantação de compostagem e de Coleta Seletiva no âmbito de consórcios públicos.** Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Ministério do Meio Ambiente. 2010. Disponível em:

http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/3_manual_implantao_compostagem_coleta_seletiva_cp_125.pdf. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

MMA. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2012. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao19012012022259.pdf Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

MNCR – MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. **Análise do custo dos postos de trabalho na economia urbana para o segmento dos catadores de materiais recicláveis.** 2006. Disponível em: Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

NETTO, J. M. DE A., et al; **Manual de Hidráulica**. 8. ed. São Paulo: Editora Blucher, 1998.669 p. Coordenação: Roberto de Araújo, Co-autores: Miguel Fernandez y Fernandez e Acarcio.

NUVOLARI, A. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. Edgard Blucher: São Paulo, 2003.

Portal de Tratamento de Água. 2017. Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/destinacao-final-de-lodos-de-etas-e-etes/>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

RAC – Correio popular. **Reportagem: Brasileiro só aprende quando mexe no bolso, afirma especialista**. 2015. Disponível em: http://www.rac.com.br/_conteudo/2015/01/especiais/educacao/236239-brasileiro-so-aprende-quando-mexe-no-bolso--afirma-especialista-sobre-a-agua.html. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

SANTOS, A. M. **Tratamento descentralizado de esgotos domésticos em sistemas anaeróbios com posterior disposição do efluente no solo**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da Água Utilizada para Consumo em Escolas no Município de São Carlos - SP**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista

"Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição. Disponível em: <http://www2.fcfar.unesp.br/Home/Pos-graduacao/AlimentoseNutricao/PaolaAndressaScuracchioME.pdf>. Acesso em: Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

SINIR - **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos.** Logística Reversa. Disponível online em: http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>. Acesso em: Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

STEBIO. Stebio – **Dimensionamento, projeto e execução de ETEs**. Disponível em: <https://fotos.habitissimo.com.br/foto/esquema-basico-de-uma-ete-biologica_700390>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA. **Manual de Drenagem Urbana Região Metropolitana de Curitiba- PR.** Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba, 2002. Disponível em: < http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/pddrenagem/volume6/mdu_versao01.pdf>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

TASSI, R.; PICCILLI, D. G. A.; BRANCHER, S. C.; ROMAN, C. A**. Preferências da população de diferentes estratos sociais no manejo das águas pluviais urbanas. Ambiente Construído.** Vol. 16. N. 3. Porto Alegre, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212016000300039. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

Universidade de Blumenau – FURB. **Controle da Poluição Ambiental**. Disponível em: <http://www.inf.furb.br/sias/saude/Textos/poluicao_ambiental.htm>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Liberato Salzano, RS: Relatório dos Programas, projetos e ações para o alcance do cenário de referência**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Porto Alegre: UFRGS, 2015. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/planomsb/liberato_salzano/relatorios/RELAT%C3%93RIO%203%20_

PROGRAMAS,%20PROJETOS%20E%20A%C3%87%C3%95ES_PSBM_LIBERATO_SALZANO.pdf>. Acesso em: Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Santa Vitória do Palmar, RS: Relatório dos Programas, projetos e ações para o alcance do cenário de referência**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/planomsb/SVP/relatorios/RELAT%C3%93RIO%203%20-%20A%C3%87%C3%95ES%20PMSB%20SVP%2030%2006%202014.pdf>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.

WILLE, M. M. Logística reversa: Conceitos, Legislação e Sistema de Custeio Aplicável. **Revista de Administração e Ciências Contábeis**. Nº 8. Curitiba: Opet, 2013.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

39 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB tem como principal propósito estabelecer um planejamento das ações relacionadas aos serviços de saneamento, atendendo aos princípios da política nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do Plano.

O PMSB tem como objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico em Rio das Pedras - SP, para definição do planejamento da cidade em um horizonte de 20 anos, considerando metas de curto, médio e longo prazo. Este documento deve ser capaz de demonstrar, defender e justificar as linhas de ações estruturantes e operacionais, tendo como base as análises e avaliações das demandas e necessidades de melhoria dos serviços de saneamento fornecidos no município. Estas linhas de ações devem ser responsáveis por garantir melhorias na qualidade de vida da população e das condições ambientais.

Em um contexto geral, o Plano Municipal de Saneamento básico tem como objetivo apresentar medidas técnicas com participação social que orientarão o planejamento dos serviços de saneamento básico visto o grande desafio da universalização desses serviços de forma igualitária e com qualidade.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais, resultam em ações fragmentadas e sempre ineficientes, conduzindo a um desenvolvimento desequilibrado e ao desperdício de recursos. A inexistência de saneamento ou a adoção de soluções ineficientes traz danos ao meio ambiente, como poluição hídrica e a poluição do solo, que, por consequências, influenciam diretamente

na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Este Produto, intitulado Relatório de Programas, Projetos e Ações necessárias para atingir os objetivos e metas do PMSB indica os Prognósticos e alternativas para a universalização dos serviços de saneamento e as ações a serem realizadas no município ao longo dos próximos 20 anos, conforme as necessidades e demandas apontadas no Diagnóstico, bem como o planejamento estratégico dos eixos do saneamento apresentados no mesmo.

E, a partir deste documento é que são previstos as prioridades e o prazo de execução de cada ação e projeto, de forma a prover melhorias na universalização de todos os eixos do saneamento básico quanto à sua gestão e gerenciamento.

40 OBJETIVOS

Este documento possui como objetivo geral determinar metas para cada eixo do setor de saneamento básico. As metas são estipuladas para cada objetivo e variam dentro do horizonte de planejamento de 20 anos (curto, médio e longo prazos). Além disso, são definidos os critérios de priorização de objetivos que refletirão as expectativas sociais, além de critérios técnicos e outros.

Também faz parte do objetivo geral apresentar programas, projetos e todas as ações estruturais e estruturantes necessários para se atingir os objetivos e metas para a melhoria dos diferentes eixos do saneamento, dentro dos prazos previstos, tendo como intuito a universalização dos serviços de saneamento básico à zona rural e urbana, de forma eficaz e eficiente para a garantia da sua função social.

40.1 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos existem:

- Promoção do direito de voz de todos os cidadãos residentes no município, quanto ao saneamento básico, através do controle social;
- Promoção da saúde e qualidade de vida agregada à sustentabilidade ambiental;
- Melhoria na gestão e gerenciamento da prestação dos serviços de saneamento;

- Universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, com qualidade e eficiência;
- Identificar e delinear as metas do PMSB para as quatro vertentes do saneamento, de acordo com a sua prioridade (baixa, média e alta) e o seu prazo de execução (emergencial, curto, médio e longo), estimulando o fortalecimento institucional através de parcerias para implantação e execução dos programas e ações, com buscas à eficiência na execução e monitoramento do plano.

41 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas, projetos e ações estabelecidos neste Produto 04 tendem a priorizar o fortalecimento operacional, institucional e administrativo, incluindo inovações tecnológicas para a promoção da universalização do saneamento básico de forma eficiente e eficaz em todo o município de Rio das Pedras - SP, como mitigação das fraquezas e ameaças observados no Prognóstico, e fortalecimento das forças e oportunidades existentes. Este Produto contempla programas de governo com soluções práticas, congruentes ao crescimento econômico municipal, a sustentabilidade ambiental e a equidade social no município.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013) retrata que, o Plano Nacional de Saneamento Básico deve contemplar 03 (três) programas principais, sendo eles: Programa de Saneamento Básico Integrado, Programa de Saneamento Rural e Programa de Saneamento Estruturante. Os dois primeiros programas retratam medidas estruturais para cada um dos eixos do saneamento, ao passo que o terceiro programa retrata o sistema de gestão integrada do saneamento através de medidas estruturantes.

As medidas estruturais, segundo o PLANSAB (2013) correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes, com a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Ainda, as medidas estruturantes são aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, como o aperfeiçoamento da gestão.

Dessa forma, o Produto 04 é estruturado através de 05 (cinco) vertentes principais, apresentando as medidas estruturais e estruturantes, conforme exposto a seguir:

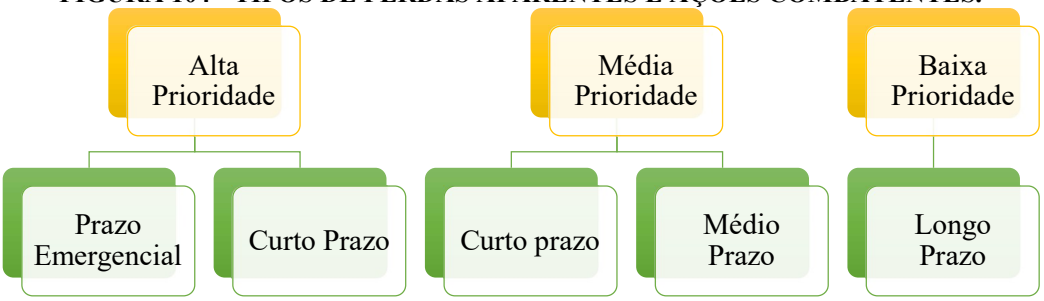
- Gestão dos Serviços de Saneamento: apresenta todas as ações estruturantes que contemplam os quatro eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos). Ainda, a junção de ações similares se enquadra dentro de um projeto com prazos definidos e contempla um programa geral;
- Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água: apresenta todas as ações estruturais referentes às melhorias do sistema de abastecimento de água. Ainda, a junção de ações similares se enquadra dentro de um projeto com prazos definidos e contempla um programa geral;
- Infraestrutura de Esgotamento Sanitário: apresenta todas as ações estruturais referentes às melhorias do sistema de esgotamento sanitário. Ainda, a junção de ações similares se enquadra dentro de um projeto com prazos definidos e contempla um programa geral;
- Infraestrutura de Drenagem Pluvial: apresenta todas as ações estruturais referentes às melhorias do sistema de drenagem pluvial. Ainda, a junção de ações similares se enquadra dentro de um projeto com prazos definidos e contempla um programa geral;
- Infraestrutura de Resíduos Sólidos: apresenta todas as ações estruturais referentes às melhorias do sistema de resíduos sólidos. Ainda, a junção de ações similares se enquadra dentro de um projeto com prazos definidos e contempla um programa geral;

Neste produto também são determinados os horizontes temporais para cumprimento das metas estabelecidas, conforme Termo de Referência para Elaboração do PMSB (FUNASA, 2012):

- Prazo Emergencial/Imediato:2025 até 2028;
- Curto Prazo: 2029 até 2033;
- Médio Prazo: 2034 até 2037;
- Longo Prazo: 2038 até 2045.

Para facilitar a execução do PMSB por parte dos gestores, conjuntamente à compreensão pela sociedade, foi efetuada a padronização do início de execução dos projetos e ações, conforme a sua prioridade, como apresentado na Figura 104.

FIGURA 104 - TIPOS DE PERDAS APARENTES E AÇÕES COMBATENTES.



FONTE: FUNASA, 2012.

42 SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO

Os objetivos e metas propostos para situação político-institucional do setor de saneamento básico de Rio das Pedras - SP são baseados nas informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico. Essas informações servem como referência de cenário atual e como diretrizes de melhorias necessárias para a prospectiva de cenário futuro. Analisando os objetivos e metas apresentados na TABELA 84 podemos transformar os objetivos em programas, projetos e ações, visando estruturar as recomendações necessárias para a concretização do cenário traçado (TABELA 85).

TABELA 84 - OBJETIVOS E METAS PARA A SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DE RIO DAS PEDRAS - SP.

Cenário atual	Cenário futuro			
Situação político-institucional do setor de saneamento	**Objetivos**	**Metas**	**Prioridade**	**Medida**
A gestão de saneamento no município apresenta diversas falhas em seus quatro eixos e não possui abrangência falha, privando o acesso aos serviços de qualidade por todos seus habitantes.	1. Avaliar falhas de gestão e indicar ações para melhoria, ampliação e implantação de todos os serviços de saneamento básico.	Curto Prazo	Alta	Estruturante
Deve-se haver maior empenho na sensibilização da população sobre Saneamento Básico e aspectos ambientais. Escassez de programas e ações voltados para educação, relativa ao meio ambiente e saneamento básico, e recuperação ambiental no município.	2. Elaborar atividades e ações, com envolvimento da população, para sensibilização a respeito de aspectos ambientais (recuperação e preservação ambiental) e relativos ao saneamento básico, fornecendo esclarecimento para a população.	Longo Prazo e Contínuo	Média	Estrutural
Necessidade de criação de programas de controle de sedimentos, de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água e de recuperação de áreas com impactos ambientais.	3. Realizar programas de controle de sedimentos, reduzindo o solo exposto, com ações de reflorestamento de APP's e envolvimento da população nas atividades de revegetação de áreas degradadas.	Longo Prazo	Alta	Estrutural
Não há um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico.	4. Elaborar plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico.	Médio Prazo	Média	Estruturante
Rio das Pedras - SP possui IDHM de 0,760, dentro da faixa alta, o que indica que apesar do índice, há a necessidade de realizar maiores investimentos em infraestrutura, educação, saneamento básico, para melhoria da qualidade de vida da população.	5. Reavaliar o plano tarifário, da gestão institucional da prefeitura e de outras políticas públicas.	Médio Prazo	Alta	Estruturante
O município não possui Planos de Emergência e Contingência para todos os eixos do saneamento.	6. Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos.	Curto Prazo	Alta	Estrutural
Em Rio das Pedras - SP existem diversos transtornos causados pela ineficiência do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais eficaz.	7. Implantar melhorias e ampliação do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais capaz de atender à demanda do município.	Curto Prazo	Alta	Estrutural
Ausência de recursos financeiros suficientes para desenvolvimento do PMSB.	8. Obtenção de recursos financeiros para execução das ações de saneamento básico municipal.	Emergencial e contínuo	Alta	Estruturante
Ausência de programa e ações para a população de baixa renda.	9. Criação de uma política de subsídios para o setor do saneamento básico.	Emergencial	Alta	Estruturante

FONTE: EMPIA, 2025.

TABELA 85 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA SITUAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO.

ITEM	OBJETIVO	PROJETOS	PRIORIDADE DO PROJETO	PRAZO DO PROJETO	AÇÕES/SUBPROJETOS	PRIORIDADE AÇÃO/ PROJETO	PRAZO DA AÇÃO
Situação político-institucional do setor de saneamento	2 e 3	Programa de Educação Ambiental e Sanitária	Alta	2034-2037	Desenvolver atividades de conscientização da população sobre meio ambiente e saneamento básico e criar programas de controle de sedimentos e ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água.	Alta	Média
	4,5,6,7,8 e 9	Programa de gestão e planejamento no setor de saneamento básico.	Alta	2029-2033	Estruturar instância no poder público municipal para elaboração de projetos na área de saneamento básico.	Alta	Curto
					Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos.	Alta	Curto
					Organizar dados, sistema de informações e página web para a gestão do PMSB.	Média	Média
					Aprovar a lei do PMSB de Rio das Pedras - SP, que é a lei específica do saneamento básico.	Alta	Curto
					Reavaliação do plano tarifário para financiar a atividade do saneamento básico, em conjunto com outros municípios, além de busca por outras alternativas de recursos financeiros.	Alta	Curto
					Avaliar falhas de gestão e indicar ações de melhoria, ampliação e implantação de serviços de saneamento básico.	Média	Curto
					Instituir um Decreto Municipal que fortaleça a necessidade de controle social, conforme Decreto Federal nº 8.211/2014.	Alta	Curto

FONTE: EMPIA, 2025.

ITEM	OBJETIVO	PROJETOS	PRIORIDADE DO PROJETO	PRAZO DO PROJETO	AÇÕES/SUBPROJETOS	PRIORIDADE AÇÃO/ PROJETO	PRAZO DA AÇÃO
Situação político-institucional do setor de saneamento	6 e 8	Programa de conservação e manutenção contínuas do saneamento básico	Alta	2025 - 2028	Elaborar um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico.	Média	Médio
					Realizar estudos e projetos para Melhorias Sanitárias Domiciliares – MSD e MHCDCH		Curto
	6	Programa de monitoramento e fiscalização do saneamento básico	Alta	2034-2037	Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços.	Média	Médio
	9	Programa de reserva financeira para gestão e gerenciamento dos serviços de abastecimento	Alta	2025-2028	Criar reserva financeira municipal para gestão e gerenciamento dos serviços de saneamento básico	Alta	Curta
					Estabelecer metodologia (rotina) para o desenvolvimento de relatórios de receitas e despesas quanto ao saneamento básico, para controle orçamentário	Média	Média

FONTE: EMPIA, 2025.

42.1 Programa de Educação Ambiental e Sanitária

42.1.1 Desenvolver Atividades de Conscientização da População sobre Meio Ambiente e Saneamento Básico e Criar Programas de Controle de Sedimentos e Ações de Reflorestamento de APP's dos Cursos de Água.

A educação ambiental tem como objetivo atingir todos os segmentos da sociedade civil através de atividades que contemplem o acesso à informação, o conhecimento e a reflexão sobre a problemática ambiental e em particular a questão do saneamento básico. Este programa visa difundir informações e conscientizar a população acerca da importância da proteção do meio ambiente e necessidade de uma infraestrutura adequada de saneamento básico para promover a saúde pública e o bem-estar da população.

Segundo VACCARI (2017), o aumento da degradação ambiental, por parte do ser humano, é consequência principalmente do crescimento desordenado das populações urbanas, da falta de planejamento ambiental e de programas de conscientização e da falta de informação da população em geral. Sendo assim, os programas sociais são importantes para promover o desenvolvimento sustentável e garantir mudanças políticas e sociais em Rio das Pedras - SP.

O principal objetivo desse programa é o desenvolvimento de políticas públicas fundamentais para reconstruir valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Para atingir esse objetivo é imprescindível a implantação de ações de educação ambiental nas escolas, desenvolver palestras, encontros, e seminários onde se esclareça e divulgue informações a respeito de todo item que seja relevante para o tema.

As atividades de educação voltadas para o saneamento podem ser relacionadas à conduta adequada perante os sistemas dos quatro eixos, os quais necessitam de cuidados para que possam desempenhar suas funções de maneira eficiente. Dessa forma, cabe à população colaborar com a manutenção dos sistemas, isso é possível através de ações como a disposição adequada do esgoto, modificando as fossas seguindo os critérios técnicos de engenharia recomendados pela ABNT, o descarte correto de resíduos diversos, não sendo destinados às redes coletoras e poços de visita, dentre outros.

Quanto as ações com foco na educação para preservação do meio ambiente, é importante a elaboração de atividades e programas de controle de sedimentos e de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água, a fim de se reduzir o solo exposto, consequente de atividades antrópicas, através de ações de reflorestamento de APP's dos mananciais superficiais. É importante que a população local esteja envolvida nas atividades propostas, de forma que seja realizada a sensibilização dos indivíduos despertando um estado de conscientização ambiental.

Devem, também, ser desenvolvidas atividades de educação ambiental para conscientizar os funcionários sobre a importância do uso de EPI's em entidades pertinentes, que apresentem risco à segurança do trabalhador.

42.2 Programa de Gestão e Planejamento no Setor de Saneamento Básico

42.2.1 Estruturar Instância no Poder Público Municipal para Elaboração de Projetos na Área de Saneamento Básico

Para a gestão e o planejamento dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, o município de Rio das Pedras - SP atua por meio de autarquia, sendo esses serviços realizados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE.

De forma geral, o sistema de drenagem de Rio das Pedras - SP é limitado, sua manutenção é feita através da limpeza pública, que muitas vezes se faz ineficiente, principalmente no período chuvoso, permitindo o acúmulo de resíduos sólidos em diversas áreas, provocando a obstrução do escoamento da água, de acordo com o diagnóstico realizado no município. O sistema de drenagem urbana fica a cargo da Prefeitura Municipal, sendo responsável pela manutenção e limpeza do sistema de drenagem.

A execução dos serviços de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade prefeitura, a qual, é responsável pela administração de toda a parte de serviços tais como acondicionamento, coleta, transporte e destinação final. Os serviços de limpeza urbana (varrição de vias públicas, capina, roçagem, corte de raízes e supressão de árvores), retirada de entulhos volumosos são realizados pela própria Prefeitura Municipal.

O município de Rio das Pedras - SP necessita elaborar projetos e buscar recursos para viabilização das obras e ampliação e implantação da infraestrutura de saneamento básico, mas

precisam também de conhecimento e organização nesta área. Para isso é necessário principalmente a formação de equipe de profissionais qualificados, e a observância das Instâncias Legais existentes para o bom uso do recurso público. Para execução dessas atividades o município deve estruturar instância no poder público com uma equipe de gestão, planejamento e técnica, fiscalização e monitoramento na área de saneamento básico.

42.2.2 Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os Serviços de todos os Eixos do Saneamento Fornecidos

Em Rio das Pedras - SP, ainda não há um Plano de Emergência e Contingência abrangente para todos os eixos do saneamento básico, o que representa uma vulnerabilidade para a gestão e continuidade desses serviços essenciais. A presença desses planos é fundamental para prevenir, conter e reverter cenários de riscos e perigos que possam comprometer o funcionamento adequado dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos. Atualmente, o município possui apenas um Plano de Drenagem Urbana, que ainda está em fase de aprovação, tornando ainda mais evidente a necessidade de estruturar medidas emergenciais para os demais setores do saneamento. A ausência de planos específicos para cada eixo do saneamento pode resultar em graves impactos ambientais e sociais, como desabastecimento de água, falhas no tratamento de esgoto, alagamentos intensificados por eventos climáticos extremos e inadequado gerenciamento de resíduos sólidos, o que compromete a saúde pública e a qualidade de vida da população. Dessa forma, é imprescindível que a administração municipal desenvolva estratégias preventivas e de resposta rápida, contemplando protocolos para situações de crise, definição de responsabilidades entre os órgãos competentes, capacitação das equipes envolvidas e investimentos em infraestrutura resiliente. Além disso, é essencial estabelecer diretrizes para comunicação eficaz com a população em casos de emergência, garantindo a transparência das ações e a minimização de impactos adversos. A elaboração de Planos de Emergência e Contingência para todos os eixos do saneamento deve ser uma prioridade para Rio das Pedras, assegurando maior segurança, eficiência operacional e sustentabilidade dos serviços prestados à comunidade.

42.2.3 Organizador Dados, Sistema de Informações e Página Web para a Gestão do PMSB

Com a execução do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Rio das Pedras - SP, torna-se fundamental a elaboração e implementação de um Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMISB), que poderá ser desenvolvido pela prefeitura ou alimentado com dados atualizados periodicamente. Esse sistema tem como objetivo organizar e centralizar as informações essenciais para o planejamento, monitoramento e avaliação das ações recomendadas no PMSB, garantindo maior eficiência na gestão dos serviços de saneamento. A criação desse sistema permitirá a sistematização e análise de dados sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos, facilitando a tomada de decisões estratégicas e a alocação de recursos de forma mais assertiva. Além disso, a disponibilização de uma página web integrada ao SMISB possibilitará maior transparência e participação da sociedade, permitindo que a população tenha acesso a informações atualizadas sobre os serviços prestados, ações em andamento e indicadores de desempenho do saneamento municipal. A importância desse sistema está na sua capacidade de garantir um acompanhamento contínuo da implementação do PMSB, permitindo ajustes nas estratégias conforme as necessidades identificadas, evitando desperdícios e promovendo a sustentabilidade dos serviços de saneamento. Com dados bem organizados e acessíveis, a gestão pública poderá agir de maneira mais ágil e eficiente, assegurando melhorias contínuas na infraestrutura e na qualidade de vida da população de Rio das Pedras.

42.2.4 Aprovar a Lei do PMSB de Rio das Pedras - SP – Lei Específica do Saneamento Básico

Rio das Pedras possui Plano Diretor municipal que dispõem sobre as vertentes do setor de saneamento básico, porém não possui um plano específico para cada uma delas. No município, existe a necessidade de investimento em saneamento básico, e para isso é necessário a elaboração de legislação que sirva de subsídio para o crescimento sustentável do perímetro urbano do município, sendo assim é imprescindível a elaboração de legislações especificas do setor.

Dessa maneira, de forma emergencial deverá ser aprovada uma nova lei do PMSB, que se refere à lei específica do saneamento básico. A fiscalização dessa normativa legal deve ser eficaz e constante ao longo do prazo de execução do PMSB. Poderão ser, neste caso, utilizados profissionais da prefeitura já capacitados, ou haver a contratação de nova mão-de-obra para a regulação e fiscalização dos serviços e das normas legais.

42.2.5 Reavaliação do Plano Tarifário para Financiar a Atividade do Saneamento Básico em Conjunto com Outros Municípios, Além de Busca por Outras Alternativas de Recursos Financeiros

Devido às ações de infraestrutura, orçamentárias e laborais (mão-de-obra) propostas nesse produto, as entidades responsáveis devem reavaliar seu custo e estudar a possibilidade de um ajuste nas taxas (ou impostos) referentes ao setor de saneamento básico, que cubra as despesas oriundas de serviços que não tiveram auxílio de repasses federais.

Porém esta atualização não pode estar vinculada a má gestão da empresa e, prejudicar abusivamente a questão financeira do consumidor individual, além de que suas tarifas estabelecem a realidade de todo o estado e não somente do município e que a Lei do Saneamento Básico proíbe revisões tarifárias em período inferior a 12 meses.

42.2.6 Avaliar Falhas de Gestão e Indicar Ações de Melhoria, Ampliação e Implantação de Serviços de Saneamento Básico

Os sistemas de saneamento básico do município de Rio das Pedras apresentam deficiências relativas tanto à sua extensão de abrangência quanto a sua estrutura de funcionamento e execução de serviços. Dessa forma, é evidente que existe uma necessidade urgente de maiores investimentos na avaliação e melhoria de processos desenvolvidos nos serviços de saneamento básico.

Considerando que a gestão de saneamento no município não possui abrangência plena de toda a população, é possível perceber que muitos habitantes são privados do acesso aos serviços de qualidade prestados. Através de investimento no setor de saneamento é possível avaliar todas as deficiências enfrentadas pela gestão e indicar ações para melhoria, ampliação e implantação de todos os serviços de saneamento básico.

Observa-se que existe a carência de realização de melhorias e ampliação dos sistemas de saneamento, esse cenário ilustra a necessidade da aquisição de grandes quantitativos de novos equipamentos, veículos, materiais de construção e mão de obra capacitada. Sendo assim, cabe à Prefeitura Municipal, e/ou a entidade responsável, através de concessão de serviços, realizar investimentos arcando com os custos de implantação, reforma e melhoria dos serviços de saneamento pertinentes às suas responsabilidades.

Essas necessidades são indispensáveis para que seja possível atingir uma gestão e operação eficientes, quanto a todos os sistemas de saneamento básico de todo o município de Rio das Pedras, de forma que toda a população do município tenha acesso à serviços de qualidade.

42.2.7 Criar Políticas de Subsídios e Universalização

O acesso ao saneamento básico é um direito fundamental que impacta diretamente a qualidade de vida da população, a saúde pública e a preservação ambiental. No entanto, a ausência de uma Política de Subsídios no setor de saneamento em Rio das Pedras representa um obstáculo para a universalização desses serviços essenciais, especialmente para as famílias de baixa renda. A falta de infraestrutura adequada e o alto custo para conexão à rede de saneamento dificultam o acesso a serviços essenciais como abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos. A implementação de uma Política de Subsídios no município é essencial para garantir que todas as famílias, independentemente de sua condição socioeconômica, tenham acesso pleno aos serviços de saneamento. Essa política deve ser estruturada com base em critérios claros, garantindo que os subsídios sejam direcionados de maneira eficiente às famílias que realmente necessitam desse apoio. Algumas diretrizes fundamentais para essa iniciativa incluem o mapeamento das famílias em situação de vulnerabilidade, através de um levantamento detalhado que identifique os grupos sociais que não possuem acesso adequado ao saneamento e priorize o atendimento às suas necessidades; a criação de tarifas sociais, com a adoção de tarifas diferenciadas para famílias de baixa renda, reduzindo os custos da conta de água e esgoto e possibilitando maior inclusão social; programas de incentivo à conexão à rede de saneamento, oferecendo subsídios ou financiamento facilitado para a conexão de domicílios à rede de abastecimento de água e esgotamento sanitário; investimentos em infraestrutura para a ampliação da rede de saneamento

em áreas periféricas e comunidades com infraestrutura inadequada; parcerias público-privadas (PPPs), estabelecendo acordos entre o poder público e empresas privadas para viabilizar investimentos e otimizar a execução dos serviços; e educação e conscientização, com o desenvolvimento de campanhas educativas para conscientizar a população sobre o uso sustentável da água e a importância da adesão aos serviços de saneamento. A universalização do saneamento em Rio das Pedras depende da formulação de políticas que garantam o acesso igualitário aos serviços, contribuindo para a redução de desigualdades sociais e melhorando as condições sanitárias do município. Além disso, um sistema de saneamento inclusivo gera impactos positivos na economia local, reduzindo gastos com saúde pública e promovendo um ambiente mais saudável para toda a população. Dessa forma, a criação de uma Política de Subsídios no setor de saneamento se apresenta como uma ação estratégica e emergencial para assegurar que nenhuma família fique desassistida, consolidando um modelo de desenvolvimento urbano sustentável e socialmente justo para o município de Rio das Pedras.

42.3 Programas de Conservação e Manutenção Contínua do Saneamento Básico

42.3.1 Elaborar um Plano de Manutenção Contínua para os Quatro Eixos do Saneamento Básico

A implementação de um Plano de Manutenção Contínua para os quatro eixos do saneamento básico — abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana — é essencial para garantir a qualidade e eficiência dos serviços prestados à população. O planejamento e controle eficazes das manutenções têm como objetivo otimizar os processos operacionais, promovendo maior confiabilidade e qualidade na prestação dos serviços, ao mesmo tempo em que minimizam custos operacionais e evitam problemas estruturais que possam comprometer o funcionamento adequado dos sistemas. Quando um plano de manutenção contínua é devidamente estruturado e executado, reduz-se significativamente a ocorrência de falhas e interrupções nos serviços essenciais, como a distribuição de água tratada e a coleta e tratamento de esgoto. Além disso, evita-se o entupimento de sistemas de drenagem pluvial, minimizando riscos de alagamentos em períodos chuvosos, e melhora-se a gestão dos resíduos sólidos, reduzindo descartes irregulares em terrenos baldios e áreas sensíveis do município. Dessa forma, a manutenção preventiva e corretiva deve ser uma prioridade para garantir a sustentabilidade e a funcionalidade do

saneamento básico a longo prazo. A elaboração desse plano deve contemplar uma série de exigências fundamentais para assegurar sua efetividade, incluindo monitoramento periódico e inspeções regulares com cronogramas bem definidos para redes de distribuição de água, sistemas de esgoto, drenagem e pontos de coleta de resíduos, garantindo a detecção precoce de falhas e a execução de reparos antes que problemas se agravem; manutenção preventiva e corretiva com planejamento estruturado para evitar falhas nos sistemas de saneamento, implementando intervenções periódicas e ações corretivas rápidas quando necessário para evitar paralisações prolongadas dos serviços; capacitação contínua dos profissionais responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas, garantindo qualificação adequada para o manejo de tecnologias e procedimentos de reparo; uso de tecnologia e inovação, com a implementação de sistemas de monitoramento remoto, sensores inteligentes e softwares de gestão para acompanhamento em tempo real do funcionamento das infraestruturas de saneamento, otimizando a tomada de decisões; engajamento comunitário e campanhas educativas para conscientizar a população sobre o uso racional da água, o descarte adequado de resíduos sólidos e a preservação das infraestruturas de drenagem, minimizando danos causados pelo uso inadequado; e criação de indicadores de desempenho para avaliar a eficiência do plano de manutenção, permitindo ajustes estratégicos e aprimoramento contínuo das ações implementadas. A adoção de um plano de manutenção contínua nos quatro eixos do saneamento básico é um passo estratégico para garantir a universalização e eficiência desses serviços. Ações preventivas e investimentos em infraestrutura evitam custos excessivos com reparos emergenciais, promovem maior segurança hídrica e sanitária, além de contribuir para um ambiente urbano mais sustentável e resiliente. Dessa forma, a estruturação desse plano representa um compromisso do município com a melhoria da qualidade de vida da população e com a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

42.3.1.1 Manutenções Periódicas no SAA

A realização de manutenções periódicas no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é uma medida essencial para garantir a eficiência e a continuidade dos serviços, prevenindo falhas operacionais e assegurando a qualidade da água fornecida à população. As diretrizes para a manutenção do SAA seguem recomendações técnicas estabelecidas nos guias do profissional em treinamento promovidos pela Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento

Ambiental (ReCESA) e desenvolvidos pelo Núcleo Sudeste de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental (Nucase). Essas recomendações incluem procedimentos preventivos e corretivos, visando minimizar riscos de desabastecimento, reduzir perdas hídricas e evitar contaminações. A manutenção regular envolve inspeções em componentes essenciais, como bombas, reservatórios, redes de distribuição e estações de tratamento, garantindo que cada etapa do processo de abastecimento opere dentro dos padrões exigidos pelas normativas de saneamento. Além disso, a implementação de um cronograma estruturado de manutenção preventiva contribui para a redução de custos operacionais, prolonga a vida útil dos equipamentos e melhora a eficiência energética do sistema. A adoção dessas práticas reforça a confiabilidade do SAA, promovendo a segurança hídrica da população e permitindo que o município atue de maneira proativa na gestão dos recursos hídricos, evitando intervenções emergenciais que possam comprometer a distribuição e a qualidade da água. Dessa forma, a aplicação rigorosa das recomendações técnicas para a manutenção periódica do SAA torna-se uma estratégia indispensável para a modernização e sustentabilidade do saneamento em Rio das Pedras.

42.3.1.1.1 Manutenção das Estações Elevatórias

Quanto as estações elevatórias, toda inspeção deve ser realizada rotineiramente e, pelo menos uma vez por ano, deve-se fazer uma inspeção geral. Tanto a inspeção rotineira quanto a anual, de conjuntos motobomba e de bombas de vácuo e recalque, devem ser planejadas. A manutenção não deve prejudicar o abastecimento de água. Devem-se evitar, ao máximo, situações emergenciais. Quando a manutenção a ser dada for mais demorada, deve-se avisar a população previamente, orientando-a quanto à possível falta de água.

A frequência de inspeções para a manutenção das bombas e motores dependerá do tempo em que a bomba é utilizada. Há bombas que ficam ligadas por algumas horas e outras que não param. O operador, durante a inspeção e manutenção das bombas, deve ficar atento para:

- Verificar se o conjunto motobomba está alinhado e, caso não esteja, realinhá-lo;
- Limpar e lubrificar porcas e parafusos e verificar se há algum estragado e trocá-lo;

- Verificar as partes lubrificadas com graxa, observando se sua consistência e quantidade estão adequadas;
- A cada ano, deve-se fazer uma vistoria completa nas bombas, para limpá-las e verificar se suas peças têm alguma rachadura e trocá-las, caso seja necessário;
- Quando uma bomba opera 24 horas por dia, sua lubrificação deverá ser realizada pelo menos uma vez por mês;
- Escutar os rolamentos com estetoscópio;
- Ajustar câmaras de gaxeta;
- Verificar aquecimento de rolamentos do conjunto motobomba;
- Verificar aquecimento dos cabos de alimentação elétrica dos motores;
- Verificar se há vibração do conjunto motobomba;
- Conferir aperto de porcas e parafusos;
- Verificar a vazão nominal do conjunto motobomba.

Para os sistemas de sucção, descarga e para os auxiliares, recomendam-se inspeções anuais, coincidindo com as inspeções dos conjuntos motobomba.

Além disso, devem ser instalados geradores de energia em todos os SAA para que sejam evitadas situações de insuficiência energética na realização da captação de água. Esses equipamentos deverão também ser submetidos à constante verificações, devendo estar previstos no cronograma do programa de manutenção. Em relação a manutenção dos poços de captação de água, é necessário ressaltar a importância da sua conservação quanto a presença de fatores externos.

O esgoto disposto no solo de forma direta e inadequada pode atingir o lençol freático, e dessa forma, pode haver poços que utilizam este manancial como meio de captação de água. Sendo assim, os técnicos responsáveis pelo sistema devem se atentar a esses aspectos para a realização das medidas mitigadoras.

42.3.1.1.2 Manutenção da Estação de Tratamento

Não foi possível analisar as estruturas das elevatórias, por falta de disponibilidade técnica do SAAE, para o acompanhamento das visitas técnicas da Empia que ocorreram no

município. Quanto à qualidade da água, é necessário que o SAAE os torne públicos, tanto para população quanto para técnicos da prefeitura.

Existem estações mais mecanizadas e outras menos. A quantidade de equipamentos utilizados nas UTA's e ETA'S pode variar em função de seus tipos e portes. Todo equipamento tem uma vida útil. A manutenção programada dos equipamentos contribui para evitar a interrupção do tratamento de água, além de contribuir para que os equipamentos durem mais tempo.

Nas UTA's, todos os equipamentos utilizados devem receber manutenção de acordo com as orientações do fabricante. Para a captação de água subterrânea, não são necessárias todas as etapas comuns de tratamento de água, fazendo-se mais necessária apenas a cloração. Desta forma, abaixo estão dispostas as recomendações pertinentes para as etapas de tratamento dessa água.

- Os equipamentos de medição de pH, turbidez e vazão devem ser limpos frequentemente, com extremo cuidado.
- As orientações dos fabricantes devem ser sempre seguidas para todos os equipamentos utilizados na estação de tratamento de água.
- Os dosadores são dispositivos capazes de dosar a quantidade de substâncias químicas pré-estabelecidas, podem ser classificados em: dosadores de solução, dosadores a seco ou dosadores a gás. A manutenção dos dosadores deve garantir seu perfeito funcionamento.

42.3.1.1.3 Manutenção das Redes de Distribuição

Em relação à rede de distribuição e as ligações, existe a necessidade de serviços de manutenção em redes de distribuição, buscando sempre diminuir o índice de perdas, que pode ocorrer advindo de eventos como vazamentos. Dessa forma, é necessária a realização constante para o bom funcionamento do sistema de distribuição. Isso se dá a partir da criação da rotina de manutenção que é determinada pela administração, sendo a rotina constituída pela limpeza, conservação e reabilitação dos componentes da rede de distribuição.

A equipe responsável pela operação da rede de distribuição de água precisa estar atenta à conservação e à limpeza dos equipamentos que fazem parte do sistema e, consequentemente, pela conservação da qualidade da água que o sistema transporta e armazena.

Nas adutoras que transportam a água até consumidor podem ocorrer sedimentação e incrustação ou corrosão. Quando a tubulação sofre corrosão, formam-se buracos em sua superfície causando vazamentos e tornando a rede vulnerável à contaminação externa. Já a incrustação da tubulação pode fazer com que a água não chegue a todos os pontos de distribuição.

A sedimentação é um processo de depósito de sólidos na tubulação que transporta água, quando a velocidade é pequena, ocasionando redução da seção da tubulação e diminuindo a capacidade de transporte de água. Essa deposição acontece de um modo excessivo quando o tratamento de água é inadequado. De um modo geral, mesmo em águas bem tratadas, podem ocorrer depósitos de materiais, necessitando de limpeza periódica do sistema de distribuição de água.

Os hidrômetros são aparelhos de precisão e de custo relativamente elevados. Defeitos ou falta de cuidado em sua instalação podem prejudicar a exatidão das medições.

Para limpeza e manutenção de acessórios das redes devem ser utilizadas as válvulas de descarga, que possibilitam a drenagem total da adutora para manutenção ou inspeção. Segundo a norma ABNT NB-591/1991, as descargas devem ser realizadas de modo a esvaziar completamente o trecho da adutora. Caso não seja possível esvaziá-la completamente com a operação da válvula de descarga, deve-se prever um meio adequado de completar a operação. Além disso, o destino da água removida da adutora durante a descarga deve ser adequado.

42.3.1.1.4 Incentivo à Manutenção das Instalações Hidráulicas

Depois que a água passa pelo hidrômetro, a responsabilidade por sua qualidade passa a ser dos moradores, como consumidores da água. Devem-se manter a tubulação em bom estado para evitar desperdício e manter o reservatório de água, caixas d'água, limpas.

A limpeza da caixa d'água deve ser realizada de 6 em 6 meses e ela precisa ser mantida bem tampada, para garantir a qualidade da água e evitar a proliferação de insetos, como o

mosquito da dengue. Sendo assim, é necessário que o poder público incentive a população a respeito da manutenção das instalações hidráulicas.

42.3.2 Manutenções Periódicas no SES

A realização de manutenções periódicas no Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é essencial para garantir o funcionamento eficiente e contínuo da infraestrutura, prevenindo falhas operacionais, contaminações ambientais e riscos à saúde pública. O sistema convencional, amplamente utilizado no Brasil, exige uma série de ações preventivas e corretivas para assegurar que os processos de coleta, transporte e tratamento de esgoto operem dentro dos padrões de qualidade e segurança estabelecidos pelas normativas ambientais e sanitárias. As manutenções devem envolver inspeções regulares em redes coletoras, estações elevatórias e estações de tratamento de esgoto (ETE), garantindo que todos os componentes estejam em condições adequadas de operação. Além disso, a limpeza periódica das tubulações e o monitoramento da eficiência dos processos de tratamento são medidas fundamentais para evitar obstruções, transbordamentos e descargas irregulares nos corpos hídricos. A adoção de um cronograma estruturado de manutenção preventiva reduz custos operacionais, amplia a vida útil dos equipamentos e minimiza intervenções emergenciais que podem comprometer o funcionamento do sistema. Implementar um plano eficaz de manutenção no SES permite que o município atue de maneira proativa na gestão do saneamento, promovendo a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população. Dessa forma, investir na manutenção periódica do sistema de esgotamento sanitário é uma estratégia indispensável para garantir um serviço eficiente, seguro e sustentável em Rio das Pedras.

42.3.2.1 Manutenção de Estações Elevatórias

A estações elevatórias de esgoto se encontram em um bom estado de conservação. Porém, quando ocorrerem problemas ou inconformidades, o programa deve considerar, também, as ações corretivas necessárias.

Principais ações:

- Quando na área externa da estação, inspecionar registro e/ou by-pass de chegada da EEE, para confirmar que não há descarga indevida do esgoto;

- Havendo desvio do esgoto, corrigi-lo abrindo registro ou stop-log;
- Verificar fluxo de esgoto de chegada;
- Registrar eventual anomalia (livro de ocorrência);
- Comunicar anormalidade imediatamente à manutenção;
- Bloquear o fluxo de chegada (fechamento de comporta, uso de bloqueador inflável ou desvio de outra forma) – onde for necessário;
- Checar tensão do(s) painel(s) em operação;
- Checar tensão da(s) bomba(s) em operação e ligadas.
- Ler os horímetros e checar a corrente elétrica das bombas (quando ligadas);
- Vistoriar as instalações elétricas e hidráulicas prediais;
- Interpretar os dados lidos – em casos de anomalias, tomar providências;
- Em caso de anormalidades, comunicar imediatamente à manutenção;
- Registrar anormalidade de acordo com instruções do supervisor (Importante: mesmo tendo solução imediata, o problema deve ser relatado);
- Verificar a integridade de barriletes, tubulações e equipamentos operacionais, quanto a vazamentos, entupimentos e outros riscos, quando visíveis;
- Efetuar descarga da parte líquida do poço com os próprios conjuntos motobomba instalados;
- Desligar (modo manual) todas as bombas logo em seguida;
- Desligar todo o equipamento elétrico em razão da limpeza;
- Vistoriar as condições do poço antes da retirada dos sólidos para otimizar frequência das limpezas;
- Iluminar o poço, considerando os cuidados com choques elétricos, de preferência com lanterna;
- Vistoriar o fluxo no poço de visita a montante da elevatória;
- Executar lavagem geral da área externa do poço;
- Limpar as caixas de extravasores;
- Verificar, internamente, os poços da elevatória após a limpeza;
- Desbloquear o fluxo de chegada – onde for necessário;
- Religar (modo automático) os conjuntos motobomba o mais breve possível;

- Verificar o funcionamento das válvulas de retenção para eventuais limpeza e lubrificação delas;
- Registrar tudo o que foi realizado.

42.3.2.2 Manutenção de Redes Coletoras de Esgoto

Uma obra de manutenção de rede de esgotos deve ser objeto de muita atenção, visto que promove problemas no tráfego, ruído de máquinas e equipamentos, sujeira, mau cheiro, risco de acidentes, além da presença de curiosos que circulam nas proximidades. Desta forma há necessidade de planejamento de forma que tenha a duração mais curta possível visando minimizar os impactos causados junto à sociedade e ao meio ambiente.

Deve-se fazer o planejamento, estando de posse do cadastro da rede bem como das possíveis interferências com outras instalações subterrâneas, plano de desvio do tráfego, definição do local de bota-fora do material escavado, disponibilidade de material para o reaterro de vala, dimensionamento de materiais e equipamentos em perfeitas condições de operação e principalmente pessoal qualificado e munido de equipamentos de proteção individual e coletiva.

O bom funcionamento das redes coletoras de esgoto depende substancialmente de um adequado programa de manutenção, que deve prever ações de caráter preventivo. Quando ocorrerem problemas ou inconformidades, o programa deve considerar, também, as ações corretivas necessárias.

A manutenção corretiva é uma forma menos racional e pouco eficiente de cuidar das redes coletoras de esgoto. Isso porque esse tipo de manutenção é feito somente quando a consequência do problema aparece e se busca a solução parcial ou total para aquilo que causou o problema.

Soluções parciais em manutenções corretivas geram o improviso, o que pode gerar novas manutenções corretivas no futuro. É verdade que, quando se improvisa, pode-se evitar a paralisação da operação, mas perde-se em eficiência. A improvisação pode e deve ser evitada por meio de métodos preventivos.

Com o propósito de evitar operações não planejadas, de última hora, que frequentemente são exigidas para desobstruções e reparos ou limpezas de emergência, é de extrema importância a existência de um serviço de manutenção preventiva, isto é, trabalhos rotineiros e previamente programados que têm como objetivo manter o sistema de esgotos operando integralmente, ou seja, com as mesmas características de funcionamento para as quais foi projetado e construído.

As manutenções preventivas em redes coletoras de esgotos têm como início o cadastro, como citado anteriormente. De posse do cadastro é de grande valia o registro de todas as ocorrências verificadas nos trechos críticos das redes, por exemplo, redes com problemas de refluxo e histórico de entupimento. Uma boa prática é identificar os locais críticos do sistema onde ocorre reincidência de entupimento por gordura e programar sistematicamente a lavagem da rede através de caminhão hidrojateador. Outra medida preventiva é promover inspeções nos imóveis potencialmente contribuintes de gordura e orientá-los a construir e promover a limpeza da caixa de gordura sistematicamente.

42.3.2.3 Manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto

O monitoramento do sistema de tratamentos de esgoto pode ser dividido em três tipos:

- Monitoramento da eficiência: permite estabelecer o comportamento histórico da unidade e avaliar se o seu desempenho está de acordo com as especificações do projeto e com a legislação ambiental;
- Monitoramento da estabilidade do reator anaeróbio: permite avaliar se há sinais da possibilidade da ocorrência de desequilíbrios na biomassa que possam comprometer o desempenho do reator;
- Monitoramento da quantidade e qualidade do lodo: permite avaliar a necessidade de descarte de lodo e a capacidade de tratamento do reator.

Nos tópicos abaixo são apresentadas as ações de manutenção do tratamento preliminar:

- **Unidade de gradeamento:**

Para a remoção de sólidos grosseiros podem ser utilizadas grades de limpeza manual (utilizadas em estações de menor porte) ou mecanizada (utilizadas em estações maiores).

Para grade de limpeza manual:

- As ferramentas necessárias são: rastelo, pá, carrinho de mão, balde, mangueira, saco plástico, arame e formulários de controle;
- Remover o material retido usando o rastelo, com o devido cuidado, de forma a evitar a entrada de sólidos grosseiros no sistema e o contato direto com o material removido;
- Depositar o material removido em vasilhame devidamente protegido e que permita a medição do volume depositado, posteriormente, limpar a grade com jato de água;
- Ao fim do turno, medir o volume do material retirado e anotá-lo em formulário apropriado, em seguida, ensacar o material para ser encaminhado ao aterro sanitário.

Para grade de limpeza mecanizada:

- Verificar o correto posicionamento da caçamba estacionada para receber os detritos removidos pelas grades;
- Inspecionar o correto espaçamento e paralelismo das barras. Por meio do painel de controle, selecionar as grades que devem estar em operação;
- Vistoriar o funcionamento do braço raspador, sua correta parada após o rastelamento e o mecanismo de autolimpeza;
- Detectar ruídos estranhos nos mecanismos móveis, como motores, redutores e mancais de rolamento;
- Verificar se as partes móveis se encontram devidamente lubrificadas;
- Verificar, diariamente, se o rastelo automático das grades finas está funcionando;
- Verificar o nível de enchimento da caçamba;
- Quando a capacidade da caçamba estiver quase se esgotando, transportá-la até o local de disposição final;
- Ao final de cada jornada, recobrir o material depositado com uma camada inerte (solo, entulho etc.);

- Na ocorrência de qualquer anormalidade de funcionamento, o operador deverá desligar o equipamento com defeito e comunicar o fato ao responsável pela equipe de manutenção.

- **Desarenadores:**

A remoção de areia dos desarenadores pode ser manual (como usualmente ocorre em sistemas menores) ou mecanizada (empregada em estações de maior porte).

Para desarenador de limpeza manual:

- As ferramentas necessárias são: pá, enxada, carrinho de mão, vassoura, mangueira, balde, saco plástico, arame e formulários de controle;
- Colocar a comporta (stop-log) para impedir a entrada de esgoto na caixa, verificando se ficou bem vedada;
- Utilizando balde, retirar o líquido que ficou na caixa, o qual deve ser encaminhado para a entrada da caixa de areia em operação;
- Retirar o material depositado com a pá e a enxada, colocando-o no carrinho de mão e, posteriormente, ensacar o material para o seu aterramento;
- Limpar a caixa de areia com jato de água, esfregando as paredes internas com vassoura, e retirar a água de lavagem;
- Ao fim do turno, medir o volume do material removido e anotar em formulário adequado.

Para desarenador de limpeza mecanizada**:**

- Verificar o correto posicionamento das caçambas estacionadas para receber a areia removida nos desarenadores;
- Vistoriar o funcionamento do braço raspador que funciona em movimento;
- Por meio do painel de controle, selecionar os desarenadores que devem estar em operação;
- Detectar ruídos estranhos nos mecanismos móveis, como motores, redutores e mancais de rolamento;
- Verificar se as partes móveis se encontram devidamente lubrificadas;
- Verificar, diariamente, se o braço raspador está funcionando;

- Verificar, diariamente, o funcionamento da bomba parafuso (transportador de areia);
- Verificar o nível de enchimento das caçambas;
- Quando a capacidade das caçambas estiver quase se esgotando, transportá-las até o local de disposição final;
- Ao final de cada jornada, recobrir o material depositado com uma camada inerte (solo, entulho etc.);
- Na ocorrência de qualquer anormalidade de funcionamento, o operador deverá desligar os equipamentos do desarenador com defeito e comunicar o fato ao responsável pela equipe de manutenção.

- **Medidor Parshall:**

O medidor Parshall permite a medição da vazão por meio da determinação da altura da lâmina d'água. Isso pode ser feito manualmente, utilizando-se réguas, ou de forma automática, através da utilização de sensores de nível d'água.

Em relação ao medidor Parshall, é importante destacar que as variações repentinas de vazão podem indicar a ocorrência de entupimentos na rede coletora (caso coincida com episódios de extravasamento de esgotos), a ocorrência de infiltrações excessivas ou de ligações clandestinas da rede de águas pluviais (caso coincida com a ocorrência de chuvas) ou mesmo a necessidade de se utilizar um tanque de equalização de vazão (caso os picos diários sejam frequentemente maiores que os esperados).

42.3.3 Manutenções no Sistema de Drenagem Urbana

As diretrizes para manutenção do macro e microdrenagem compreendem um conjunto de rotinas que deverão ser incorporadas em um sistema de informação de drenagem urbana. Dada a importância de práticas preventivas no sistema de manejo de águas pluviais, é necessário que o poder público crie um programa que venha a contribuir com a eficiência do sistema.

Como parte das ações relacionadas à prevenção às enchentes, deverá ser efetuada a implantação de mais dispositivos e a limpeza de bueiros, galerias, canais e quaisquer outros elementos que componham a rede de drenagem pluvial, principalmente em locais onde são sujeitos aos alagamentos.

Para garantir as ações apresentadas nos tópicos a seguir é necessário:

- Adquirir mais equipamentos e dispositivos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais para implantação no município e garantir a universalização do serviço;
- Adquirir equipamentos para limpeza e manutenção das redes e dispositivos de drenagem urbana;
- Identificar as ligações irregulares de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial.

Em Rio das Pedras deve-se articular a manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais com as atividades dos setores de limpeza pública e esgotamento sanitário. A limpeza periódica e desassoreamento dos elementos que fazem parte do sistema de drenagem do município devem ser intensificados no período em que se concentram as chuvas e ocorre o aumento do escoamento superficial, permitindo dessa forma que as águas pluviais sejam transportadas mais facilmente nestes elementos, reduzindo o pico de cheias e consequentemente os alagamentos e inundações.

42.3.3.1 Manutenção do Sistema de Microdrenagem

A limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo devem ser executadas com periodicidade diferenciada nos períodos secos e chuvosos, lembrando sempre que antes do início do período chuvoso o sistema de drenagem inicial deve estar completamente livre de obstruções ou interferências. A forma de execução dos serviços de manutenção do sistema de drenagem inicial pode se dar junto com a varrição de guias e sarjetas, dentro dos serviços de limpeza urbana. Os responsáveis pelo sistema de drenagem em Rio das Pedras devem estabelecer medidas e ações de fiscalização dos serviços contratados, como a fiscalização da varrição, raspagem de sarjetas, pintura das guias, limpeza de bocas de lobo e lavagem de espaços públicos.

42.3.3.2 Manutenção do Sistema de Macrodrenagem

A principal finalidade de um serviço de manutenção é manter o sistema de drenagem em condições de receber, conduzir, armazenar e tratar as águas pluviais a qualquer momento,

reduzindo assim os riscos de falha e, consequentemente, os riscos de inundação e da poluição hídrica na sua área de influência.

Um dos grandes problemas do sistema de drenagem decorre da falta de manutenção e da má utilização de seus mecanismos. Podem ser observadas falhas no sistema de macrodrenagem em virtude da falta de manutenção, seja por assoreamento da calha dos principais corpos receptores seja pelo mau funcionamento das estruturas de armazenamento. Assim sendo, a elaboração de um plano de manutenção é vital para obter a efetiva gestão da drenagem urbana do Município de Rio das Pedras. As ferramentas típicas que compõem um sistema de manutenção incluem o mapa de planejamento com as rotinas de controle, acompanhamento e inspeção de cada parte do sistema e a ficha de cadastro histórico de manutenção.

42.3.3.3 Plano de Manutenção

As ações de manutenção no sistema de drenagem têm como objetivo garantir as condições operacionais do sistema e consequentemente reduzir o risco de falhas devido ao mau funcionamento de seus componentes (SÃO PAULO, 2012).

Neste item é apresentado um conjunto de instruções de gerenciamento que deve ser seguido para garantir uma manutenção de qualidade dos dispositivos de drenagem urbana do Município de Rio das Pedras. Dentre elas destacam-se (SÃO PAULO, 2012):

- O plano de manutenção deverá ser composto por um conjunto de atividades que visem à preservação do desempenho, da segurança e da confiabilidade dos componentes do sistema de drenagem, de forma a prolongar a sua vida útil e reduzir os custos de manutenção;
- O plano de manutenção será configurado pelos seguintes pontos essenciais: organização da área de manutenção, arquivo técnico e cadastro dos componentes do sistema de drenagem e programa de manutenção;
- A forma de organização do programa de manutenção será compatível com o porte e complexidade do sistema de drenagem de cada região;

- A gestão do sistema de manutenção deverá compreender a manutenção do arquivo técnico e cadastro dos componentes do sistema de águas pluviais e elaboração do programa de manutenção;
- O arquivo técnico do sistema de drenagem deverá ser composto por todos os documentos de projeto e construção, incluindo memoriais descritivos, memoriais de cálculo, desenhos e especificações técnicas;
- O cadastro dos componentes do sistema de águas pluviais deverá conter o registro de todos os componentes e sistemas abrangidos pelo programa de manutenção, incluindo identificação, descrição e localização;
- O arquivo técnico e o cadastro dos componentes do sistema de águas pluviais serão mantidos permanentemente atualizados, refletindo fielmente todas as modificações e complementações realizadas ao longo da vida útil do sistema de drenagem;
- A gestão do Sistema de Manutenção deverá apoiar-se no Sistema Municipal de Informação sobre Drenagem, o qual deverá estar inserido no Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, que deverá ser elaborado, para o gerenciamento de dados e informações pertinentes às atividades de manutenção. Deverão fazer parte deste sistema de informações o arquivo técnico e o cadastro dos componentes do sistema de drenagem, o programa de manutenção, o registro dos serviços, datas, custos de manutenção e outros dados de interesse;

Os procedimentos e rotinas de manutenção deverão ser continuamente avaliados e ajustados, de modo a permanecerem sempre atualizados e consistentes com as necessidades e experiência adquirida na gestão do Sistema de Manutenção.

43 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O diagnóstico técnico participativo feito para o abastecimento de água de Rio das Pedras se caracteriza como uma estratégia principiante para a realização desse Produto 04, uma vez que tinha como objetivo indicar as principais características deste eixo, assim como suas falhas. A função do presente produto é selecionar e converter em práticas os objetivos almejados que mais influenciarão a adequação do sistema de abastecimento de água do município de Rio das Pedras.

Dessa maneira, como forma de estabelecer os programas, projetos e ações indispensáveis a infraestrutura de abastecimento de água, considera-se as principais falhas apontadas pelo diagnóstico e o cenário de referência apresentado na etapa prospectiva e planejamento estratégico. Os programas, projetos e ações propostos a seguir serão separados entre medidas estruturantes e medidas estruturais para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Rio das Pedras.

43.1 Medidas Estruturantes para o SAA

Analisando os objetivos e metas estruturantes do SAA, pode-se transformar os objetivos em programas, projetos e ações, visando estruturar as recomendações necessárias para a concretização do cenário traçado como descrito na TABELA 86 e TABELA 87 a seguir.

TABELA 86 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURANTES PARA A ÁREA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIO DAS PEDRAS - SP.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
Situação da infraestrutura de abastecimento de água	**Objetivos**	**Metas**	**Prioridade**
Rio das Pedras possui um IDHM de 0,760, inserido na faixa alta, de forma que apresenta um IDHM ideal, porém, carecendo ainda de maiores investimentos em infraestrutura, educação, saneamento básico etc, para melhoria da qualidade de vida da população. Com isso, para a realização das ações previstas no PMSB ao longo dos 20 anos será necessária a reavaliação do plano tarifário de todas as atividades e serviços prestados no município, relacionados ao saneamento básico.	1. Reavaliar o Plano Tarifário junto à concessionária de saneamento do município (SAAE)	Médio Prazo	Alta
Há atividades antrópicas que geraram impactos no meio ambiente e nos recursos hídricos. Também foi verificado a presença de resíduos sólidos ao redor do manancial de captação superficial, conforme relatado no Produto 2 – Diagnóstico Técnico.	2. Preservar áreas em torno dos mananciais de abastecimento público do município (que pode ser feito em cooperação com os órgãos ambientais), considerando a adoção de práticas adequadas para não gerar contaminação da água e lençol freático.	Curto Prazo	Alta
Ausência de vigilância e de ação de órgãos fiscalizadores no município, existindo situações de irregularidades nos serviços de saneamento.	3. Implantar vigilância e garantir a ação de órgãos fiscalizadores dos serviços de saneamento no município.	Curto Prazo	Alta
Manutenções periódicas afim de diminuir o índice de perdas no SAA.	4. Realizar ações para redução/manutenção do índice de perdas.	Médio Prazo	Média

FONTE: EMPIA, 2025.

TABELA 87 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM RIO DAS PEDRAS -SP.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMAS	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	PRIORIDADE AÇÃO/ PROJETO
Infraestrutura do sistema de abastecimento de água	1, 2, 3 e 4	Programa de melhoria de gestão do abastecimento de água	Alta	Elaboração do plano diretor de abastecimento de água para o município de Rio das Pedras -SP.	Alta
				Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o abastecimento contínuo de água no município e reavaliação do Plano Tarifário junto à prestadora de saneamento do município (SAAE).	Alta
				Incentivo à vigilância mais rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento dos SAA's com maior eficiência e rigorosidade.	Alta
				Modernizar o modelo de gestão operacional dos SAA's.	Alta
				Elaborar melhores dimensionamentos e planejamentos dos espaços e procedimentos que compõem os SAA's.	Alta
				Criar Controle e Monitoramento do Uso de Agrotóxicos	Alta
				Monitoramento da Qualidade dos Solos nas Áreas de Agricultura Intensiva	Alta
	4	Programa de redução/manutenção do índice de perdas	Média	Redução/Manutenção das perdas aparentes.	Alta
				Redução/Manutenção das perdas reais.	Média

Fonte: Empia, 2025.

43.1.1 Programa de Melhoria de Gestão do Abastecimento de Água

O abastecimento público de água tem sido prestado em 100% (SAAE,2024) da população total. A população sofre transtornos são em relação às falhas do tratamento, relatando uma água fora dos padrões de potabilidade, contendo a presença de cor, cheiro, e sabor desagradável, além de, apresentar "textura oleosa", conforme consta no Diagnóstico Técnico.

Abaixo são apresentadas as ações necessárias para garantir a melhoria de gestão do sistema de abastecimento de água no município de Rio das Pedras.

O programa de universalização do SAA tem como objetivo a manutenção do índice de atendimento de 100% (dentro das condições adequadas) e criação de mecanismos e alternativas para que a população da zona rural tenha acesso à água tratada e com boa qualidade. A seguir são apresentadas as ações necessárias para garantir a universalização do sistema de abastecimento de água no município de Rio das Pedras - SP.

43.1.1.1 Adoção de Mecanismos de Financiamento Específicos para Garantir o Abastecimento Contínuo de Água no Município

O município não possui mecanismos de financiamento especificamente voltados para aplicação no sistema de abastecimento de água, de forma que não seja possível a inserção do capital necessário para melhoria dos serviços com a qualidade ideal. Dessa forma, faz-se necessária a busca por possibilidades de financiamento, para aplicação de investimentos em melhorias de fornecimento dos serviços à população. Isso é possível através da avaliação das possíveis fontes de capital existentes para o município, analisando índices econômicos, como custos e receitas, e possibilidades de obtenção de numerários para aplicação em Rio das Pedras. Deve ser considerada a possibilidade de adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria e manutenção do SAA do município.

43.1.1.2 Reavaliação do Plano Tarifário junto à Prestadora de Saneamento do Município (SAAE)

Para a realização das ações previstas no PMSB, ao longo dos 20 anos, será necessária a reavaliação do plano tarifário de todas as atividades e serviços prestados no município, relacionados ao saneamento básico, para que todas sejam atendidas e financiadas de forma

eficaz. Ficará a cargo da SAAE e da Prefeitura Municipal avaliar seus respectivos custos e receitas.

43.1.1.3 Monitoramento da Qualidade dos Solos nas Áreas de Agricultura Intensiva

Outra ação de monitoramento necessária é a de Qualidade dos Solos nas Áreas de Agricultura Intensiva. O primeiro passo será a identificação das áreas ou locais onde as concentrações dos parâmetros de qualidade dos solos estão acima dos padrões estabelecidos para a preservação dos usos múltiplos dos recursos hídricos vigentes, nas áreas de influência de projetos de irrigação e/ou empresas hidro agrícolas.

Em seguida estabelecer um sistema corretivo de manejo do solo, que tem como objetivo estabelecer limites às concentrações dos parâmetros analisados através da tomada das medidas cabíveis para correção dos problemas detectados, no sentido de assegurar a preservação ambiental, assim como proporcionar uma avaliação da operação das áreas com irrigação.

43.1.2 Programa de Redução/Manutenção do Índice de Perdas

Não foi informado o índice de perdas na distribuição. No entanto, com caráter informativo, os pontos apresentados abaixo poderão auxiliar para diminuir o índice de perdas, caso apresente.

Para diminuir esse índice, será necessário:

- Monitoramento contínuo das perdas (físicas e não físicas) nos sistemas de abastecimento de água através de programas;
- Monitoramento e reparação das fugas de água existentes ao longo da rede, recuperação e ampliação das estruturas físicas e trocas de tubulações obsoletas.

43.1.2.1 Redução/Manutenção das Perdas Aparentes

As perdas de água aparentes são aquelas ocasionadas pelo consumo não autorizado ou pela imprecisão de medição. Essas perdas podem ser sanadas através de instalações/trocas de equipamentos/aparelhos ou por campanhas de sensibilização a partir de cadastro dos consumidores e fiscalização e combate às fraudes (FUNASA, 2014). Alguns

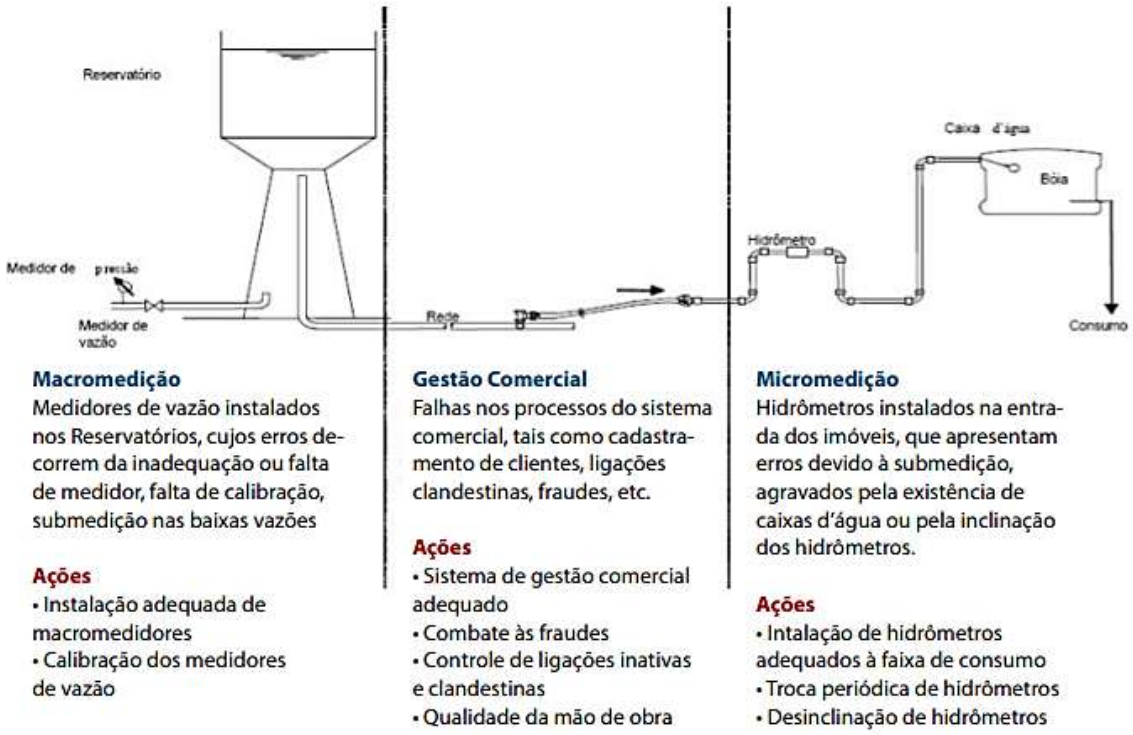
equipamentos/aparelhos devem ser trocados ou instalados para que seja possível reduzir o índice de perdas no SAA.

Abaixo são apresentadas ações que devem ser feitas (FUNASA, 2014):

- Instalação de micromedição na entrada das residências e substituição daqueles com data de validade vencida;
- Trocar e implantar equipamentos para macromedição nos SAA, quando for necessário;
- Utilização da pitometria;
- Emprego de válvulas redutoras de pressão da água ao longo de todo o sistema de transporte de água no SAA;
- Lançar campanhas de sensibilização da população para as questões de qualidade, racionalização do uso da água e adimplência do pagamento;
- Combate às fraudes.

A Figura 105 apresenta as etapas do sistema de abastecimento de água que devem ser aplicadas cada ação.

FIGURA 105 - TIPOS DE PERDAS APARENTES E AÇÕES COMBATENTES.



FONTE: FUNASA, 2014.

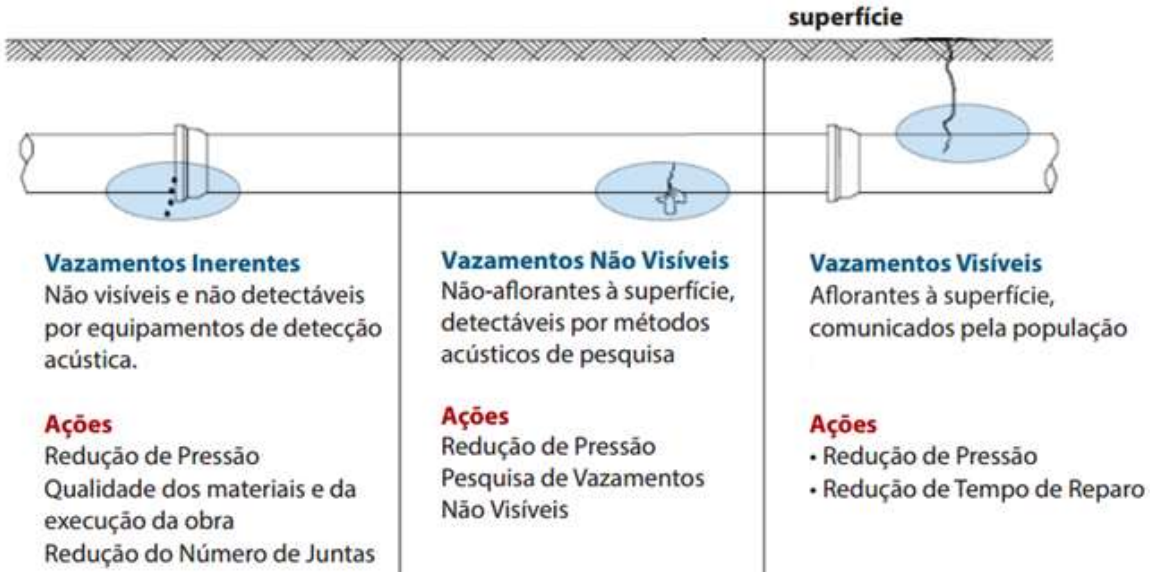
43.1.2.2 Redução/Manutenção das Perdas Reais

As perdas de água reais são aquelas causadas por vazamentos. Os vazamentos podem ocorrer nas adutoras, nos ramais e nos reservatórios, no caso dos reservatórios pode haver também a ocorrência de extravasamento (FUNASA, 2014).

Geralmente os vazamentos são classificados em três: Vazamentos Inerentes, vazamentos não visíveis ou vazamentos visíveis. Para reduzir o índice de perdas reais na rede de distribuição de Rio das Pedras é necessário que busque por vazamentos em toda a rede de água através de equipamentos de detecção acústica, como por exemplo, Geofone.

A Figura 106 apresenta as ações recomendadas para solucionar problemas relacionados a cada tipo de vazamento.

FIGURA 106 - AÇÕES RECOMENDADAS PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS RELACIONADOS A CADA TIPO DE VAZAMENTO.



FONTE: FUNASA, 2014.

43.2 Medidas Estruturais para o SAA

Analisando os objetivos e metas estruturais do SAA, pode-se transformar os objetivos em programas, projetos e ações, visando estruturar as recomendações necessárias para a concretização do cenário traçado (TABELA 88, TABELA 89).

TABELA 88 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURAIS PARA A ÁREA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIO DAS PEDRAS - SP.

Situação da infraestrutura de abastecimento de água	Objetivos	Metas	Prioridade
Foi constatada a necessidade da melhoria do planejamento das estratégias do fornecimento de água, visto que existe oscilações no fornecimento da água, além de que, a população se mostra insatisfeita com a qualidade da água que chega até as suas residências, como apresentado no Diagnóstico Técnico.	1. Executar melhores dimensionamentos e planejamentos dos espaços e procedimentos que compõem o SAA e análises de água, bem como, apresentar os relatórios para os demais técnicos da prefeitura e população.	Curto Prazo	Alta
O sistema de abastecimento oferecido pela SAAE contempla cerca de 100 % da população (SAAE, 2024), no entanto, algumas das estruturas carecem de melhorias e manutenções, desta forma, de ampliação para atendimento total da população, melhoria da segurança das estruturas e implementação de um modelo de gestão mais eficaz.	2. Ampliar a abrangência do serviço de distribuição de água para abastecer 100% da população de maneira eficiente e eficaz, implantando novas redes, reservatórios, melhorias na segurança do sistema, e melhoria no modelo de gestão.	Médio Prazo	Alta
O esgoto que era disposto no solo de forma direta e inadequada pode ter atingido o lençol freático, e dessa forma, pode haver poços de captação que utilizam este manancial como meio de potabilidade. Há a necessidade de análises que comprovem a qualidade das águas do manancial (que deverá ser compartilhada com outros técnicos da prefeitura, para uma segunda análise dos dados enviados) e análises da qualidade do solo.	3. Realizar a adequação de poços, segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT, caso ainda sejam presentes no município, bem como, análises de água e solo que deverão ser compartilhadas com demais técnicos da prefeitura, para uma análise dos relatórios enviados.	Curto Prazo	Alta
É necessária a realização de melhorias no monitoramento da produção e distribuição de água, tendo como objetivo um maior controle da identificação de aspectos e fatores geradores de água.	4. Implantar e realizar manutenção de estruturas de macromedição para determinar capacidades de produção de água e de perdas de água no SAA, bem como, considerar a melhoria nas estruturas.	Curto Prazo	Alta

FONTE: EMPIA, 2025.

TABELA 89 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURAIS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIO DAS PEDRAS -SP.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMAS	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	PRIORIDADE AÇÃO/ PROJETO
Infraestrutura do sistema de	1, 2 e 3	Programa de ampliação, conservação, manutenção e	Alta	Intervenções para adequação e otimização dos SAA's.	Alta
				Realizar a adequação de poços, segundo critérios técnicos de engenharia da ABNT, e licenciamento.	Alta

abastecimento de água		melhoria do sistema de abastecimento de água		Recuperar e ampliar as estruturas físicas, realizar manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e trocar tubulações obsoletas.	Alta
				Melhorar os processos de tratamento de água.	Alta
				Implantar e realizar manutenção de estruturas de macromedição para reduzir perdas de água nos SAA's.	Alta
Preservação ambiental	4	Programa de preservação ambiental	Alta	Análises físico-químicas e bacteriológicas periódicas das águas do manancial, dos poços e pós-tratamento	Alta

FONTE: EMPIA, 2025.

43.2.1 Programa de Ampliação, Conservação e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água

O abastecimento público de água tem sido prestado em 100% da população total do município. As unidades de produção do SAA necessitam de reformas, melhorias e ampliação de suas estruturas para garantir a continuidade de fornecimento de água universal para toda a população, durante o decorrer de 20 anos (horizonte de projeto especificado no Plano Municipal de Saneamento Básico), assim é necessário garantir a reforma, manutenção e conservação do SAA. Os tópicos descritos a seguir compõem as ações de manutenção que devem ser tomadas para garantir o bom funcionamento do sistema.

43.2.1.1 Recuperar e Ampliar as Estruturas Físicas, Realizar Manutenção Preventiva e Corretiva de Equipamentos e Trocas Tubulações Obsoletas

Existem indícios de vazamentos em tubulações das redes de distribuição, dentre outros equipamentos do sistema, que fazem com que as perdas possam ser consideradas. Com isso, faz-se necessário um acompanhamento mais rigoroso para avaliar a qualidade das tubulações, além de substituir e redimensionar equipamentos, quando necessário.

Foi identificada a necessidade da realização de manutenção de todo o sistema existente. Isso se deve a diversos fatores, como por exemplo, as estruturas atuais são suficientes para abastecer toda a população de maneira plena, porém é importante que seja feita sua ampliação. Além disso, existem componentes no sistema que carecem de melhorias e manutenções para que funcionem de maneira adequada sem que sejam gerados transtornos, dessa forma, é necessária a recuperação e ampliação das estruturas físicas, realização de manutenção de equipamentos e a troca de tubulações obsoletas, a fim de se obter um melhor desempenho do sistema, para atingir a situação idealizada.

Os equipamentos e componentes do SAA de Rio das Pedras não se encontram com um bom estado de conservação, necessitando de alguns reparos. De acordo com o diagnóstico realizado, foram identificados alguns fatores a serem considerados, de imediato, para reparação.

43.2.1.2 Implantar e Realizar Manutenção de Estruturas de Macromedição para Determinar Capacidades de Produção de Água e de Perdas de Água nos SAA

As perdas físicas ou reais na rede de distribuição de água são consequência de um conjunto de fatores, como: idade da tubulação, magnitude das pressões vigentes, material de constituição, forma de implantação e extensão.

Com isso, faz-se necessário um acompanhamento mais rigoroso para avaliar a qualidade das tubulações, além de substituir e redimensionar equipamentos, quando necessário. Deve ser realizado o monitoramento contínuo das perdas físicas e aparentes no sistema de abastecimento de água e implantar programas de redução dessas perdas.

Para substituição das tubulações de rede de água antigas, atualmente o material mais indicado é o polietileno de alta densidade (PEAD). Entre as vantagens do tubo de polietileno, algumas se destacam: O tubo de PEAD possui grande variedade de diâmetros e classes de pressão, tem alta resistência química, à abrasão e impactos, é imune a corrosão, possui baixo efeito de incrustação e baixa rugosidade. Além disso, os tubos de PEAD são caracterizados por sua excelente soldabilidade e atoxidade, são de fácil manuseio e instalação. Mais leves e flexíveis que os tubos comuns, os tubos de polietileno ainda possuem longa vida útil e excelentes características hidráulicas.

O monitoramento do crescimento populacional é necessário para determinar qual a demanda pelo serviço de abastecimento de água. Esse monitoramento é imprescindível na cidade de Rio das Pedras. É necessária a elaboração e implantação de um projeto de ampliação dos SAA. Além disso, devem ser lançadas campanhas de sensibilização da população para as questões de qualidade, racionalização do uso da água e adimplência do pagamento.

43.3 Programa de Preservação Ambiental

Entre os objetivos da Política Federal de Saneamento Básico está a de proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados, conforme observado na transcrição do artigo 48 da referida Política (Lei Nº. 11.445/07) a seguir (BRASIL, 2007):

> VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

Dessa forma, este programa tem por objetivo minimizar as ocorrências de casos relacionados a doenças de veiculação hídrica registrados no setor público de saúde, bem como a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico rural por meio de estratégias que garantam o financiamento, a sustentabilidade e a participação da população.

Também podemos considerar o Novo Marco Legal do Saneamento Básico, instituído pela lei 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

43.3.1 Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas Periódicas das Águas do Manancial e dos Poços

De um modo geral, o estado de conservação do SAA é bom. Quanto à qualidade da água tratada, a portaria nº 5, de 28 de setembro de 2017 do ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, foi atendida, segundo informações disponibilizadas pela SAAE. Ainda assim, devem ser executadas melhorias na vigilância e controle da qualidade da água, visto que existem pontos nos quais não foram realizadas análises microbiológicas na frequência adequada.

Para garantir a qualidade da água fornecida para população de Rio das Pedras é necessária a realização de análises físico-químicas e bacteriológicas dos poços com maior periodicidade e rigor.

É necessário também, fazer um estudo a respeito de possíveis motivos que possam levar à falta de água, como exemplo pode ser citada a falta de energia. Como soluções que podem ser adotadas é o incentivo a construção de caixa d'água nas residências e a execução do plano de intervenções programadas para evitar panes elétricas nas unidades que compõem o SAA, com a implantação de geradores elétricos, por exemplo. Deve-se considerar enviar os relatórios das análises para as demais secretarias competentes no município, visto que, os profissionais não possuem esses dados, ficando à mercê apenas da análise do SAAE.

44 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No que se refere ao sistema de esgotamento sanitário as ações prioritárias que traduzem a aspiração social do município de Rio das Pedras serão projetadas através das falhas apontadas na fase diagnóstica e das metas e objetivos estipulados para supri-las, desenvolvidas nos Produtos 02 e 03.

A partir das metas e objetivos estipulados no prognóstico, podemos desdobrar os objetivos em programas, projetos e ações necessários, para a concretização do cenário traçado para a vertente de esgotamento sanitário.

44.1 Medidas Estruturantes para o SES

Analisando os objetivos e metas estruturantes do SES, pode-se transformar os objetivos em programas, projetos e ações, visando estruturar as recomendações necessárias para a concretização do cenário traçado.

Na TABELA 90, abaixo, pode ser melhor observado os objetivos e metas estruturantes para o sistema de esgotamento sanitário, enquanto na TABELA 91 observa-se a síntese dos programas, projetos e ações para o sistema de esgotamento sanitário.

TABELA 90 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURANTES PARA A ÁREA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS -SP.

Cenário Atual

Situação da Infraestrutura de esgotamento sanitário	Objetivos	Metas	Prioridade
Atualmente, Rio das Pedras é atendido por uma ETE sob responsabilidade da SAAE.	1. Elaborar um Plano de ativação, conservação e manutenção para o sistema de esgotamento sanitário, e estratégias de ampliação da rede para garantir a abrangência plena das redes de coleta de esgoto, oferecendo um serviço que atenda toda a demanda do município.	Longo Prazo	Alta
	2. É necessário estabelecer um plano de manutenção do SES para garantir um serviço satisfatório no decorrer dos anos.	Longo Prazo	Alta
Rio das Pedras não possui mecanismos de financiamento específicos voltados para aplicação no sistema de esgotamento sanitário, sendo atualmente incapaz de garantir o fornecimento de serviços de qualidade.	3. Constituir mecanismos de financiamento específicos para garantir o funcionamento do sistema de esgotamento sanitário adequado no município.	Curto Prazo	Alta
Segundo o SAAE, não há a existência de fossas no município.	4. Elaboração de alternativas emergenciais previamente estudadas e projetadas, como a de fossa séptica adequadamente dimensionada, como medida de contingência e emergência, em caso de colapso da prestação de serviço	Emergencial	Alta
	5. Fornecer apoio técnico para a população na elaboração de projetos alternativos individuais para tratamento de esgoto das residências na zona rural e na zona urbana.	Longo prazo	Alta
Rio das Pedras possui um IDHM de 0,760, inserido na faixa alta. Apesar desse valor, o município carece de maiores investimentos. Com isso, para a realização das ações previstas no PMSB é necessário o reajuste do plano tarifário de esgotamento sanitário.	6. Reajuste do Plano Tarifário dos serviços prestados relativos ao sistema de esgotamento sanitário.	Longo Prazo	Alta
Baixa atuação de vigilância e ação de órgãos fiscalizadores no município, existindo situações de irregularidades nos serviços de saneamento.	7. Garantir a ação de órgãos fiscalizadores dos serviços de saneamento no município.	Curto Prazo	Alta
A carência de pessoal e estrutura técnica em áreas que contemplam de soluções individuais, inviabiliza a implantação e operacionalização dos projetos contemplados no Plano Municipal de Saneamento Básico.	8. Investir em mão-de-obra especializada e estrutura técnica para ampliação do sistema de esgotamento sanitário.	Médio Prazo	Alta
	9. Capacitar servidores e profissionais para a gestão técnica dos sistemas.	Longo Prazo	Média

Escassez de programas e ações voltados para educação, relativa ao meio ambiente e saneamento básico, e recuperação ambiental no município.	10. Implantar mais ações de educação, relativas ao meio ambiente e ao saneamento básico, e a recuperação e preservação ambiental.	Emergencial e Contínuo	Alta
No município existe a necessidade de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água, de controle de exposição do solo exposto, e de mitigação de outras atividades antrópicas (contaminação, poluição, etc.), de forma que envolva a população local nas atividades de recuperação das áreas atingidas por impactos ambientais	11. Criação de programas de controle de sedimentos e de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água, a fim de se reduzir o solo exposto, consequente de atividades antrópicas, de forma que envolva a população local nas atividades de revegetação das áreas degradadas.	Longo Prazo	Alta

FONTE: EMPIA, 2025.

TABELA 91 - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS -SP.

ITEM	OBJETIVOS	PROGRAMAS	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	PRIORIDADE AÇÕES
Infraestrutura do Sistema de Esgoto Sanitário	1	Programa de adequação do sistema de esgotamento sanitário	Alta	Elaboração de estudos e projetos de ampliação e universalização de sistema de esgotamento sanitário coletivo.	Alta
				Adequação do sistema de esgotamento sanitário.	
	2 e 4	Programa de conservação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário	Baixa	Elaboração de um plano de conservação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário.	Alta
				Adequação e fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto.	
				Realizar manutenção periódica do sistema de esgoto sanitário	
				Realizar monitoramento dos cursos hídricos receptores de esgoto tratado.	
	3, 5, 6, 7, 8 e 9	Programa de melhoria de gestão do esgotamento sanitário	Alta	Elaboração do plano diretor de esgotamento sanitário de Rio das Pedras /SP.	Alta
				Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o fornecimento de serviços de esgotamento sanitário no município e elaboração do Plano Tarifário junto à concessionária de saneamento do município (SAAE).	Média
				Criação do Plano de Emergência e Contingência.	Média
				Investimento em mão-de-obra especializada e estrutura técnica para o sistema de esgotamento sanitário e capacitação de servidores e profissionais para a gestão técnica operacional.	Média
				Incentivo à vigilância rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SES eficientes e rigorosos.	Alta
Preservação ambiental	10	Programa de educação ambiental e sanitária	Média	Sensibilização da população quanto à necessidade do tratamento e disposição final de esgotos sanitários de forma adequada (individual e coletivo) e sobre saúde pública relacionada ao Saneamento básico.	Média

				Conscientização quanto à separação do SES do sistema de drenagem pluvial e disposição adequada de resíduos sólidos.	Média
	11	Programa de preservação ambiental e proteção do corpo receptor	Alta	Desenvolver programa que visa a recuperação/manutenção das matas ciliares e dos mananciais hídricos.	Alta

FONTE: EMPIA, 2025.

44.1.1.1 Elaboração de Estudos e Projetos para Ativação, Ampliação e Universalização de Sistema de Esgotamento Sanitário Coletivo

As fossas rudimentares nem sempre respeitam as exigências de um projeto de dimensionamento, se configurando apenas como sumidouro, ou "fossa negra" como é comumente conhecida. Sendo assim, possuem um alto poder de contaminação do lençol freático de forma que o esgoto produzido não é tratado adequadamente, não respeitando exigências ambientais ou de saúde, ou até mesmo técnicas de engenharia, podendo causar odor e desconforto aos pedestres e aos moradores. No município de Rio das Pedras – SP, não há a presença de fossas, de acordo com o SAAE. No entanto, como medida de contingência e emergência, em casos de colapso da ETE, trouxemos este cenário para que possa auxiliar os técnicos.

Diante desse cenário hipotético, faz-se necessária elaboração de projetos de adequações de um Sistema de Esgotamento Sanitário eficiente, com a criação de mais redes de coleta de esgoto que atendam plenamente a demanda da população. Para os locais da cidade, onde não há queda ou não existam condições de construir ligações de esgoto, devem ser avaliadas alternativas emergenciais, como a de solução individual, de fossa séptica adequadamente dimensionada.

Algumas alternativas de disposição individual de esgoto são reguladas por normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Sendo assim, durante a elaboração dos projetos de implantação/adequação de dispositivos individuais de tratamento de esgoto é necessário observar e considerar os critérios disposto nas seguintes normas:

- NBR 7229/93 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- NBR 13969/97 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

Entretanto, deve-se focar na elaboração de projetos que culminarão na execução da ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo de Rio das Pedras. Para elaboração de um projeto de sistema de esgoto sanitário coletivo e universal para todo o município é necessário considerar critérios estabelecidos em normas referentes ao assunto, as principais normas são:

- NBR 9648 - Estudo de concepção de sistema de esgoto sanitário – Procedimento;
- NBR 9649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento;
- NBR 9800 - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário – Procedimento;
- NBR 12207 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário – Procedimento;
- NBR 12208 - Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário – Procedimento;
- NBR 12209 - Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário.

44.1.2 Programa de Conservação e Manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário

44.1.2.1 Elaboração de um Plano de Conservação e Manutenção do Sistema de Esgoto Sanitário

Assim como é de grande importância a ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do município, também é essencial que seja elaborado um plano de conservação e controle de manutenção do SES. O principal objetivo é incentivar a otimização dos processos produtivos com maior qualidade e confiabilidade, ao mesmo tempo em que reduz custos, desde o início de funcionamento do sistema. Quando este planejamento é executado adequadamente, são reduzidas, por exemplo, ocorrências de interrupções quanto ao sistema de esgoto, garantindo que a qualidade do serviço fornecido seja preservada.

44.1.2.2 Adequação e Fiscalização dos Sistemas Individuais de Tratamento de Esgoto

A Lei 11.445/07 (BRASIL, 2007) estabelece, através de seu artigo 45, a proibição de soluções individuais para o abastecimento de água e a destinação final dos esgotos sanitários, como poços subterrâneos e fossas sépticas, nas edificações onde o município disponibilize a rede pública de saneamento:

> Art. 45. – Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.
>
> § 1º – Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as

normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambientais, sanitária e de recursos hídricos.

É de suma importância a execução de projetos elaborados de universalização e ampliação das redes do Sistema de Esgotamento Sanitário, para atender plenamente a demanda da população. Para os locais da cidade, onde não há queda ou não existam condições de construir ligações de esgoto, devem ser implantadas alternativas emergenciais, previamente estudadas e projetadas, como a de solução individual, de fossa séptica adequadamente dimensionada. Além disso, é necessária a execução de práticas de educação ambiental e sanitária previamente planejadas e programadas.

O usuário do sistema individual é o responsável por adotar ou não os critérios estabelecidos nas normas e por garantir a manutenção do sistema. Sendo assim este programa tem por finalidade a conscientização dos usuários de dispositivos individuais de tratamento de esgoto. Para isso o poder público deve garantir fomentos e instruções técnicas aos usuários de soluções individuais para a disposição dos efluentes domésticos, além de estabelecer ações de fiscalização para garantir a correta construção/adequação e utilização desses dispositivos.

44.1.3 Programa de Melhoria de Gestão do Esgotamento Sanitário

A gestão do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) no município de Rio das Pedras enfrenta desafios significativos para atender plenamente à demanda da população, garantindo qualidade ambiental e promovendo a saúde pública. Atualmente, o sistema não contempla toda a extensão do município, exigindo uma adequação urgente para acompanhar o crescimento urbano e assegurar a universalização do serviço.

Além da necessidade de modernização e ampliação da infraestrutura, o déficit de profissionais atuando no setor impacta diretamente a eficiência das operações e a priorização de atividades essenciais. Com um número reduzido de funcionários dedicados à gestão do SES, diversas ações fundamentais, como a fiscalização, manutenção, controle de qualidade do efluente tratado e planejamento estratégico, acabam não recebendo a devida atenção.

Para superar essas dificuldades, faz-se necessária uma revisão e reestruturação da gestão do esgotamento sanitário, abordando aspectos como:

- **Elaboração e implementação do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário**, documento essencial para nortear as ações de curto, médio e longo prazo no município.
- **Adoção de estratégias de investimento na ampliação e universalização do SES**, garantindo a inclusão de toda a população nos serviços de coleta e tratamento de esgoto.
- **Emprego de profissionais capacitados**, garantindo que a gestão do sistema conte com especialistas aptos a conduzir operações, planejar expansões e fiscalizar o funcionamento adequado das unidades de tratamento.
- **Modernização do modelo de gestão**, com a implementação de novas tecnologias para monitoramento do sistema e otimização de processos operacionais.
- **Fiscalização e vigilância rigorosas,** assegurando o cumprimento das normas ambientais e sanitárias, além da responsabilização por despejos irregulares.
- **Educação ambiental e participação da população**, promovendo mudanças nos hábitos da comunidade em relação ao esgotamento sanitário e incentivando o uso consciente dos recursos hídricos.

O reduzido número de funcionários no setor de esgotamento sanitário tem sido um entrave significativo para a implementação dessas melhorias. Diante desse cenário, é essencial expandir o quadro de colaboradores, seja por meio da realização de concurso público para a contratação de servidores efetivos ou pela terceirização de serviços especializados.

A ampliação da equipe traria benefícios imediatos e estruturais para o município, tais como:

- **Aumento da eficiência operacional**, permitindo que todas as atividades do SES sejam executadas de maneira ágil e efetiva.
- **Melhoria da capacidade de fiscalização e monitoramento**, garantindo que o esgoto coletado seja devidamente tratado e que os parâmetros ambientais sejam respeitados.
- **Aprimoramento da gestão técnica e administrativa**, reduzindo gargalos operacionais e promovendo maior controle sobre os serviços prestados.

- **Desenvolvimento de projetos de expansão e modernização do sistema**, com profissionais dedicados exclusivamente ao planejamento e execução de novas soluções para o saneamento.
- **Atendimento mais rápido e eficaz às demandas da população**, reduzindo riscos sanitários e ambientais decorrentes de falhas na operação do SES.

A implementação do Programa de Melhoria da Gestão do Esgotamento Sanitário é essencial para enfrentar os desafios que comprometem a eficiência do sistema no município. Além de atender aos princípios estabelecidos pela Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), que determina a prestação adequada e eficiente dos serviços de saneamento, a reestruturação da gestão do SES deve estar alinhada ao Novo Marco do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), que reforça a necessidade de universalizar o acesso ao esgotamento sanitário até 2033.

O Novo Marco estabelece metas concretas para a ampliação da cobertura dos serviços de saneamento, incluindo a exigência de 90% de tratamento e coleta de esgoto em todo o país. Para que Rio das Pedras esteja em conformidade com essas exigências e consiga acessar investimentos e recursos federais, torna-se fundamental fortalecer a gestão do SES, ampliar o quadro de profissionais e estruturar um modelo de governança eficiente.

44.1.3.1 Elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Rio das Pedras

A gestão eficiente e sustentável do esgotamento sanitário é um dos pilares fundamentais para a promoção da saúde pública, a preservação ambiental e o desenvolvimento urbano do município de Rio das Pedras. Para que essa gestão seja realizada de maneira estruturada e eficiente, é imprescindível que sua organização político-institucional esteja devidamente consolidada. Nesse contexto, a elaboração do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDES) se apresenta como uma medida essencial para estabelecer diretrizes, metas e ações voltadas à universalização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos efluentes sanitários.

O PDES deve ser concebido como um instrumento estratégico de planejamento e gestão, estruturado com base em um diagnóstico aprofundado da situação atual do município, contemplando aspectos técnicos, ambientais, sociais e econômicos. Dessa forma, ele servirá

como referência para a formulação de políticas públicas e a implementação de ações voltadas à melhoria contínua do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).

A elaboração do PDES de Rio das Pedras deve contemplar os seguintes objetivos:

- **Diagnóstico da Situação Atual**: Levantamento detalhado das condições do sistema existente, identificando áreas atendidas, infraestrutura disponível, eficiência do tratamento, impacto ambiental do efluente tratado e principais deficiências operacionais.
- **Estabelecimento de Diretrizes e Metas**: Definição de princípios orientadores para a gestão do SES, estabelecendo metas de curto, médio e longo prazo para a ampliação e modernização dos serviços.
- **Planejamento da Expansão da Infraestrutura**: Identificação de áreas prioritárias para ampliação da cobertura da rede de esgoto e definição de estratégias para garantir a universalização do atendimento.
- **Melhoria da Eficiência Operacional**: Implementação de tecnologias e práticas inovadoras para aprimorar a coleta e o tratamento dos efluentes, reduzindo impactos ambientais e otimizando os processos operacionais.
- **Fortalecimento da Gestão Integrada**: Estruturação de mecanismos de governança participativa, promovendo a articulação entre o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), órgãos ambientais, secretarias municipais e demais atores envolvidos na gestão dos recursos hídricos e do saneamento.
- **Sustentabilidade Financeira**: Definição de estratégias para viabilizar o financiamento do sistema, por meio da captação de recursos estaduais e federais, além da adequação tarifária para garantir a autossuficiência econômica do serviço.
- **Educação Ambiental e Participação Social**: Promoção de campanhas educativas e envolvimento da população na formulação e no monitoramento das políticas públicas de saneamento.

A formulação e implementação do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário trará benefícios diretos e indiretos para o município, incluindo a melhoria da qualidade de vida da população, a redução de impactos ambientais, a prevenção de doenças de veiculação hídrica e o fortalecimento da capacidade de planejamento e gestão pública.

Além disso, a existência de um PDES atualizado e bem estruturado é um requisito fundamental para que o município possa acessar recursos e programas de financiamento voltados ao saneamento básico, garantindo a viabilidade de investimentos na infraestrutura do setor.

44.1.3.2 Adoção de Mecanismos de Financiamento Específicos para Garantir o Fornecimento de Serviços de Esgotamento Sanitário no Município

O município não possui mecanismos de financiamento especificamente voltados para aplicação no sistema de esgotamento sanitário, de forma que dificulte a inserção do capital necessário para implantação dos serviços com a qualidade ideal. Dessa forma, faz-se necessária a busca por possibilidades de financiamento, para aplicação de investimentos em melhorias de fornecimento dos serviços à população.

Isso é possível através da avaliação das possíveis fontes de capital existentes para o município, analisando índices econômicos, como custos e receitas, e possibilidades de obtenção de numerários para aplicação em Rio das Pedras. Deve ser considerada a possibilidade de adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria e manutenção do SES do município.

44.1.3.3 Elaboração do Plano Tarifário junto à Concessionária de Saneamento do Município (SAAE)

Nesse sentido, para a realização das ações previstas no PMSB, ao longo dos 20 anos, será necessária a reavaliação do plano tarifário de todas as atividades e serviços prestados no município, relacionados ao saneamento básico, para que todas sejam atendidas e financiadas de forma eficaz. Ficará a cargo da SAAE e da Prefeitura Municipal avaliar seus respectivos custos e receitas. Essa necessidade é justificada por fatores como o IDHM, por exemplo, que em Rio das Pedras expressa o valor de 0,760, inserido na faixa alta, no entanto, devem ser realizados maiores investimentos em infraestrutura, educação, saneamento básico e etc., objetivando elevar ainda mais o índice, para melhoria da qualidade de vida da população.

44.1.3.4 Incentivo à Vigilância Rigorosa através dos Órgãos Competentes e Implantação de Planos de Fiscalização e Monitoramento do SES Eficientes e Rigorosos

Deve ser instaurada a execução de ações de fiscalização de forma mais rigorosa. Dessa forma, faz-se necessária a elaboração e implantação de planos de monitoramento dos SES, com

eficiência e rigorosidade, a fim de se reverter e evitar falhas nos sistemas, através da execução do controle dos serviços oferecidos e do funcionamento do sistema, garantindo sua qualidade.

Além disso, a vigilância do esgoto gerado nas ETE's e lançados nos mananciais hídricos deve ser aprimorada, de forma que seja realizada de maneira eficaz, garantindo que seja executado adequadamente o plano de monitoramento. Desta forma, existe a necessidade da melhoria da vigilância do esgoto disposto nos mananciais hídricos superficiais, de forma que seja realizada com maior periodicidade e rigor, evitando que seja comprometida a qualidade da água do corpo receptor com o lançamento de efluente com características acima da capacidade de autodepuração do manancial, podendo ocasionar impactos ambientais.

O Ribeirão Tijuco Preto, era utilizado para o lançamento dos efluentes *in natura*, antes da ativação da atual ETE. É necessário a fiscalização e monitoramento rigoroso do recurso hídrico para a preservação do mesmo, bem como, lançamentos clandestinos. Recomenda-se estudos e projetos para a proteção do curso hídrico.

44.1.3.5 Elaborar Planos e Estratégias de Melhorias dos Processos de Tratamento

Diante das informações apresentadas no diagnóstico, verifica-se a necessidade de aprimorar os processos de tratamento de esgoto, bem como a gestão e compartilhamento dos relatórios das análises do efluente tratado. Atualmente, os demais profissionais técnicos das secretarias competentes não possuem acesso direto aos dados dessas análises, dependendo exclusivamente da avaliação técnica do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

Para solucionar essa questão, faz-se necessário elaborar um plano estratégico que contemple ações para otimizar o tratamento do esgoto, garantindo maior eficiência operacional e qualidade ambiental. Além disso, deve-se estruturar um sistema de gestão transparente e acessível para os relatórios das análises do efluente tratado, permitindo que os órgãos competentes tenham ciência dos resultados e possam atuar de forma mais integrada na fiscalização e na tomada de decisões.

As principais diretrizes para esse plano incluem:

- **Implementação de tecnologias e boas práticas** para aprimorar os processos de tratamento de esgoto, reduzindo impactos ambientais e garantindo maior eficiência na remoção de poluentes.

- **Criação de um sistema de compartilhamento de informações** entre o SAAE e as secretarias competentes, assegurando que os dados das análises laboratoriais sejam acessíveis para acompanhamento e fiscalização.
- **Capacitação de técnicos e gestores públicos**, garantindo que todos os envolvidos compreendam os parâmetros de qualidade do efluente tratado e possam atuar de maneira informada.
- **Monitoramento contínuo e atualização dos protocolos de análise**, promovendo melhorias constantes nos processos e assegurando conformidade com as legislações ambientais vigentes.

44.1.4 Programa de Educação Ambiental e Sanitária

44.1.4.1 Sensibilização da População quanto à Necessidade do Tratamento e Disposição Final de Esgotos Sanitários de Forma Adequada (Individual ou Coletivo) e sobre Saúde Pública Relacionada ao Saneamento

Existe no município a prática de disposição inadequada de esgoto sanitário, diante da ausência de conscientização da população, com lançamento de águas cinzas nos logradouros, esgoto esse que deveria ser encaminhado à sua disposição adequada.

Diante disso, é de suma importância a criação de programas educacionais que estimule a conscientização da população com relação à necessidade de um sistema de esgotamento sanitário adequado, para assim preservar a saúde pública e o meio ambiente.

Uma das principais ações que devem ser promovidas em Rio das Pedras é a conscientização da população para os males causados pelo lançamento de águas cinzas diretamente no solo.

44.1.5 Programa de Preservação Ambiental e Proteção do Corpo Receptor

44.1.5.1 Desenvolver Programa que visa a Recuperação/Manutenção das Matas Ciliares e dos Mananciais Hídricos

É provável a presença de contaminação na bacia de captação de água que abastece o município, pois existe a prática de atividades antrópicas que se portam como fontes de contaminação do lençol freático através da disposição do esgoto em fossas construídas de

maneira inadequada. Diante desse fato, é necessária a formulação de políticas públicas que promovam a educação ambiental e programas que visem à recuperação e conservação ambiental.

Existe no município a necessidade da criação de programas de controle de sedimentos e de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água, a fim de se reduzir o solo exposto, consequente de atividades antrópicas, de forma que envolva a população local nas atividades de revegetação das áreas degradadas.

Devido a sua disponibilidade hídrica, existe a consequente necessidade de preservação das matas ciliares e conservação de APP's do município. É necessário, também, o controle das atividades antrópicas praticadas nas proximidades dos cursos hídricos. A Resolução n° 429, de 28 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011), estabelece algumas diretrizes para recuperação de APP. Vale ressaltar as seguintes resoluções:

> Art. 3º A recuperação de APP poderá ser feita pelos seguintes métodos:
>
> I - condução da regeneração natural de espécies nativas;
>
> II - plantio de espécies nativas; e
>
> III - plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas.
>
> Art. 4º A recuperação de APP mediante condução da regeneração natural de espécies nativas, deve observar os seguintes requisitos e procedimentos:
>
> I - proteção, quando necessário, das espécies nativas mediante isolamento ou cercamento da área a ser recuperada, em casos especiais e tecnicamente justificado;
>
> II - adoção de medidas de controle e erradicação de espécies vegetais exóticas invasoras de modo a não comprometer a área em recuperação;
>
> III - adoção de medidas de prevenção, combate e controle do fogo;
>
> IV - adoção de medidas de controle da erosão, quando necessário;
>
> V - prevenção e controle do acesso de animais domésticos ou exóticos;
>
> VI - adoção de medidas para conservação e atração de animais nativos dispersores de sementes.
>
> Art. 5º A recuperação de APP mediante plantio de espécies nativas ou mediante plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas, deve observar, no mínimo, os seguintes requisitos e procedimentos:
>
> I - manutenção dos indivíduos de espécies nativas estabelecidos, plantados ou germinados, pelo tempo necessário, sendo no mínimo dois anos, mediante coroamento, controle de plantas daninhas, de formigas cortadeiras, adubação quando necessário e outras;
>
> II - adoção de medidas de prevenção e controle do fogo;
>
> III - adoção de medidas de controle e erradicação de espécies vegetais ruderais e exóticas invasoras, de modo a não comprometer a área em recuperação;

> IV - proteção, quando necessário, das espécies vegetais nativas mediante isolamento ou cercamento da área a ser recuperada, em casos especiais e tecnicamente justificados;
>
> V – preparo do solo e controle da erosão, quando necessário;
>
> VI - prevenção e controle do acesso de animais domésticos;
>
> VII - adoção de medidas para conservação e atração de animais nativos dispersores de sementes;
>
> VIII - plantio de espécies nativas conforme previsto nos §§ 1º e 2º deste artigo.

Depois de recuperada as áreas de preservação permanente, deverão ser implantadas, em Rio das Pedras, ações de fiscalização e conscientização ambiental da população, conforme o programa de educação sanitária e ambiental.

Além disso, devem ser implantadas medidas de controle e fiscalização das práticas de atividades potencialmente geradoras de impactos realizadas próximas aos cursos hídricos do município, devendo ser encerradas aquelas que tragam prejuízos ambientais aos mananciais, destacando-se as práticas de disposição de esgoto in natura nos corpos hídricos superficiais. Deve ser também realizada a vigilância dos usos de água no município, de forma a se controlar a vazão explorada dos mananciais e o potencial de autodepuração dos cursos hídricos submetidos ao recebimento de efluentes que devem estar com características adequadas às normas para disposição final.

Para isso, devem ser realizadas análises microbiológicas e físico-químicas, observando aos parâmetros estabelecidos pela CONAMA 357 (BRASIL, 2005) que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, modificada e alterada pelo CONAMA 430 (BRASIL, 2011).

Deve-se considerar que a ETE do município deve operar de maneira que seu efluente final esteja enquadrado nas normas e legislações vigentes específicas para disposição final em corpos hídricos, de forma a se garantir a preservação dos mananciais superficiais receptores, que devem ser capazes de se recuperarem através do processo de autodepuração, possibilitado de acordo com as características dos efluentes lançados.

44.2 Medidas Estruturais para o SES

Analisando os objetivos e metas estruturais para a esgotamento sanitário, pode-se transformar os objetivos em programas, projetos e ações, visando estruturar as recomendações necessárias para a concretização do cenário traçado (tabelas abaixo).

Na TABELA 92, abaixo, pode ser melhor observado os objetivos e metas estruturantes para o sistema de esgotamento sanitário, enquanto na TABELA 93 observa-se a síntese dos programas, projetos e ações para o sistema de esgotamento sanitário.

TABELA 92 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURAIS PARA A ÁREA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS -SP.

Cenário Atual

Situação da Infraestrutura de esgotamento sanitário	Objetivos	Metas	Prioridade
O atendimento aos serviços de esgoto em Rio das Pedras é deficiente.	1. Ampliar a abrangência das redes de coleta de esgoto, oferecendo um serviço que atenda com plenitude toda a demanda populacional do município	Médio Prazo e Contínuo	Alta
O sistema de esgotamento sanitário atende 100% da população total do município, no entanto, carece de melhorias nas estruturas.	2. Ampliar a abrangência das redes de coleta de esgoto, oferecendo um serviço que atenda com plenitude toda a demanda populacional do município, bem como, a melhoria nas estruturas. 3. Planejar e implantar melhorias no tratamento dos esgotos recolhidos.	Emergencial	Alta
No município existe a necessidade de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água, de controle de exposição do solo exposto, e de mitigação de outras atividades antrópicas (contaminação, poluição, etc.), de forma que envolva a população local nas atividades de recuperação das áreas atingidas por impactos ambientais	4. Preservação de áreas em torno dos mananciais de abastecimento público, com adoção de práticas adequadas que não gerem contaminação do lençol freático.	Longo Prazo	Alta
Ampliar os colaboradores do setor, para que as demandas possam ser atendidas de forma plena.	5. Realizar a contratação de colaboradores para atuar no setor, seja por meio de concurso público ou terceirizados.		
Programas de preservação e monitoramento ambiental	6. É necessário a elaboração de programas de preservação e monitoramento ambiental, especialmente voltadas para o Ribeirão Tijuco Preto. É recomendado que essas ações sejam voltadas para toda a população, inclusive e principalmente em escolas.		

FONTE: EMPIA, 2025.

TABELA 93 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURAIS DO SISTEMA ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS PEDRAS - SP.

ITEM	OBJETIVOS	PROGRAMAS	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	PRIORIDADE AÇÕES / PROJETOS
Infraestrutura do Sistema de Esgoto Sanitário	1	Programa de universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário Pleno	Alta	Ampliação e universalização do sistema de esgotamento sanitário coletivo, contando com as melhorias das estruturas, as quais foram apontadas no Diagnóstico Técnico.	Alta
	2, 3, 4, 5 e 7	Programa de ampliação, conservação, manutenção e melhoria do sistema de tratamento de esgoto	Alta	Adequação e fiscalização do sistema de tratamento de esgoto. Contratação de novos colaboradores.	Alta
				Implantar melhorias dos processos de tratamento e de contenção do odor exalado.	Alta
				Realizar monitoramento dos cursos hídricos receptores de esgoto tratado.	Alta
Preservação Ambiental	6	Programa de preservação ambiental	Média	Preservação de áreas em torno dos mananciais de abastecimento público, com adoção de práticas adequadas que não gerem contaminação do lençol freático.	Média

FONTE: EMPIA, 2025.

44.2.1 Programa de Universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário

O município de Rio das Pedras já possui 100% de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário (SES), garantindo que toda a população tenha acesso ao sistema de coleta e tratamento de esgoto. No entanto, apesar dessa abrangência, há deficiências estruturais que comprometem a eficiência e a qualidade do serviço prestado, exigindo investimentos em modernização, manutenção e otimização das infraestruturas existentes.

A universalização do saneamento básico não se limita apenas à cobertura dos serviços, mas também à garantia de que esses serviços sejam prestados de forma eficiente e ambientalmente adequada. Nesse sentido, a melhoria das estruturas do SES e a realização de estudos sobre o Ribeirão Tijuco Preto, corpo hídrico que recebe o efluente tratado do município, são essenciais para assegurar que o sistema de esgotamento sanitário funcione plenamente e atenda às diretrizes ambientais e sanitárias.

Apesar da cobertura total dos serviços de esgoto, foram identificados, no diagnóstico técnico, problemas estruturais nas estações de tratamento e na rede coletora, que podem comprometer a eficiência do sistema e a qualidade do efluente lançado no meio ambiente. Algumas das principais necessidades identificadas incluem:

- **Modernização da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE),** garantindo que os processos de tratamento sejam eficientes e atendam aos padrões exigidos pela legislação ambiental.
- **Melhoria e manutenção da rede coletora**, evitando vazamentos, extravasamentos e infiltrações que possam comprometer a eficiência do sistema.
- **Monitoramento contínuo da qualidade do efluente tratado**, garantindo que os parâmetros estabelecidos pelos órgãos ambientais sejam rigorosamente cumpridos.
- **Adequação da capacidade operacional das unidades existentes**, evitando sobrecargas e garantindo a eficiência dos processos de tratamento.
- **Ampliação da infraestrutura de fiscalização e monitoramento**, permitindo uma gestão mais eficiente e proativa do sistema.

Além disso, o Ribeirão Tijuco Preto, que atua como corpo receptor do efluente tratado do município, precisa ser objeto de estudos técnicos detalhados, avaliando a capacidade de suporte do manancial e os impactos da descarga do esgoto tratado. A qualidade da água do ribeirão deve ser monitorada continuamente, garantindo que não haja comprometimento dos ecossistemas aquáticos e que a destinação final do efluente tratado ocorra de forma ambientalmente sustentável.

A modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário de Rio das Pedras deve estar alinhada às diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e pelo Novo Marco do Saneamento (Lei nº 14.026/2020). Essas legislações estabelecem que a universalização do saneamento básico deve garantir não apenas o acesso aos serviços, mas também a qualidade, eficiência e sustentabilidade do sistema.

O Novo Marco do Saneamento prevê que até 2033, pelo menos 90% da população brasileira deve estar atendida por coleta e tratamento de esgoto, além de estabelecer metas rigorosas de qualidade e eficiência para os serviços prestados. Dessa forma, a melhoria das infraestruturas do SES e os estudos sobre o Ribeirão Tijuco Preto são fundamentais para que Rio das Pedras esteja em conformidade com as exigências legais e possa acessar investimentos e financiamentos para o setor.

44.2.1.1 Adequação e Fiscalização do Sistema de Esgotamento Sanitário

A adequação e fiscalização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Rio das Pedras são medidas essenciais para garantir a eficiência dos serviços prestados e a conformidade com as exigências ambientais e sanitárias. Embora o município possua 100% de cobertura dos serviços de esgoto, a infraestrutura existente carece de melhorias estruturais que assegurem a eficiência no tratamento do efluente e a preservação da qualidade dos corpos hídricos receptores, como o Ribeirão Tijuco Preto.

A adequação do sistema envolve a modernização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), a manutenção e ampliação da rede coletora e a implementação de tecnologias que aprimorem os processos de tratamento. Além disso, a qualidade do efluente tratado deve ser constantemente monitorada, garantindo que os parâmetros exigidos pelos órgãos ambientais

sejam rigorosamente cumpridos, evitando impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública.

A fiscalização contínua do SES é outro fator determinante para assegurar a operação adequada do sistema. A falta de fiscalização pode resultar em ligações clandestinas, despejo irregular de esgoto in natura e falhas operacionais nas unidades de tratamento, comprometendo a eficiência do serviço e a segurança ambiental. Para mitigar esses problemas, é fundamental reforçar a estrutura de fiscalização municipal, com equipe técnica capacitada, instrumentos de monitoramento eficazes e mecanismos de controle rigorosos, garantindo que o sistema opere conforme as normativas da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e do Novo Marco do Saneamento (Lei nº 14.026/2020).

A adequação e fiscalização do sistema não apenas garantem a qualidade dos serviços prestados, mas também possibilitam que o município esteja em conformidade com as metas de universalização e eficiência estabelecidas pelo novo marco regulatório. Dessa forma, investir na melhoria da infraestrutura e na fiscalização contínua é essencial para assegurar um ambiente mais saudável, sustentável e seguro para a população de Rio das Pedras.

Além das melhorias estruturais e da fiscalização contínua, é fundamental investir em segurança patrimonial e sinalização adequada nas instalações da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). A ausência de placas de identificação nas estruturas da ETE dificulta a orientação de equipes técnicas e operacionais, além de comprometer a transparência das atividades realizadas no local. A instalação de placas informativas contendo identificação dos setores, instruções de segurança e orientações técnicas contribui para a organização e a eficiência dos serviços prestados.

Outro fator preocupante é a vulnerabilidade da ETE a ações de vandalismo, que já ocorreram no passado e podem comprometer a integridade da infraestrutura, gerar prejuízos financeiros e afetar diretamente a qualidade do tratamento do esgoto. Para mitigar esses riscos, é essencial investir em medidas de segurança, como instalação de cercamento adequado, iluminação externa, monitoramento por câmeras e contratação de vigilância, garantindo a proteção do patrimônio público e a continuidade dos serviços essenciais à população. Essas

ações são indispensáveis para assegurar a operação eficiente e segura do Sistema de Esgotamento Sanitário de Rio das Pedras.

44.2.1.2 Realizar Monitoramento dos Cursos Hídricos Receptores de Esgoto Tratado

É necessário que sejam controladas as ações e práticas antrópicas em toda extensão do município de Rio das Pedras, tendo sempre como objetivo a garantia da conservação e preservação do meio ambiente. Nesse sentido, quanto à relação dos SES e a preservação ambiental, pode-se avaliar que a disposição final de efluentes nos corpos hídricos constitui uma ameaça, sendo capaz de gerar impactos ambientais.

Dessa forma, é necessária a vigilância do esgoto gerado e lançado nos mananciais hídricos, que deve ainda ser aprimorada, de forma que seja realizada de maneira eficaz, garantindo que seja executado adequadamente o plano de monitoramento.

Assim, existe a necessidade da melhoria da vigilância do esgoto disposto nos mananciais hídricos superficiais, de forma que seja realizada com maior periodicidade e rigor, evitando que seja comprometida a qualidade da água do corpo receptor com o lançamento de efluente com características acima da capacidade de autodepuração do manancial, podendo ocasionar impactos ambientais. Isso é possível através da execução adequada de planos de monitoramento elaborados de acordo com as características dos gerados de efluentes e dos corpos receptores.

44.2.2 Programa de Preservação Ambiental

44.2.2.1 Preservação de Áreas em Torno dos Mananciais com Adoção de Práticas Adequadas que Não Gerem Contaminação do Lençol Freático

Devem ser implantadas, em Rio das Pedras, ações de fiscalização e sensibilização ambiental da população, conforme o programa de educação sanitária e ambiental. Existe a necessidade da adoção de medidas de controle e fiscalização das práticas de atividades potencialmente geradoras de impactos realizadas próximas aos cursos hídricos do município, devendo ser encerradas aquelas que tragam prejuízos ambientais aos mananciais.

O município deverá buscar formas de investimento na implantação de ações de controle e vigilância dos usos de água no município, de forma a se controlar a vazão explorada dos

mananciais e a prática de lançamento de esgoto, considerando o potencial de autodepuração dos cursos hídricos submetidos ao recebimento de efluentes, que devem estar com características adequadas às normas para disposição final.

Para isso, devem ser realizadas análises microbiológicas e físico-químicas, observando aos parâmetros estabelecidos pelo Conama 357 (BRASIL, 2005) que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, modificada e alterada pelo Conama 430 (BRASIL, 2011).

Como indicado, o tratamento de efluente em ETE é o ideal para o município, e assim sendo, a ETE do município deve operar de maneira que seus efluentes finais estejam enquadrados nas normas e legislações vigentes específicas para disposição final em corpos hídricos, de forma a se garantir a preservação dos mananciais superficiais receptores, que devem ser capazes de se recuperarem através do processo de autodepuração, de acordo com as características dos efluentes lançados.

Dessa forma, é necessário que haja investimentos para fiscalizar a ocorrência dos diversos tipos de contaminação possíveis, advindos das práticas de ações antrópicas realizadas nas proximidades de cursos hídricos.

45 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para a rede de drenagem de águas pluviais de Rio das Pedras foi analisado as fraquezas do sistema como um todo, apresentando suas principais características e capacidades, levantando alternativas a respeito da correta estruturação do sistema, traçando as demandas futuras e avaliando a capacidade que o sistema tem para atendê-las.

Com os objetivos tabulados do Produto 03, é possível estabelecer programas através de ações factíveis e eficientes organizadas segundo a valoração de sua prioridade.

45.1 Medidas Estruturantes para a Drenagem Pluvial

Analisando os objetivos e metas estruturantes para a drenagem pluvial, pode-se transformar os objetivos em programas, projetos e ações, visando estruturar as recomendações necessárias para a concretização do cenário traçado.

Na TABELA 94 será melhor observado os objetivos e metas estruturantes para o sistema de drenagem urbana, enquanto na TABELA 95 a síntese dos programas, projetos e ações para o sistema de drenagem urbana está melhor disposto.

TABELA 94 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURANTES PARA A ÁREA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS DE RIO DAS PEDRAS -SP.

Cenário atual	Cenário futuro		
Situação da Infraestrutura de águas pluviais	**Objetivos**	**Metas**	**Prioridade**
Insuficiência de vigilância e fiscalização, possibilitando irregularidades inerentes ao saneamento do município. A inexistência de planos de emergência e contingência deixam o município e seus habitantes à mercê de eventos capazes de trazer diversos danos ambientais e à saúde da população.	1. Elaborar plano de emergência e contingência para a prevenção contra efeitos de eventos hidrológicos extremos envolvendo todas as áreas sujeitas a inundações	Curto prazo	Alta
	2. Efetivar a realização de melhorias na vigilância e na fiscalização do saneamento no município.	Médio prazo	Alta
Ausência de conscientização ambiental da população e escassez de programas/ações educacionais com temáticas voltadas para o meio ambiente e saneamento básico, e recuperação ambiental no município.	3. Implantar programas de educação ambiental.	Curto prazo	Alta
	4. Efetivar maior investimento e empenho dos órgãos executivos voltados para realização de ações e programas sobre questões ambientais e de saneamento básico.	Médio prazo	Alta
O sistema de drenagem de águas pluviais da zona urbana é deficiente, tanto a micro quanto a macrodrenagem são insuficientes para atendimento da demanda.	5. Elaborar estudos e projetos para implantação de micro e macrodrenagem.	Emergencial	Alta
A deficiência na limpeza pública e ausência de manutenção dos dispositivos de drenagem existentes possibilitam a acumulação de resíduos sólidos em diversas áreas, provocando obstrução em cursos de águas naturais.	6. Elaborar planos de manutenção efetiva e monitoramento do sistema de drenagem urbana.	Curto Prazo	Alta
	7. Implantar planos de fiscalização rigorosa das condições físicas e da manutenção do sistema.	Médio Prazo	Alta
	8. Implantar programas de educação ambiental a fim de conscientizar a população contra o descarte de resíduos em via pública.	Longo Prazo	Alta
Existência de pontos de alagamentos em vias que não possuem dispositivos de microdrenagem suficientes e em bom estado de conservação para atender determinadas ruas e avenidas.	9. Implantar uma equipe de monitoramento dos pontos de alagamento encontrados no município, junto a um banco de dados contendo o registro anual da ocorrência de cheias.	Emergencial	Alta
Incidência de doenças ligadas à ausência de saneamento básico, relacionadas à má captação do sistema de drenagem, expondo a população à uma situação de vulnerabilidade.	10. Implantar mecanismos de fiscalização rigorosos.	Curto prazo	Alta
O município não dispõe de uma base de dados com informações sobre os serviços de drenagem. Não existe informação de indicadores operacionais, econômico-financeiro, administrativos e de qualidade dos serviços para o eixo da drenagem pluvial urbana.	11. Construir um banco de informações, cadastros das redes pluviais a ser implantado, adotar plataforma SIG. Implantar melhor controle e avaliação do sistema de drenagem.	Emergencial	Média

Lançamento de águas cinzas nas vias públicas do munícipio.	12. Orientar inicialmente e, posteriormente, fiscalizar sobre o lançamento de águas cinzas (servidas) nas ruas.	Emergencial	Alta

FONTE: EMPIA, 2025.

TABELA 95 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURANTES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE RIO DAS PEDRAS -SP.

ITEM	PROGRAMA	OBJETIVO	PRIORIDADE DO PROJETO	AÇÕES/SUBPROJETOS	PRIORIDADE DA AÇÃO
Infraestrutura do sistema de águas pluviais	Universalização dos serviços de drenagem urbana	7	Alta	Elaborar estudos e projetos para implantação de dispositivos de micro e macrodrenagem para universalização e ampliação do sistema de drenagem pluvial.	Alta
	Programa de monitoramento	8, 9, 11, 13,14	Média	Construir um banco de informações com cadastro das redes pluviais, em plataforma SIG, para o controle e avaliação do sistema de drenagem.	Média
				Monitorar locais com ocorrência de pontos de alagamentos na cidade.	Média
				Fiscalizar, com rigor, alternativas atuais de drenagem de águas pluviais pelos órgãos competentes e criação de planos de monitoramento eficientes e rigorosos para o futuro sistema a ser implantado.	Média
				Controlar e fiscalizar dispositivos de drenagem urbana	
	Programa de melhoria de gestão da drenagem urbana	1,2, 3, 4, 12	Alta	Elaborar Plano Diretor de Águas Pluviais.	Alta
				Efetivar a realização de melhorias na vigilância e na elaboração de mecanismos e planos de fiscalização rigorosa das condições físicas, de operação e da manutenção do sistema	Alta
				Elaborar planos de manutenção efetiva e monitoramento do sistema de drenagem urbana	Alta

				Elaborar plano de emergência e contingência para prevenção contra efeitos de eventos hidrológicos extremos e riscos submetidos ao sistema de drenagem	Média
				Implantar mecanismos de arrecadação através de tributos e impostos para a destinação do sistema de drenagem urbana.	
Preservação Ambiental	Programa de Educação Ambiental e Sanitária	5, 6, 10 e 14	Alta	Efetivar maior investimento e empenho dos órgãos executivos para realização de ações voltados para educação e recuperação ambiental.	Alta
				Implantar um programa de educação ambiental para sensibilização sobre a necessidade de conservação da drenagem e dos recursos hídricos.	Alta
				Implantar um programa de educação ambiental junto as escolas municipais para sensibilização de jovens sobre saneamento básico.	Alta
				Sensibilizar os funcionários sobre a influência dos resíduos nos sistemas de drenagem.	Alta

FONTE: EMPIA, 2025.

45.1.1 Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem Urbana

45.1.1.1 Elaborar Estudos e Projetos para Implantação de Dispositivos de Micro e Macrodrenagem para Universalização e Ampliação do Sistema de Drenagem Pluvial

Em Rio das Pedras, o sistema de drenagem de águas pluviais é insuficiente, considerando a pequena quantidade de dispositivos de drenagem, as estruturas existentes não possuem capacidade suficiente para receber todo o volume de água das chuvas. Isso acaba gerando áreas alagadas e grande volume de água em enxurradas, e até mesmo mau cheiro nas vias.

Como solução, a execução do PMSB de Rio das Pedras deve contemplar a elaboração de estudos e projetos de implantação e ampliação da rede de drenagem do município, visando a universalização dos serviços de manejo de águas pluviais.

Durante a execução do PMSB, são considerados itens como a pavimentação de vias não asfaltadas, a implantação de mais dispositivos de drenagem com localização estratégica, planos de manutenção e limpeza de dispositivos com indicação de suas periodicidades, dentre outros, tendo como finalidade abordar ações que objetivem a melhoria do sistema. A garantia da execução de todas as medidas para a ampliação do sistema é possível através da elaboração prévia de estudos e projetos que abordem todos os critérios relevantes a serem considerados durante a construção das novas estruturas e ações necessárias que devem ser realizadas anteriormente.

Dessa forma, ao se indicar as ações de melhoria do sistema, tem-se como meta universalizar o serviço de drenagem urbana no município, através da ampliação e manutenção das estruturas já existentes, acompanhada da adoção de mais dispositivos. Assim, será revertida a problemática de acúmulos de água e alagamentos no município, de forma que não haverá mais transtornos financeiros, de infraestrutura e saúde pública, decorrente do escoamento superficial de água.

45.1.2 Programa de Monitoramento

45.1.2.1 Construir um Banco de Informações com Cadastro das Redes Pluviais e a Adoção da Plataforma SIG, melhorando o Controle e Avaliação do Sistema de Drenagem

Em Rio das Pedras é necessário a elaboração de um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem, incluindo a elaboração de plantas com a indicação de elementos de microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo e galerias) e macrodrenagem (canais). Após a implantação desse banco de informações através de um estudo de geoprocessamento, a atualização do cadastro deve ser realizada de forma gradual, na medida em que ocorra a ampliação dos sistemas e serviços. Junto a isso deve-se, também, dispor de um cadastro das redes públicas de água, eletricidade, esgotos existentes que possam interferir nos sistemas e em futuros projetos de drenagem de águas pluviais.

O banco de informações com cadastro de redes pluviais pode ser implantado através da adoção de SIG. O SIG é um sistema integrado de gestão, o qual oferece informações gerenciais e que tem como propósito a colaboração para empresas produzirem um trabalho eficiente e eficaz, e garantir o acesso à informação de maneira rápida.

O Cadastro Técnico de Redes de Drenagem é um sistema de informações baseado, basicamente, em dois aspectos (VIEIRA e SANTOS, 2004):

- O resgate da massa de dados e informações coletadas em campo e armazenadas desde muitos anos, no qual se busca o cadastramento da totalidade das redes instaladas;
- O aprimoramento das informações nele contidas, para aumentar a sua confiabilidade.

Segundo Oliveira e Oliveira (2005), Sistemas de Informação Geográfica são “sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente à informação e indispensável para analisá-la”.

45.1.2.2 Monitorar Locais com Ocorrência de Pontos de Alagamentos da Cidade

Conforme fornecido no diagnóstico de Rio das Pedras, a fiscalização no município é muito incipiente, não há fiscalização suficiente para averiguação da disposição correta dos sistemas de drenagem. Esse é um dos fatores principais no agravamento de áreas alagadas, causando prejuízos à infraestrutura existente, como a pavimentação asfáltica, além de expor a população a riscos diversos. Assim, é necessário monitorar os locais com ocorrência de pontos de alagamentos no município.

Esse monitoramento pode ocorrer através de levantamento georreferenciado e implantação de mapas de pontos de alagamento, servindo de orientação para a tomada de decisão e para a implantação de ações/medidas quanto da ocorrência deste. A partir de um levantamento topográfico é possível definir um zoneamento das áreas de inundação/alagamentos, considerando as seguintes etapas:

- Determinação do risco de alagamentos;
- Mapeamento das áreas de inundação/alagamentos;
- Zoneamento.

45.1.2.3 Fiscalizar, com Rigor, Alternativas Atuais de Drenagem de Águas Pluviais pelos Órgãos Competentes e Criação de Planos de Monitoramento Eficientes e Rigorosos para o Futuro Sistema a Ser Implantado

O município de Rio das Pedras possui atualmente uma rede de drenagem pequena e insuficiente para atender todo o município, com poucos dispositivos de drenagem. As redes já existentes necessitam de uma fiscalização rigorosa, a qual contribuirá para a implantação de um sistema futuro. Para isso, é necessário aumentar o número de fiscais nas secretarias responsáveis pela infraestrutura, pelos serviços urbanos e meio ambiente da cidade.

Com o corpo técnico escasso, a média menor que um fiscal por bairro, não há a cobrança do cumprimento da legislação vigente. Para isso é necessário a contratação de fiscais, para abranger a área de todo o município, e ainda quanto à fiscalização vigente é necessário restaurar

parcerias com empresas próprias para o manejo e fiscalização das águas pluviais nas proximidades das rodovias e mananciais que percorrem e circundam o município.

45.1.2.4 Controlar e Fiscalizar Dispositivos de Drenagem Urbana

Em Rio das Pedras não há cronograma de controle e fiscalização da gestão e qualidade dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. A equipe de fiscalização é pequena e insuficiente para a realização dos serviços necessários. Diante disso, é necessária a ampliação de um corpo técnico especializado para atuar na fiscalização, que é uma ação indispensável para que haja o funcionamento adequado e eficiente do todo o sistema de drenagem existente no município.

Destaca-se que, há a necessidade de algumas ações pontuais de fiscalização como a introdução de um corpo fiscalizador na prefeitura, especificamente quanto ao descarte inadequado de resíduos sólidos, e a identificação de ligações irregulares de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial.

45.1.3 Programa de Melhoria de Gestão da Drenagem Urbana

45.1.3.1 Efetivar a Realização de Melhorias na Vigilância e na Elaboração de Mecanismos e Planos de Fiscalização Rigorosa das Condições Físicas, de Operação e da Manutenção do Sistema

Faz-se necessária a elaboração e implantação de planos de monitoramento com eficiência e rigorosidade, a fim de se reverter e evitar falhas nos sistemas, através da execução do controle dos serviços oferecidos e do funcionamento do sistema, garantindo sua qualidade.

Além disso, a vigilância e manutenção da operação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais não é realizada de maneira eficaz, diante do fato da escassa presença de dispositivos e estruturas no município, assim como a ausência de planos de vigilância capazes de monitorar a situação atual. Desta forma, existe a necessidade da melhoria da vigilância dos serviços oferecidos relativos ao sistema, de maneira que seja realizada com periodicidade e rigor suficientes, evitando que seja possibilitada a geração de pontos de estrangulamentos e locais de grandes acúmulos de água, que podem ser responsáveis por trazer prejuízos financeiros, à saúde da população e à infraestrutura do município.

45.1.3.2 Elaborar Planos de Manutenção Efetiva e Monitoramento do Sistema de Drenagem Urbana

O município de Rio das Pedras possui poucas estruturas e dispositivos em seu sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, tornando seu desempenho insuficiente, carecendo de melhorias. Sendo assim, além da necessidade de ampliação do sistema, deve ser considerada a elaboração de planos de manutenção e monitoramento que são de extrema necessidade para garantia de seu funcionamento adequado. Esses planos têm como objetivo avaliar as estruturas implantadas, e de acordo com sua característica de preservação e/ou limpeza, são realizadas ações de recuperação, desobstrução, conservação, dentre outros.

Nesse sentido, devem ser determinadas previamente as periodicidades de realização dessas ações, que devem ser seguidas corretamente para que sejam evitadas as gerações de pontos de estrangulamento no sistema e a ocorrência de transtornos, que podem danificar as estruturas existentes e trazer prejuízos à população. Deve ser garantido que as ações de monitoramento e manutenção do sistema sejam realizadas com frequência adequada e com quantidade suficiente de profissionais capacitados para o desempenho de cada uma das funções.

45.1.3.3 Elaborar Plano de Emergência e Contingência para Prevenção Contra Efeitos de Eventos Hidrológicos Extremos e Riscos Submetidos ao Sistema de Drenagem

Um evento de contingência é a possibilidade de que ocorra alguma eventualidade, enquanto um evento de emergência é uma situação crítica com ocorrência de perigo, ou uma contingência que traz perigo às pessoas, aos bens de seu entorno ou, ainda, ao meio ambiente local. Assim, o conhecimento prévio destes eventos possibilita uma intervenção imediata, minimizando os efeitos e consequências.

É necessário elaborar um plano de emergência e contingência quanto aos efeitos de eventos hidrológicos extremos envolvendo todas as áreas sujeitas a inundações. Neste plano, com base em informações levantadas sobre a área envolvida, deve-se estabelecer uma organização para atender a uma situação de emergência. É necessário deliberar e implantar projeto para emergências caracterizadas por períodos de estiagem (seca) e/ou chuvas intensas (alagamentos, inundações).

O Plano de Emergência e Contingência do município de Rio das Pedras, está em fase de aprovação. Após a aprovação do plano, será necessário adotar algumas medidas para a implementação de ações imediatas, apontadas no próprio plano e também nos Produtos 2 e 3 do PMSB.

45.1.3.4 Implantar Mecanismos de Arrecadação através de Tributos e Impostos para a Destinação do Sistema de Drenagem Urbana

Com relação as receitas e ao investimento no manejo de águas pluviais de Rio das Pedras, a prefeitura é responsável pelas ações de manejo, instalação e manutenção do sistema de drenagem urbana, bem como de limpeza e coleta de resíduos sólidos. Rio das Pedras não dispõe de tributos e impostos para arrecadação de verbas destinadas a esta área.

Deve ser considerada a possibilidade de adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir a melhoria e manutenção do sistema no município, considerando ainda a opção de arrecadação através de tributos e impostos.

Nesse sentido, para a realização das ações previstas no PMSB, ao longo dos 20 anos, será necessária a reavaliação do plano tarifário de todas as atividades e serviços prestados no município, relacionados ao saneamento básico, para que todas sejam atendidas e financiadas de forma eficaz. Ficará a cargo da Prefeitura Municipal avaliar seus respectivos custos e receitas.

45.1.4 Programa de Educação Ambiental

45.1.4.1 Efetivar Maior Investimento e Empenho dos Órgãos Executivos Voltados para Realização de Ações e Programas Voltados para Educação e Recuperação Ambiental

A educação ambiental tem como objetivo atingir todos os segmentos da sociedade civil através de atividades que contemplem o acesso à informação, o conhecimento e a reflexão sobre a problemática ambiental e, em particular a questão do saneamento básico. Este programa visa difundir informações e conscientizar a população acerca da importância da proteção do meio ambiente e necessidade de uma infraestrutura adequada de saneamento básico para promover a saúde pública e o bem-estar da população.

O principal objetivo desse programa é o desenvolvimento de políticas públicas fundamentais para reconstruir valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e

competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Além disso, é de extrema relevância a busca por mecanismos de obtenção de recursos financeiros para investimento na educação ambiental e sanitária, principalmente relativa à drenagem urbana, que se encontra ameaçada diante da disposição inadequada de esgoto e de resíduos por parte da população em todo o município.

As atividades de educação voltadas para o saneamento podem ser relacionadas à conduta adequada perante os sistemas dos quatro eixos, os quais necessitam de cuidados para que possam desempenhar suas funções de maneira eficiente. Dessa forma, quanto ao sistema de drenagem urbana, cabe à população colaborar com sua manutenção, através de ações como a disposição adequada de água pluvial e esgoto sem a realização de ligações clandestinas entre os dois, o descarte correto de resíduos sólidos, não sendo destinados aos dispositivos de drenagem, dentre outros.

O lançamento de esgoto na rede de drenagem e vice-versa pode causar grandes transtornos e problemas ambientais, que consequentemente prejudicam a saúde pública, e são potencializados nos períodos chuvosos. As ligações de esgoto na rede de drenagem pluvial provocam danos graves, pois descartam inadequadamente o esgoto sem tratamento no meio ambiente, poluindo os recursos hídricos disponíveis para abastecimento.

Diante disso, para que sejam evitados danos diversos ao meio ambiente e a saúde da população é imprescindível que, em Rio das Pedras, haja promoção de eventos e ações que conscientizem a população com relação a ligações clandestinas de drenagem e esgoto, para que quando ambos os sistemas estiverem implantados adequadamente não existam transtornos gerados pelas condutas inadequadas da população.

Segundo o Produto 03, algumas medidas futuras a serem tomadas são:

- Ampliação da rede de drenagem urbana e cobertura dos serviços;
- Manutenção e monitoramento dos dispositivos de drenagem já existentes;
- Implantar e colocar em prática um programa de educação ambiental;
- Controle de uso do solo e de áreas permeáveis do município.

45.1.4.2 Implantar um Programa de Educação Ambiental para Sensibilização sobre a Necessidade de Conservação da Drenagem e dos Recursos Hídricos

Para a implantação de um sistema de drenagem urbana é necessário o apoio da sociedade. A falta de participação popular para a instalação desse sistema de forma efetiva é um problema, o qual interfere no desfecho de medidas de controle pluvial. Nesse sentido, a educação ambiental se mostra como uma estratégia para alcançar os objetivos propostos para a vertente de manejo de águas pluviais.

A educação ambiental visa conscientizar o cidadão da possibilidade de valorização do meio ambiente através dos sistemas de drenagem. Assim, a população deverá ser orientada em como agir e, para que haja a valorização dos recursos hídricos para a preservação deles, deixando de serem utilizados como depósitos de resíduos. Outro fator é a conscientização em relação à conservação do sistema de drenagem, o qual é necessária para que sejam evitados problemas em seu funcionamento e eficiência.

Ainda sobre as ações com foco na preservação do meio ambiente, é de grande importância a elaboração de atividades e programas de controle de sedimentos e de ações de reflorestamento de APP's dos cursos d'água, a fim de se reduzir o solo exposto, consequente de atividades antrópicas. É importante também, que a população local esteja envolvida nas atividades propostas, de forma que seja realizada a sensibilização dos indivíduos despertando um estado de conscientização ambiental.

45.1.4.3 Implantar um Programa de Educação Ambiental junto as Escolas Municipais para Sensibilização de Jovens sobre Saneamento Básico

Os problemas ambientais ocasionados no município de Rio das Pedras colocam em pauta a discussão sobre a implantação da Educação Ambiental em busca da sensibilização dos jovens. Como o município apresenta muitos problemas ambientais na área do sistema de drenagem, é imprescindível a implantação de ações de Educação Ambiental nas escolas municipais da cidade.

Essas ações podem ser realizadas através de palestras e cursos onde poderá haver uma parceria do município junto a profissionais da área de saneamento para a realização de

programas ambientais junto as escolas, onde deverá ser abordada a importância da preservação dos recursos hídricos, e conservação dos sistemas de drenagem.

45.1.4.4 Sensibilizar a População e os Funcionários sobre a Influência dos Resíduos nos Sistema de Drenagem

A presença de resíduos próximos ou até mesmo dentro dos sistemas de drenagem é algo observado em Rio das Pedras. Esses resíduos geralmente chegam ao sistema através dos recursos hídricos existentes, e chuvas (em função do acondicionamento incorreto) e são um grande problema para a drenagem urbana, porque prejudicam a eficiência hidráulica de estruturas e contribuem para uma estética desagradável. A disposição indevida de resíduos pode acarretar atração de vetores de doenças e no entupimento dos dispositivos do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Sendo assim, faz-se necessária a sensibilização da população e de funcionários, através de ações e programas de educação ambiental, que visem esclarecer a importância da conduta adequada da população perante a conservação do bom funcionamento e eficiência dos serviços dos sistemas de saneamento básico do município, através da divulgação e panfletagem.

45.2 Medidas Estruturais para a Drenagem Pluvial

Analisando os objetivos e metas estruturais para a drenagem pluvial, pode-se transformar os objetivos em programas, projetos e ações, visando estruturar as recomendações necessárias para a concretização do cenário traçado.

Na TABELA 96 pode ser observado os objetivos e metas estruturais para o sistema de drenagem urbana, enquanto na TABELA 97 a síntese dos programas, projetos e ações para o sistema de drenagem urbana está melhor disposto.

TABELA 96 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE RIO DAS PEDRAS - SP.

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO		
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS	OBJETIVOS	METAS	PRIORIDADE
Há pouca quantidade de dispositivos no sistema de microdrenagem, de modo que não é possível atender as águas pluviais que percorrem a cidade.	1. Ampliar os sistemas de microdrenagem nos bairros que não comtemplam o sistema.	Emergencial	Alta
O sistema de macrodrenagem é insuficiente.	2. Ampliar os sistemas de macrodrenagem nos bairros que não comtemplam o sistema.	Emergencial	Alta
O sistema de drenagem urbana do município segue as orientações do traçado das vias urbanas. É quase nula a presença desse sistema, muitas ruas não apresentam pavimentação, dificultando a drenagem e a implantação de dispositivos.	3. Implantar pavimentação das ruas de todo o município junto a adição de projetos de microdrenagem e macrodrenagem nos bairros que não possuem.	Curto prazo	Alta
A existência de dispositivos de drenagem em desconformidades quanto às normas técnicas de engenharia.	4. Adequar os sistemas de esgotamento sanitário que se encontram em situação de irregularidade.	Curto prazo	Alta
A existência de ligações de drenagem de águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário é responsável por gerar danos aos dispositivos e expor a população à situação de vulnerabilidade, na qual ela esteja sujeita à contração de diversas doenças ligadas à ausência de saneamento básico.	5. Adequar os sistemas de drenagem pluvial que se encontram em situação de irregularidade, realizando a separação das redes de esgotamento sanitário e água pluvial.	Curto prazo	Alta
	6. Ampliar progressivamente o índice de cobertura dos serviços de drenagem de águas pluviais, visando à universalização dos serviços de saneamento básico.		
A impermeabilização do solo também é um ponto prejudicial na drenagem urbana de Rio das Pedras /SP, isto ocasiona em	7. Implantar e adotar no planejamento urbano medida de controle estrutural de inundações como: a adoção de bocas de lobo de alta capacidade de engolimento, sarjetas permeáveis ou com geometria	Emergencial	Alta

alagamentos e inundações. A instalação de construções inadequadas está diretamente relacionada ao entupimento de condutos e assoreamentos.	configurada, dispositivos de infiltração, bacias de amortecimento e de contenção. 8. Monitorar os locais com ocorrência de pontos de alagamentos na cidade de Rio das Pedras /SP com o levantamento georreferenciado e implantação de mapas de pontos de alagamento, servindo de orientação para a tomada de decisão e para a implantação de ações/medidas quando da ocorrência destes	Longo Prazo	Média

FONTE: EMPIA, 2025.

TABELA 97 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES ESTRUTURAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE RIO DAS PEDRAS -SP.

ITEM	OBJETIVOS ALMEJADOS	PROGRAMAS	PRIORIDADE	AÇÕES/PROJETOS	PRIORIDADE AÇÕES/PROJETOS
Infraestrutura do sistema de águas pluviais	1, 2, 3 e 6	Programa de Universalização dos serviços de drenagem urbana	Alta	Ampliar o sistema de drenagem urbana.	Alta
				Programação de um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente.	Alta
	4,5,7 e 8	Programa de operação, conservação e manutenção dos sistemas de drenagem urbana	Média	Adequar os sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário que se encontram em situação de irregularidade, realizando a separação das redes.	Baixa
				Implantar sistema de drenagem urbana de águas pluviais para prevenção da ocorrência de acúmulo de água e alagamentos.	Média
				Elaborar plano de ocupação urbana para ordenação da ocupação da população.	Média

FONTE: EMPIA, 2025.

45.2.1 Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem

O crescimento e desenvolvimento de áreas urbanas são seguidos por inevitáveis impactos ao meio ambiente no qual se inserem. Entre os impactos resultantes do desenvolvimento urbano, os problemas associados com o escoamento das águas pluviais podem ser encontrados na lista dos mais preocupantes. A grande preocupação acerca da drenagem nos municípios se dá, principalmente, pela falta de planejamento e pela expansão desorganizada da maioria das cidades. A seguir, serão apresentadas as ações propostas para este programa.

45.2.1.1 Ampliar o Sistema de Drenagem Urbana

Em Rio das Pedras o sistema de manejo de águas pluviais limita-se poucos dispositivos, ocasionando alagamentos e enchentes em época de chuvas vigorosas, sendo assim, a ampliação das redes de macrodrenagem e microdrenagem é essencial para a melhoria e eficiência do sistema de drenagem do município. Também é comum deparar-se com a ausência de pavimentação em alguns pontos da cidade, o que pode ocasionar erosões.

Sendo assim inicialmente é necessário a pavimentação e/ou manutenção das vias de Rio das Pedras que não dispõem desse serviço, antes de implantar e adotar medidas de controle estrutural. Para isso é recomendável a utilização de pavimentos permeáveis ou semipermeáveis, uma vez que estes pavimentos permitem a passagem de água através do seu material, tendo um impacto ambiental positivo na prevenção das enchentes (pontos de alagamentos na zona urbana municipal), pois reduz a vazão drenada superficialmente, na recarga dos aquíferos subterrâneos e na manutenção das vazões dos cursos d'água.

Após a pavimentação e manutenção das vias que necessitam deste processo, será possível implantar e adotar no planejamento urbano medidas de controle estrutural de inundações como: a adoção de bocas de lobo de alta capacidade de engolimento, sarjetas permeáveis ou com geometria configurada, dispositivos de infiltração, bacias de amortecimento e de contenção.

O dimensionamento de uma rede de galerias pluviais é baseado basicamente em três etapas, a subdivisão da área e traçado, a determinação das vazões que afluem à rede de condutos e o dimensionamento da rede de condutos (SILVEIRA, 2002).

Para elaboração de um projeto de rede pluvial de microdrenagem é necessário considerar os seguintes aspectos: plantas, cadastro, ocupação urbana, e características hidrológicas do corpo receptor. Para fazer o traçado da rede deve-se considerar dados topográficos existentes, o pré-dimensionamento hidrológico e hidráulico e plano urbanístico. Faz-se o estudo de diversos traçados da rede de galerias e a partir disso escolhe o mais viável (SILVEIRA, 2002).

Além disso, é necessária a elaboração de planos estratégicos para implantação de estruturas e dispositivos que sejam capazes de receber a água proveniente do escoamento superficial oriundo de diversos setores do município. Deve ser considerado no projeto de universalização do sistema a sua abrangência de áreas desprovidas de drenagem e que apresentam grandes acúmulos de água e situações de alagamentos.

Segundo Silveira (2002) as principais obras e elementos utilizados no dimensionamento de microdrenagem de um sistema pluvial são:

- **Galeria:** canalizações públicas usadas para conduzir as águas pluviais provenientes das bocas-de-lobo e das ligações privadas; um trecho é a porção de galeria situada entre dois poços de visita; os diâmetros comerciais correntes são os seguintes: 300, 400, 500, 600, 800, 1.000, 1.200 e 1.500 mm; as galerias pluviais, sempre que possível, deverão ser lançadas sob os passeios;
- **Poço de Visita:** dispositivos localizados em pontos convenientes do sistema de galerias para permitirem mudanças de direção, declividade e diâmetro, reunião de vários coletores em cruzamento de ruas, além da inspeção e limpeza das canalizações; espaçamento de 120 a 180 m dependendo do diâmetro dos tubos.
- **Bocas-de-lobo:** dispositivos localizados em pontos convenientes, nas sarjetas, para captação de águas pluviais das ruas; são locadas em ambos os lados da rua, quando a saturação da sarjeta assim o exigir ou quando forem ultrapassadas as suas capacidades de engolimento; espaçamento máximo de 60 m entre elas é recomendado caso não seja analisada a capacidade de escoamento da sarjeta; a melhor solução para a instalação de bocas-de-lobo é que esta seja feita em pontos pouco a montante de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às

esquinas; não é conveniente a sua localização junto ao vértice de ângulo de interseção das sarjetas de duas ruas convergentes.

- **Tubos de ligações:** são canalizações destinadas a conduzir as águas pluviais captadas nas bocas-de-lobo para as galerias ou para os poços de visita;
- **Sarjetas:** faixas de via pública, paralelas e vizinhas ao meio-fio. A calha formada é a receptora das águas pluviais que incidem sobre as vias públicas e que para elas escoam; (os meios-fios são elementos de pedra ou concreto, colocados entre o passeio e a via pública, paralelamente ao eixo da rua e com sua face superior no esmo nível do passeio;
- **Sarjetões:** calhas localizadas nos cruzamentos de vias públicas, formadas pela sua própria pavimentação e destinadas a orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas;
- **Condutos forçados:** obras destinadas à condução das águas superficiais coletadas, de maneira segura e eficiente, com preenchimento da seção transversal;
- **Estações de bombeamento:** conjunto de obras e equipamentos destinados a retirar água de um canal de drenagem, quando não mais houver condição de escoamento por gravidade, para um outro canal em nível mais elevado ou receptor final.

45.2.1.2 Programação de um Cadastro Detalhado da Infraestrutura de Drenagem Existente

Para o município de Rio das Pedras é necessária a elaboração de um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem, incluindo a elaboração de plantas com a indicação de elementos de microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo e galerias) e macrodrenagem (canais). A atualização desse cadastro deve ser realizada de forma gradual, na medida em que ocorra a ampliação dos sistemas e serviços, e deve-se, também, dispor de um cadastro das redes públicas de água, eletricidade, esgotos existentes que possam interferir nos sistemas e em futuros projetos de drenagem de águas pluviais.

O Cadastro Técnico de Redes de Drenagem é um sistema de informações baseado basicamente em dois aspectos (VIEIRA e SANTOS, 2004):

- O resgate da massa de dados e informações coletadas em campo e armazenadas desde muitos anos, no qual se busca o cadastramento da totalidade das redes instaladas;

- O aprimoramento das informações nele contidas, para aumentar a sua confiabilidade.

45.2.2 Programa de Operação, Conservação e Manutenção do Sistema de Drenagem

As diretrizes para manutenção do macro e microdrenagem compreendem um conjunto de rotinas que deverão ser incorporadas em um sistema de informação de drenagem urbana. Dada a importância de práticas preventivas no sistema de manejo de águas pluviais, é necessário que o poder público crie um programa que venha a contribuir com a eficiência do sistema.

Como parte das ações relacionadas à prevenção às enchentes, deverá ser efetuada a implantação de mais dispositivos e a limpeza de bueiros, galerias, canais e quaisquer outros elementos que componham a rede de drenagem pluvial, principalmente em locais sujeitos aos alagamentos.

Para garantir as ações apresentadas nos tópicos a seguir é necessário:

- Adquirir mais equipamentos e dispositivos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais para implantação no município e garantir a universalização do serviço;

- Adquirir equipamentos para limpeza e manutenção das redes e dispositivos de drenagem urbana;

- Identificar as ligações irregulares de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial.

Em Rio das Pedras deve-se articular a manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais com as atividades dos setores de limpeza pública e esgotamento sanitário. A limpeza periódica e desassoreamento dos elementos que fazem parte do sistema de drenagem do município devem ser intensificados no período em que se concentram as chuvas e ocorre o

aumento do escoamento superficial, permitindo dessa forma que as águas pluviais sejam transportadas mais facilmente nestes elementos, reduzindo o pico de cheias e, consequentemente, os alagamentos e inundações.

45.2.2.1 Adequar os Sistemas de Drenagem Pluvial e de Esgotamento Sanitário que se Encontram em Situação de Irregularidades, Realizando a Separação das Redes

O lançamento de esgoto na rede de drenagem pluvial, e vice-versa, pode causar grandes transtornos e problemas ambientais que, consequentemente, prejudicam a saúde pública no munícipio. No período chuvoso, os problemas decorrentes da utilização equivocada dessas redes são potencializados. O lançamento indevido das águas de chuva na rede coletora de esgotos, por exemplo, ocasiona extravasamentos e até o retorno do esgoto às residências e poços de visita.

Diante disso, é imprescindível que, em Rio das Pedras, sejam adequados os sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário, através da separação de redes. Também é necessário a intensificação da fiscalização para que sejam evitadas ligações clandestinas.

45.2.2.2 Implantar Sistemas de Drenagem Urbana de Águas Pluviais para Prevenção da Ocorrência de Acúmulo de Água e Alagamentos

A implantação de mais estruturas e dispositivos de drenagem urbana é de suma importância para que seja garantida a ampliação do sistema de manejo de águas pluviais, deslocando o fluxo de água que se acumula no município e é responsável por ocasionar alagamentos, destinando-o às áreas de recebimento adequadas, sem a geração de transtornos e/ou impactos ambientais. Além disso, para se evitar os grandes acúmulos de água no perímetro urbano, devem ser realizados monitoramento, manutenção e limpeza frequentes dos dispositivos, com a periodicidade previamente estabelecida em planos.

A limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo devem ser executadas com periodicidade diferenciada nos períodos secos e chuvosos, lembrando sempre que antes do início do período chuvoso o sistema de drenagem inicial deve estar completamente livre de obstruções ou interferências. A forma de execução dos serviços de manutenção do sistema de drenagem inicial pode se dar junto com a varrição de guias e sarjetas, dentro dos serviços de

limpeza urbana. Os responsáveis pelo sistema de drenagem em Rio das Pedras devem estabelecer medidas e ações de fiscalização dos serviços como os de varrição, raspagem de sarjetas, pintura das guias, limpeza de bocas de lobo e lavagem de espaços públicos.

45.2.2.3 Elaborar Plano de Ocupação Urbana para Ordenação da Ocupação da População

Em Rio das Pedras o sistema de microdrenagem de águas pluviais limita-se a poucas estruturas existentes construídas, e não contempla a ampliação da cidade vinculada aos seus geradores de escoamento superficial como novos loteamentos, pavimentação, impermeabilização do solo, dentre outros.

A alta taxa de impermeabilização do solo proveniente da pavimentação asfáltica e presença de condomínios, que não possuem dispositivos de drenagem integrados à rede pluvial municipal, ocasiona o agravamento dos problemas de alagamentos existentes. Sendo assim, é de suma importância a implementação de medidas de controle dos loteamentos. Deve haver a implantação da estratégia de permissão para loteamentos, ligada a definição e compromisso de implantação de elementos que não resultem em prejuízos e queda da qualidade do sistema de drenagem no local.

Os projetos de loteamento devem observar a infiltração das águas pluviais nos lotes, garantindo que não haja formação de poças que favoreçam a produção de vetores de doenças e outros problemas sanitários. Os lotes devem ser murados, mesmo que com um muro de altura mínima de 40 centímetros para evitar que os sedimentos sejam transportados para fora de seus limites (AMBIENTAL, 2013).

As vias urbanas devem possuir pavimentos revestidos de materiais que permitam infiltrações de águas pluviais, se possível. No caso do uso de revestimentos de menos permeabilidade deverão ser definidas as soluções de encaminhamento das águas pluviais dentro do loteamento e sua inserção na rede pública de drenagem (AMBIENTAL, 2013).

Deverão ser construídas estruturas de reservação e retardamento do fluxo das águas de chuva, minimizando de forma significativa a produção de vazão que a implantação do loteamento representa para o sistema de drenagem local. Os projetos devem ter a possibilidade

de as unidades utilizarem reservatórios de detenção das águas de chuva e a possibilidade de seu uso doméstico em que não precisem de água tratada. Caso esta medida seja considerada necessária, o tamanho dos lotes deve dispor de área suficiente para garantir a implantação de tais reservatórios (AMBIENTAL, 2013).

45.2.2.4 Projeto EcoRaízes – Viveiros e Hortas para um futuro Sustentável em Rio das Pedras

A criação de um viveiro municipal e a implantação de hortas comunitárias em Rio das Pedras representam uma iniciativa sustentável com impactos positivos no meio ambiente, na economia local e na qualidade de vida da população. A proposta visa a produção de mudas para recuperação ambiental, melhoria da permeabilidade do solo e reflorestamento de áreas degradadas, especialmente nas margens de rios e nascentes, como o Ribeirão Tijuco Preto. Além disso, as hortas comunitárias podem gerar renda, fortalecer a segurança alimentar e incentivar o consumo de alimentos frescos e saudáveis.

A implementação do projeto exige um planejamento estratégico, contando com parcerias entre a prefeitura, escolas, universidades e instituições de pesquisa para fornecer suporte técnico e capacitação à população. A participação das secretarias municipais de Meio Ambiente, Educação e Agricultura também é fundamental para garantir o funcionamento das iniciativas, promovendo ações de educação ambiental e treinamento para os envolvidos.

Do ponto de vista ambiental, o projeto contribui para a redução do risco de enchentes e erosão, melhora a drenagem urbana e fortalece a biodiversidade local. Já no aspecto social, pode envolver a comunidade na gestão das hortas e viveiros, oferecendo oportunidades de trabalho e incentivando práticas sustentáveis no cotidiano da cidade. Além disso, a utilização de compostagem com resíduos orgânicos e captação de água da chuva pode tornar o projeto ainda mais eficiente e ecologicamente responsável.

Além dos benefícios ambientais e econômicos, o projeto também desempenha um papel essencial na educação ambiental, promovendo a conscientização sobre a importância da preservação dos recursos naturais e do consumo sustentável. Com a participação ativa de escolas, universidades e da própria comunidade, o projeto pode oferecer oficinas, palestras e atividades práticas voltadas para o cultivo sustentável, compostagem, reaproveitamento de resíduos orgânicos e recuperação de áreas degradadas. Essa iniciativa não apenas incentiva a

conexão das pessoas com o meio ambiente, mas também forma cidadãos mais conscientes e engajados na construção de uma cidade mais verde e sustentável.

O Projeto EcoRaízes surge, portanto, como uma solução inovadora para aliar preservação ambiental, desenvolvimento sustentável e inclusão social, tornando Rio das Pedras uma cidade mais verde, resiliente e consciente.

Figura 107: EXEMPLO DE VIVEIROS E HORTAS MUNICIPAIS.



Fonte: Portal CNM.

Figura 108: EXEMPLO DE VIVEIROS E HORTAS MUNICIPAIS.



Fonte: Prefeitura de Poá e Prefeitura de Londrina.

46 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Com relação ao manejo de resíduos sólidos de Rio das Pedras foram analisadas as fraquezas do sistema como um todo, apresentando suas principais características e capacidades,

levantando alternativas a respeito da correta estruturação do sistema, traçando as demandas futuras e avaliando a capacidade que o sistema tem para atendê-las.

Com os objetivos tabulados do produto 03, é possível estabelecer programas através de ações factíveis e eficientes organizadas segundo a sua prioridade.

46.1 Medidas Estruturantes para a Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Analisando os objetivos e metas estruturantes para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, pode-se transformar os objetivos em programas, projetos e ações, visando estruturar as recomendações necessárias para a concretização do cenário traçado.

Na TABELA 98 pode ser melhor observado os objetivos e metas estruturantes para o sistema de resíduos sólidos, enquanto na TABELA 99, a síntese dos programas, projetos e ações para o sistema de resíduos sólidos é melhor disposto.

TABELA 98 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURANTES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS -SP.

Cenário Atual	Cenário Futuro		
Situação da Infraestrutura de resíduos sólidos	**Objetivos**	**Metas**	**Prioridades**
No município de Rio das Pedras parte dos RCC tem destinação inadequada em locais como lotes baldios.	1. Projetos de educação ambiental.	Emergencial	Alta
Há presença de resíduos volumosos sendo encontrados esses tipos de resíduos em vias públicas e lotes baldios. Assim só há a retirada dos resíduos se a população entrar em contato com a prefeitura para dar a destinação correta.	2. Implantação de programa de educação ambiental visando a conscientização da população.	Emergencial	Alta
	3. Incentivo a população a levar esses resíduos em PEV's para sua reciclagem, ou ainda divulgação da prefeitura de como contactá-la para retirar esses resíduos e levar para destinação final correta.	Emergencial	Alta
Em Rio das Pedras há falta de conscientização da população para dois aspectos, primeiro quanto ao lançamento direto em vias públicas ou fora das lixeiras e segundo, quanto ao condicionamento incorreto e disposição do lixo para coleta, muitas horas antes da realização da coleta pela prefeitura.	4. Incentivo para realização da coleta seletiva, e a divulgação dos pontos de entrega voluntária.	Médio Prazo	Média
É necessária a capacitação dos funcionários da limpeza urbana existentes para aumento da eficiência no serviço e o correto uso de EPIs, crucial para o manejo de resíduos sólidos.	5. Incentivo e treinamento devido aos funcionários responsáveis pelo manejo de resíduos sólidos sobre a utilização de EPI's.	Curto prazo	Alta
A prefeitura de Rio das Pedras depende de fundos externos para o investimento no setor de resíduos.	6. Contabilizar os gastos exclusivos da limpeza pública e do manejo de resíduos sólidos e implantar taxas específicas para manejo dos resíduos.	Longo Prazo	Média

FONTE: EMPIA, 2025.

TABELA 99 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS -SP.

PROGRAMA	OBJETIVO	PROJETO	PRIORIDADE DO PROJETO	AÇÕES/SUBPROJETOS	PRIORIDADE DA AÇÃO
Infraestrutura do sistema de manejo de resíduos sólidos	6	Programa de otimização do sistema	Alta	Capacitação dos funcionários da limpeza urbana.	Alta
				Incentivo e treinamento aos funcionários responsáveis pela limpeza urbana sobre a utilização de EPI's.	Alta
				Contabilizar os gastos exclusivos da limpeza pública e do manejo de resíduos sólidos e implantar taxas específicas para manejo dos resíduos.	Média
Preservação ambiental	1, 2 e 3	Programa de educação ambiental	Média	Projetos de educação ambiental na área de RCC e projeto para a fiscalização em lotes baldios.	Média
				Incentivo a população ao acondicionamento correto dos resíduos.	Alta
				Capacitar produtores da agricultura familiar para recebimento e destinação de biomassa visando incentivar a redução dos resíduos e o auxílio na produção de alimento do município.	Média
	4, 5 e 6	Programas de incentivo às práticas sustentáveis	Alta	Incentivo a população a levar os resíduos volumosos em PEV's para sua reciclagem, ou ainda, uma iniciativa da prefeitura de retirar esses resíduos e levá-los a uma destinação final correta.	Média

FONTE: EMPIA, 2025.

46.1.1 Programa de Otimização do Sistema

46.1.1.1 Incentivo e Treinamento aos Funcionários Responsáveis pela Limpeza Urbana sobre a Utilização de EPI's

É obrigatório que os funcionários responsáveis pela limpeza urbana, como varrição de ruas e manutenção de espaços públicos, utilizem Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Dessa forma, recomenda-se que a Prefeitura capacite e conscientize esses trabalhadores sobre a importância do uso adequado dos EPIs, que são exigidos pela legislação trabalhista e fundamentais para a segurança e saúde dos profissionais, minimizando os riscos de acidentes ocupacionais.

Para garantir o uso correto dos EPIs e a adoção de boas práticas de segurança, é essencial que a Prefeitura implemente programas de conscientização e educação ambiental voltados para esses trabalhadores, destacando a relevância do uso contínuo dos equipamentos e instruindo-os sobre sua correta utilização.

Além disso, é importante que os funcionários da limpeza urbana recebam treinamentos periódicos, preferencialmente com o suporte de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), que tem como principal objetivo prevenir acidentes e doenças ocupacionais. A fiscalização contínua do uso dos EPIs deve ser realizada para garantir que essa prática se torne um hábito consolidado, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e saudável para todos.

46.1.1.2 Contabilizar os Gastos Exclusivos da Limpeza Pública e Implantar Taxas Específicas para Manejo dos Resíduos

A Prefeitura de Rio das Pedras, em conjunto com a CTR Essencial, é responsável pelos serviços de coleta de resíduos urbanos, poda, capina, roçagem e varrição na área urbana do município. No entanto, a receita arrecadada por meio da cobrança simbólica desses serviços não é suficiente para cobrir integralmente os custos operacionais do gerenciamento de resíduos sólidos. Esse déficit compromete a capacidade do município em manter e expandir os serviços, tornando essencial a adoção de medidas que garantam sustentabilidade financeira e eficiência na prestação dos serviços de limpeza pública.

Com a implementação do Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020), o setor passou a contar com regras mais rígidas para a gestão dos resíduos sólidos, exigindo viabilidade econômico-financeira e a universalização do atendimento. Dessa forma, o município deve buscar estratégias que assegurem a manutenção e ampliação dos serviços, garantindo que os custos sejam cobertos de forma justa e equilibrada.

Diante da necessidade de aprimorar a infraestrutura, o orçamento e a alocação de mão de obra, os órgãos responsáveis devem reavaliar seus custos e analisar a viabilidade de ajustes nas taxas ou impostos relacionados ao manejo de resíduos sólidos, de forma a cobrir despesas que não contam com repasses federais. No entanto, essa atualização deve ser feita com responsabilidade e transparência, garantindo que os valores cobrados sejam compatíveis com a realidade local e sem prejudicar excessivamente os cidadãos. Além disso, é essencial que qualquer revisão tarifária seja desvinculada de eventuais falhas na gestão da empresa prestadora do serviço, assegurando que o reajuste seja fundamentado exclusivamente na necessidade de equilíbrio orçamentário e melhoria contínua dos serviços.

Outro ponto relevante é que tanto o Novo Marco Legal do Saneamento quanto a Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) estabelecem critérios rigorosos para revisões tarifárias, determinando que ajustes não podem ocorrer em períodos inferiores a 12 meses. Dessa forma, qualquer alteração nos valores cobrados deve ser realizada de maneira planejada e alinhada às diretrizes estaduais e federais, garantindo que as tarifas reflitam a realidade local sem comprometer a equidade no acesso ao serviço.

Nesse sentido, para assegurar um sistema de limpeza urbana eficiente e financeiramente sustentável, a Prefeitura de Rio das Pedras deve adotar um planejamento estratégico que contemple a reavaliação de custos, otimização da gestão, transparência na cobrança e busca por novas fontes de financiamento. Com isso, será possível garantir um ambiente urbano limpo, saudável e bem administrado, atendendo às exigências da legislação vigente e promovendo uma cidade mais sustentável para todos.

46.1.2 Programa de Educação Ambiental

No geral, o acondicionamento dos resíduos domiciliares urbanos e comerciais na zona urbana de Rio das Pedras é realizado de maneira regular em grande parte do município, estes

são acondicionados em sacos plásticos e dispostos em frente as residências. Porém, algumas vezes são encontrados resíduos dispostos em tambores em locais de grandes potencialidades de geração como em feiras e mercados. Também existem situações em que o lixo é descartado nas vias pela população transeunte, o que enfatiza a necessidade de limpeza urbana.

46.1.2.1 Projetos de Educação Ambiental na Área de RCC

Durante visitas à cidade, foi observada a disposição inadequada desses resíduos em diversos pontos, evidenciando a necessidade de medidas adicionais para gerenciamento e controle adequados. No município é possível identificar vários pontos de disposição inadequada de RCC nas ruas e em lotes baldios, ação realizada pela população residente no município.

Entretanto, mesmo com os esforços constantes da Prefeitura de Rio das Pedras para adequar o seu sistema de resíduos, ainda é visível em partes da cidade a presença de RCC em lotes baldios ou calçadas, sem estarem alocados em contêineres. Sendo assim, é necessário a criação de projetos de educação ambiental a fim de conscientizar a população sobre a disposição adequada do RCC e aumentar a fiscalização e aplicações de multas para os cidadãos que não se adequarem à forma correta de destinação dos resíduos.

46.1.2.2 Incentivo a População ao Acondicionamento Correto dos Resíduos

O acondicionamento do lixo domiciliar de Rio das Pedras é feito de maneira regular, além disso, a população é adepta a coleta seletiva. Porém, alguns sacos/sacolas são acondicionados corretamente em lixeiras, enquanto outros são acondicionados diretamente no chão, em tambores e dependurados em árvores dificultando a execução do serviço de coleta pelos servidores públicos.

Diante disso percebe-se a importância do poder público de Rio das Pedras em estimular ações de conscientização da população ao acondicionamento, consumo e a geração de resíduos sólidos no município.

46.1.2.3 Programa de Incentivo à Práticas Sustentáveis

A lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) define padrões sustentáveis como a produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida. Assim não há o comprometimento da qualidade ambiental e do

atendimento das necessidades das gerações futuras. Além disso, a legislação prevê as formas corretas de coleta, acondicionamento, transporte e descarte dos resíduos sólidos, e regulamenta as práticas de reutilização, reaproveitamento e reciclagem.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos ainda prevê incentivos fiscais para cooperativas de catadores e estabelece que os planos municipais devam, prioritariamente, criar projetos em parceria com essas associações. Faz parte dos seus objetivos, o incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados. Entre os instrumentos da referida lei, também está incluso o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e a logística reversa.

Além dos benefícios para o meio ambiente, a instituição de uma melhoria no programa, já existente e que estrutura a cooperativa de catadores de recicláveis em Rio das Pedras, é essencial, uma vez que a cooperativa promove a geração de renda para a população, fomentando melhorias ao setor, bem como a promoção da educação ambiental como aliada. Já a logística reversa, termo que define a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, se justifica em virtude da insuficiência de tais ações na atual gestão dos serviços de resíduos sólidos. As ações propostas para este programa são citadas a seguir.

46.2 Medidas Estruturais para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Analisando os objetivos e metas estruturantes para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, pode-se transformar os objetivos em programas, projetos e ações, visando estruturar as recomendações necessárias para a concretização do cenário traçado. Na TABELA 100 pode ser observado os objetivos e metas estruturais para o sistema de resíduos sólidos, enquanto na TABELA 101, a síntese dos programas, projetos e ações para o sistema de resíduos sólidos é disposto.

TABELA 100 - OBJETIVOS E METAS ESTRUTURAIS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS -SP.

Cenário atual	Cenário futuro		
Situação da Infraestrutura de águas pluviais	**Objetivos**	**Metas**	**Prioridade**
No município de Rio das Pedras, não há um responsável pela fiscalização dos resíduos despejados em lotes baldios. Há a possibilidade de locação de caçambas, porém na maioria das vezes não são solicitadas. Assim, a maioria dos resíduos são dispostos por moradores em lotes baldios, calçadas e beira de estradas.	1. Adquirir equipamentos de proteção individual (EPIs) e adotar procedimentos de segurança no trabalho para colaboradores da limpeza urbana.	Emergencial	Alta
	2. Aumentar a fiscalização no que se trata a disposição inadequada de resíduos em lotes baldios.	Emergencial	Alta
A equipe técnica do município de Rio das Pedras se encontra em quadro reduzido. É necessário realizar contratações nas secretarias competentes (principalmente a de Meio Ambiente e Defesa Civil, que estão atuando na linha de frente de diversas ações no município), para melhor gestão das atividades.	3. Contratação de servidores e capacitação dos funcionários existentes e futuros.	Curto prazo	Alta
A logística reversa no município é incipiente e necessita de ampliação de pontos de coleta e integração maior com os revendedores/fornecedores.	4. Necessidade de ampliação de pontos de coleta de logística reversa integração maior com revendedores/fornecedores	Curto prazo	Alta
A coleta seletiva de Rio das Pedras está em evolução constante, porém ainda há a necessidade de conscientização da população, principalmente infantojuvenis para o melhor desempenho da coleta seletiva.	5. Elaboração e execução de um programa para incentivo coleta de resíduos em escolas e ações de educação ambiental e sanitária.	Curto prazo	Alta
É necessária uma fiscalização rigorosa na área do Ecoponto, visto que a área se encontra fora dos parâmetros necessários.	6. Fiscalização da área do Ecoponto.	Emergencial	Alta

FONTE: EMPIA, 2025.

TABELA 101 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RIO DAS PEDRAS -SP.

ITEM	OBJETIVOS ALMEJADOS	PROGRAMAS	PRIORIDADE	AÇÕES/PROJETOS	PRIORIDADE AÇÕES/PROJETOS
Infraestrutura do sistema de manejo de resíduos sólidos	5e 6	Programa de Universalização dos serviços de resíduos sólidos	Alta	Implementação da Coleta Seletiva e fiscalização na atual área do Ecoponto.	Alta
				Necessidade de ampliação de pontos de coleta de logística reversa e integração maior com revendedores/fornecedores.	Alta
	1, 2, 3 e 4	Programa de otimização do sistema	Alta	Aumentar a fiscalização de pontos viciosos de disposição inadequada de resíduos sólidos.	Alta
				Adquirir equipamentos de proteção individual (EPIs) e adotar procedimentos de segurança no trabalho, para os colaboradores atuantes da limpeza urbana.	Alta

				Contratação de mais funcionários e a capacitação dos mesmos	Média
				Instalar PEVs para resíduos de coleta seletiva, de logística reversa, RCC e resíduos volumosos na zona urbana.	Média
				Instalar LEVs para coleta seletiva na zona urbana.	Média
				Gerenciamento adequado dos resíduos sólidos na zona rural (ou zonas afastadas).	Alta
				Instalar PEVs para RCC e resíduos volumosos na zona rural (ou zonas afastadas).	Alta
				Instalar LEVs para coleta seletiva na zona rural (ou zonas afastadas).	Alta
Preservação ambiental	7	Programa de educação ambiental	Média	Elaboração e execução de um programa para incentivo da preservação ambiental, voltadas para todas as vertentes do saneamento básico de Rio das Pedras.	Média

FONTE: EMPIA, 2025.

46.2.1 Programa de Universalização dos Serviços de Resíduos Sólidos

A universalização dos serviços de gestão de resíduos sólidos é um objetivo essencial para promover a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população de Rio das Pedras - SP. Para que esse objetivo seja alcançado, é fundamental a implantação e a ampliação da coleta seletiva no município, garantindo a destinação adequada dos resíduos e a redução dos impactos ambientais.

A coleta seletiva é um dos pilares da gestão integrada de resíduos sólidos, conforme preconizado pela Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Além disso, a Lei nº 14.026/2020, conhecida como o Novo Marco do Saneamento, estabelece diretrizes para a melhoria dos serviços públicos, incluindo a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos. Já a Lei nº 11.445/2007, que define as diretrizes nacionais para o saneamento básico, reforça a necessidade de universalização dos serviços e a inclusão da gestão de resíduos como parte essencial do saneamento básico.

Dentro desse contexto, a fiscalização do Ecoponto de Rio das Pedras se torna uma ação essencial para garantir a correta segregação e destinação dos resíduos. Atualmente, a área se encontra fora dos padrões adequados devido à falta de sensibilização ambiental, resultando na disposição inadequada de resíduos de diversas classes no local. É imprescindível que se adotem medidas educativas e fiscalizatórias mais efetivas para evitar o descarte irregular e incentivar a população a utilizar corretamente o Ecoponto.

Além disso, para aprimorar a gestão dos resíduos, são necessários investimentos na área, incluindo o controle rigoroso dos resíduos recebidos, com monitoramento do volume (toneladas), classificação dos materiais descartados e registro dos caminhões que acessam o local. Isso permitiria um planejamento mais eficiente e uma destinação ambientalmente adequada dos resíduos.

Para garantir o funcionamento adequado do Ecoponto e dos serviços de coleta seletiva, também é necessário investir na segurança do local, prevenindo atos de vandalismo e descarte clandestino de resíduos inadequados. A contratação de técnicos especializados na área é uma medida estratégica, podendo ser realizada por meio da terceirização de serviços ou da abertura de um novo concurso público para aumentar o quadro de funcionários da Secretaria de Meio Ambiente e Defesa Civil. Atualmente, o quadro funcional da secretaria

se encontra reduzido, dificultando a execução de ações eficazes para atender às demandas ambientais do município.

A existência de um Ecoponto em Rio das Pedras representa um grande avanço na gestão de resíduos sólidos, demonstrando o compromisso do município com a sustentabilidade. No entanto, para que essa iniciativa seja verdadeiramente eficaz e se torne um projeto sustentável a longo prazo, é fundamental garantir investimentos contínuos na área, assegurando que a infraestrutura e a gestão dos resíduos sejam aprimoradas. Dessa forma, Rio das Pedras poderá consolidar sua política de gestão de resíduos e avançar na universalização dos serviços, promovendo benefícios ambientais e sociais para toda a população.

A realização de uma análise gravimétrica dos resíduos recebidos no Ecoponto também se apresenta como uma estratégia essencial para otimizar a gestão de resíduos sólidos. Esse estudo permitiria identificar quais são os principais tipos de materiais descartados, avaliar a proporção de cada classe de resíduo e embasar a formulação de políticas públicas mais eficientes para a reciclagem e destinação correta dos materiais. Com esses dados, o município poderia aprimorar seus futuros programas de coleta seletiva, fortalecer parcerias com cooperativas e empresas recicladoras, além de propor campanhas educativas mais direcionadas para a população.

46.2.1.1 Roteiro de Implementação da Coleta Seletiva em Rio das Pedras – SP

A implantação da coleta seletiva em Rio das Pedras - SP é uma etapa essencial para a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos. Alinhado com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), a Lei do Saneamento Básico (Lei 11.445/2007) e o Novo Marco do Saneamento (Lei 14.026/2020), este roteiro busca organizar as etapas necessárias para uma implementação eficiente e sustentável, aproveitando a estrutura do Ecoponto já existente no município. A iniciativa visa promover a sustentabilidade, reduzir impactos ambientais e incentivar a participação ativa da população na separação e destinação correta dos resíduos.

Este material é baseado no Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva, um documento oficial do Governo Federal que orienta municípios na estruturação e ampliação dos serviços de coleta seletiva. O material pode ser acessado através do seguinte

link: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/webinar/manuais-com-orientacoes-aos-gestores .

Diagnóstico da Situação Atual

- O Ecoponto de Rio das Pedras já recebe diversos tipos de resíduos, porém há descarte inadequado devido à falta de fiscalização e conscientização.
- O município conta com a Empresa CTR Essencial, responsável pela coleta e tratamento dos resíduos domésticos, bem como a operação do aterro sanitário.
- O Ecoponto será utilizado para a destinação adequada dos resíduos coletados na coleta seletiva, garantindo que os materiais recicláveis tenham a destinação correta.
- As taxas de reciclagem e reaproveitamento de materiais são baixas, refletindo a necessidade de maior incentivo e estruturação do serviço.
- Há necessidade de maior envolvimento da população, bem como parcerias com cooperativas de reciclagem para a destinação correta dos resíduos recicláveis.
- A ausência de lixeiras ecológicas em locais estratégicos do município dificulta a correta separação de resíduos por parte da população.

Etapas de Implementação e Planejamento e Mobilização Social

- Criação de um Grupo Gestor Intersetorial para coordenar as ações, envolvendo representantes da gestão pública, sociedade civil e setor privado.
- Realização de campanhas educativas para conscientização da população sobre separação dos resíduos e a importância da coleta seletiva
- Parcerias com escolas, universidades e instituições para visitas ao Ecoponto, promovendo educação ambiental e incentivo à coleta seletiva.
- Desenvolvimento de materiais educativos, palestras e oficinas para engajar a comunidade e fomentar a adoção de práticas sustentáveis.
- Engajamento de catadores e cooperativas locais para integração no sistema de coleta seletiva, proporcionando geração de renda e incentivo ao trabalho cooperativo.

Logística da Coleta Seletiva

- Definição de rotas e frequências para a coleta porta a porta dos materiais recicláveis, otimizando a eficiência do serviço e garantindo cobertura abrangente no município.
- Instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em locais estratégicos, facilitando o descarte adequado dos resíduos recicláveis pela população.
- Ampliação da infraestrutura do Ecoponto para receber e segregar melhor os materiais coletados, assegurando o processamento adequado e a destinação correta.
- Registro e controle de volumes de resíduos recebidos no Ecoponto, identificando os tipos e quantidades descartadas para aprimoramento das estratégias de gestão.
- Identificação das estruturas do Ecoponto e demais locais de descarte com placas informativas, orientando a população sobre a correta separação e destinação dos resíduos.
- Implantação de lixeiras ecológicas em praças, vias públicas, escolas e demais locais de grande circulação, incentivando o descarte correto e a separação dos resíduos.

Infraestrutura e Investimentos

- Aquisição de equipamentos para triagem e armazenamento adequado dos recicláveis, otimizando a operação do Ecoponto e facilitando a destinação correta dos materiais.
- Melhorias na segurança do Ecoponto, incluindo monitoramento e controle de acesso para evitar descartes inadequados e furtos de materiais recicláveis.
- Contratação de técnicos especializados em gestão de resíduos, via terceirização ou concurso público, para reforçar o quadro da Secretaria de Meio Ambiente e Defesa Civil, ampliando a capacidade de gestão e fiscalização.
- Incentivo à participação de escolas e universidades em atividades educativas no Ecoponto, proporcionando um espaço para práticas pedagógicas e aprendizado sobre sustentabilidade.

- Implementação de um programa de incentivo fiscal ou premiação para empresas e cidadãos que adotem boas práticas na gestão de resíduos, promovendo maior engajamento e responsabilidade socioambiental.

Fiscalização e Monitoramento

- Implementação de um sistema de fiscalização contínua no Ecoponto para evitar descartes inadequados e garantir a eficiência do serviço prestado.
- Análise gravimétrica dos resíduos coletados para otimizar a gestão e melhorar os processos de separação, possibilitando o aprimoramento das estratégias de coleta seletiva.
- Avaliação periódica do impacto do programa de coleta seletiva, acompanhando indicadores de adesão da população, eficiência do serviço e redução dos resíduos encaminhados ao aterro sanitário.
- Monitoramento e manutenção das lixeiras ecológicas instaladas, garantindo sua funcionalidade e promovendo a correta separação dos resíduos em locais públicos.

Benefícios Esperados

- Redução do volume de resíduos enviados para aterros sanitários, prolongando a vida útil do aterro municipal e reduzindo impactos ambientais.
- Geração de renda e emprego através do fortalecimento da reciclagem e da inclusão social dos catadores, promovendo melhores condições de trabalho e dignidade profissional.
- Melhoria da qualidade ambiental do município, reduzindo poluição e impactos negativos dos resíduos sólidos urbanos.
- Sensibilização da população para práticas sustentáveis, incentivando a adoção de hábitos responsáveis no descarte e separação de resíduos.
- Fortalecimento da educação ambiental por meio de visitas guiadas ao Ecoponto, ações pedagógicas e capacitações voltadas para diferentes públicos.
- Maior eficiência e transparência na gestão de resíduos, promovendo um sistema sustentável e alinhado às diretrizes nacionais de saneamento e resíduos sólidos.

A implementação da coleta seletiva em Rio das Pedras - SP é um processo essencial para a modernização da gestão de resíduos. Com planejamento adequado, investimentos estruturais e engajamento da população, o município pode se tornar uma referência em sustentabilidade e economia circular. O fortalecimento do Ecoponto e a fiscalização são peças-chave para o sucesso da iniciativa. A adoção de lixeiras ecológicas e o incentivo à educação ambiental são aspectos complementares que contribuirão significativamente para o sucesso do programa, promovendo maior conscientização e adesão da população. A articulação entre poder público, setor privado e sociedade civil será fundamental para garantir a efetividade e continuidade das ações de coleta seletiva no município.

FIGURA 109: MODELO DE LIXEIRAS.



Fonte: Prefeitura de Jundiaí e São Joaquim da Barra – SP.

FIGURA 110: MODELO DE ILHAS ECOLÓGICAS.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza – CE.

46.2.1.2 Necessidade de Ampliação de Pontos de Coleta de Logística Reversa e Integração Maior com Revendedores/Fornecedores

A Política Nacional de Resíduos Sólidos definiu algumas diretrizes quanto ao gerenciamento de resíduos perigosos em âmbito nacional e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Assim, com o intuito de minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como reduzir os impactos causados à saúde humana e ao meio ambiente, um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas entre fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores, surgirá como um instrumento para viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para o reaproveitamento no ciclo produtivo ou outra destinação ambientalmente adequada.

Em Rio das Pedras ainda há a necessidade da ampliação do sistema de logística reversa através da implantação de pontos de coleta acessíveis a população, introduzindo uma força de lei municipal. Desta forma, acordos setoriais entre o poder público e os fabricantes, distribuidores e comerciantes precisam ser estabelecidos tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Para eficiência dessa ação é indicada a realização de campanhas de conscientização junto às pessoas físicas ou jurídicas, geradores de resíduos passíveis de logística reversa sobre a obrigação de entregar esses resíduos ao ponto de recolhimento (revendedor) ou coletor autorizado. Essa ação deve ser imposta para todos os geradores de resíduos, que por lei, devem ser submetidos à logística reversa.

46.2.2 Programa de Otimização do Sistema

46.2.2.1 Aumentar a Frota de Caminhões para a Realização da Coleta em todo o Perímetro da Cidade e a Manutenção Constante dos Caminhões

Atualmente, a cidade de Rio das Pedras conta com uma frota de caminhões adequada para atender às necessidades gerais da coleta de resíduos sólidos urbanos. Entretanto, para garantir a eficácia da coleta seletiva e o cumprimento das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), é fundamental a implementação de frotas e rotas específicas para a coleta dos materiais recicláveis.

A destinação adequada dos resíduos recicláveis exige um planejamento logístico eficiente que garanta a cobertura de todas as regiões do município, incluindo áreas urbanas

e rurais. Dessa forma, a separação correta dos resíduos pode ser incentivada, evitando a contaminação de materiais recicláveis e otimizando o processo de reaproveitamento.

Para a implantação desse sistema, algumas medidas são necessárias:

- **Definição de Rotas Exclusivas:** Estabelecimento de dias e horários específicos para a coleta seletiva, garantindo regularidade e previsibilidade para a população.
- **Aquisição de Veículos Adequados:** Utilização de caminhões adaptados para a coleta de materiais recicláveis, reduzindo danos e otimizando a separação.
- **Manutenção Periódica:** Realização de inspeções frequentes para evitar falhas mecânicas e garantir a eficiência operacional.
- **Sensibilização da População:** Campanhas educativas para informar os munícipes sobre os benefícios e a importância da separação correta dos resíduos.

Além disso, a condição da pavimentação urbana e das estradas vicinais deve ser levada em consideração para garantir a durabilidade dos veículos. A melhoria dessas vias reduzirá os custos de manutenção dos caminhões e proporcionará um serviço mais eficiente para a população.

A implementação de um sistema de coleta seletiva estruturado e bem planejado contribuirá para a redução do volume de resíduos encaminhados para aterros sanitários, promovendo a sustentabilidade ambiental e a inclusão de cooperativas de catadores no processo.

46.2.2.2 Adquirir Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Adotar Procedimentos de Segurança no Trabalho

Para garantir um melhor desempenho e desenvolvimento do serviço de limpeza urbana e coleta seletiva, é essencial investir na segurança e no bem-estar dos trabalhadores. A ausência de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) expõe os colaboradores a riscos ocupacionais que podem comprometer sua saúde e integridade física. Assim, torna-se imprescindível a aquisição de EPIs adequados e a implementação de procedimentos de segurança no trabalho.

A aquisição de EPIs deve contemplar todos os trabalhadores envolvidos na coleta seletiva, garantindo que cada colaborador tenha acesso a equipamentos adequados às suas atividades diárias. Além disso, é fundamental manter um estoque de EPIs reservas para reposição imediata em casos de perda ou desgaste dos equipamentos, evitando qualquer interrupção na proteção dos trabalhadores.

Dentre os principais EPIs a serem fornecidos, destacam-se:

- Luvas de proteção resistentes a cortes e perfurações;
- Botas de segurança impermeáveis e antiderrapantes;
- Máscaras de proteção contra partículas e odores;
- Óculos de proteção para evitar contato com detritos e substâncias químicas;
- Uniformes refletivos para melhor visibilidade e segurança no trânsito;
- Protetores auriculares, quando necessário, para redução do impacto sonoro.

Além da distribuição dos EPIs, a adoção de procedimentos de segurança no trabalho é essencial para garantir a correta utilização desses equipamentos. Treinamentos periódicos devem ser realizados para conscientizar os trabalhadores sobre a importância do uso adequado dos EPIs, bem como sobre medidas preventivas no ambiente de trabalho. Essas capacitações contribuirão para a redução de acidentes e doenças ocupacionais, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

A implementação dessas medidas trará benefícios diretos para os colaboradores da coleta seletiva, proporcionando maior proteção contra acidentes e doenças ocupacionais. Com um ambiente de trabalho mais seguro, os trabalhadores poderão desempenhar suas funções com mais tranquilidade e eficiência, reduzindo afastamentos por problemas de saúde e aumentando a qualidade do serviço prestado à população.

46.2.2.3 Contratação de mais Funcionários e Capacitação dos mesmos

Para garantir a eficiência dos serviços de limpeza urbana e gerenciamento de resíduos sólidos em Rio das Pedras, torna-se essencial a ampliação do quadro de funcionários. Atualmente, os servidores responsáveis pela coleta seletiva e demais atividades relacionadas não conseguem atender de forma satisfatória toda a demanda do município, tanto na área urbana quanto na rural. Diante desse cenário, a contratação de mais profissionais se

configura como uma ação emergencial para assegurar a sustentabilidade do projeto e a continuidade adequada dos serviços.

A expansão do número de funcionários permitirá uma distribuição mais equilibrada das atividades, evitando sobrecarga de trabalho e garantindo um atendimento mais eficiente à população. Além disso, possibilitará uma coleta seletiva mais organizada, melhorando a triagem dos materiais recicláveis e promovendo a destinação correta dos resíduos sólidos.

Paralelamente à contratação de novos servidores, é fundamental investir na capacitação dos funcionários já existentes. A formação contínua contribuirá para a melhoria da qualidade dos serviços prestados, aprimorando técnicas de coleta, separação e destinação dos resíduos. Além disso, treinamentos específicos devem ser realizados para reforçar o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), garantindo a segurança dos trabalhadores e prevenindo riscos à saúde.

A capacitação também deve incluir aspectos ambientais e operacionais, abordando boas práticas de manejo de resíduos sólidos, normas de segurança e conscientização sobre a importância da coleta seletiva. Com um time de funcionários qualificado e bem treinado, o município poderá alcançar melhores índices de reciclagem e promover a sustentabilidade do sistema de limpeza urbana.

Portanto, a contratação e capacitação de funcionários não apenas aumentam a eficiência dos serviços, mas também fortalecem a estrutura do projeto de coleta seletiva, tornando sua execução viável e sustentável a longo prazo. Essa ação é essencial para garantir que todo o município seja devidamente atendido, contribuindo para a preservação ambiental e a qualidade de vida da população.

46.2.2.4 Instalar PEV's para Resíduos de Coleta Seletiva, de Logística Reversa, RCC e Resíduos Volumosos

Conforme descrito no Produto 03, e exposto no manual simplificado do MMA (2012) sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) são contêineres ou outros dispositivos para acumulação temporária de:

1. Resíduos Recicláveis,
2. Resíduos Da Logística Reversa,

3. Resíduos Da Construção Civil E Demolição (RCC) E,
4. Resíduos Volumosos.

Esses dispositivos são maiores (possuem maior volume de recebimento de resíduos) do que os Locais de Entrega Voluntária (LEVs) que só recebem resíduos recicláveis, e seus resíduos devem, obrigatoriamente, ser encaminhados posteriormente para a Área de Transbordo e Triagem (ATT).

Portanto, para a recepção e armazenamento temporário destes resíduos antes de serem encaminhados para o Complexo, e posterior destinação final, é necessária a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) situados em pontos estratégicos do município, onde é fácil o acesso dos caminhões de coleta e fácil acesso para a população, para depositar os resíduos até a data agendada de coleta. Há, a necessidade de ampliação da rota de coleta para atendimento desses PEVs.

Esses pontos devem ser alocados conforme a sugestão descrita a seguir, com proximidade da prefeitura, rodoviária e escola de ensino fundamental.

46.2.2.5 Instalar LEV's para Coleta Seletiva

Os Locais de Entrega Voluntária (LEVs) são unidades (contêineres ou outros dispositivos), corretamente identificados (vidro, plástico, papel e metal), para o recebimento de recicláveis (MMA, 2012).

Para que o serviço de coleta seletiva seja realizado de forma adequada é necessária a utilização de Locais de Entrega Voluntária (LEVs) situados em pontos estratégicos do município, onde é fácil o acesso dos caminhões e fácil acesso para a população depositar seus resíduos até a data agendada de coleta. Também há a necessidade de ampliação da rota de coleta para atendimento dos LEVs. Os locais escolhidos para implantação dessas unidades devem ser em pontos estratégicos do município, geralmente locais com grande fluxo de pessoas e de fácil acesso para carga ou descarga.

O bom dimensionamento físico dos LEVs depende basicamente de dois fatores: determinar quais os principais tipos de resíduos gerados na área de abrangência; e determinar a disponibilidade e frequência com que se realizará a coleta. Além disso, é recomendado que a unidade seja protegida da chuva.

Outro aspecto técnico a ser observado é referente ao público-alvo da localidade instalada, ou seja, as pessoas que vão utilizar os LEVs, por exemplo, em situações onde o público alvo é predominantemente infantil (em escolas), as aberturas para deposição dos resíduos devem estar a uma altura reduzida. Uma vantagem dos LEVs é a facilidade de manutenção e conservação da unidade, por serem menores que os PEVs.

É fundamental que os locais escolhidos não atrapalhem o fluxo viário e de pedestres e sejam situados estrategicamente próximos de um conjunto de residências ou instituições para entrega dos resíduos segregados e posterior coleta pelo poder público.

Figura 111: ESTAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE.



Fonte: Prefeitura de Curitiba – PR.

.

46.2.3 Programa de Educação Ambiental

46.2.3.1 Elaboração e Execução de um Programa para Incentivo Coleta de Resíduos em Escolas.

A conscientização ambiental e a educação para a gestão correta dos resíduos sólidos são elementos fundamentais para a construção de um futuro sustentável. A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas define o desenvolvimento sustentável como aquele que "supre as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações". Essa definição ressalta a importância de envolver as novas gerações em práticas responsáveis, garantindo que cresçam com uma visão ecológica e hábitos sustentáveis.

Com base nessa premissa, torna-se essencial a implementação de programas de educação ambiental voltados para a coleta seletiva e o gerenciamento correto dos resíduos desde o ensino básico. Crianças e jovens desempenham um papel crucial na disseminação de boas práticas ambientais dentro de suas famílias e comunidades. Dessa forma, um programa educativo voltado para a temática dos resíduos sólidos não apenas os sensibiliza, mas também os torna multiplicadores de conhecimento e boas práticas.

A Prefeitura de Rio das Pedras, em parceria com escolas, sociedade civil organizada e entidades interessadas, deve promover mobilizações regulares nas instituições de ensino, fortalecendo a conscientização ambiental e incentivando a participação ativa dos estudantes. A implementação desse programa deve contemplar:

Atividades Interativas e Lúdicas: Aulas práticas sobre separação de resíduos, oficinas de reciclagem, gincanas ecológicas e jogos educativos que incentivem a curiosidade e o engajamento dos alunos.

Campanhas de Incentivo à Coleta Seletiva: Criação de programas de recompensa para escolas e estudantes que conseguirem coletar e destinar corretamente maiores volumes de resíduos recicláveis.

Palestras e Sensibilização: Realização de encontros com especialistas ambientais, cooperativas de catadores e representantes do setor público para ampliar o conhecimento dos alunos sobre a destinação final dos resíduos.

Visitas Técnicas: Promoção de excursões ao Ecoponto municipal, cooperativas de reciclagem e unidades de tratamento de resíduos para que os estudantes visualizem de perto o impacto de uma gestão eficiente dos resíduos sólidos.

Projetos de Arte e Sustentabilidade: Incentivo à reutilização de materiais recicláveis na criação de artefatos e objetos úteis, estimulando a criatividade e reforçando o conceito de reaproveitamento.

Implementação de Coleta Seletiva nas Escolas: Disponibilização de lixeiras específicas para a separação correta dos resíduos dentro das unidades escolares, promovendo a prática diária de hábitos sustentáveis.

A periodicidade do programa pode ser semestral, garantindo uma abordagem contínua e progressiva do tema. O envolvimento de profissionais capacitados para ministrar as atividades é essencial para assegurar que o conteúdo seja transmitido de maneira acessível e eficaz, levando em consideração a faixa etária dos estudantes.

Além de fomentar a educação ambiental, esse programa contribuirá diretamente para a redução do desperdício de recursos e para a melhoria dos índices de coleta seletiva no município. A longo prazo, espera-se que essa iniciativa impacte positivamente a cultura local, criando cidadãos mais conscientes e engajados na construção de uma cidade mais limpa, sustentável e responsável com o meio ambiente.

47 CONCLUSÃO

Cada programa, projeto e ação foram apresentados conforme as necessidades (ações estruturais) de cada vertente do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e manejo de resíduos sólidos), além da esfera técnica administrativa (gestão dos serviços) que contempla as ações estruturantes que determinam a boa execução de cada meta. E, todos esses programas, projetos e ações aqui propostos,

estruturais e estruturantes, após implantados, devem ser continuados para a melhoria constante da universalização do saneamento básico municipal.

Os objetivos descreveram as ações que se pretende alcançar ao longo dos 20 anos de execução do PMSB, considerando a população atual do município, e o comportamento da taxa de crescimento populacional, expressando soluções para os problemas identificados no diagnóstico técnico-participativo, com estratégias técnicas viáveis e a participação da população através do controle social.

Ainda, este Produto 04 considerou as possibilidades de cooperação, convênios e parcerias com outras instituições e entes federados para a boa execução das ações descritas, principalmente no que se refere à temática da logística reversa de resíduos e a recuperação/conservação ambiental dos mananciais de captação para abastecimento público.

O principal objetivo do PMSB é alcançar a universalização dos serviços de saneamento básico na zona urbana e rural no município, dessa forma, este produto 04, descreve os Programas, Projetos e Ações a serem desenvolvidos e aplicados no município dentro do prazo de execução do PMSB, para se atingir a universalização dos serviços, de forma igualitária e eficiente.

48 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos:** NBR 12235-04. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Coleta de resíduos de serviços de saúde:** NBR 12.810. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Passivo Ambiental em Solo e Água subterrânea – Parte 1: Avaliação preliminar**: NBR 15515-1. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público**: NBR 12218. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos, áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação:** NBR 15.112. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação:** NBR 15.113. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação:** NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação**: NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte terrestre de resíduos:** NBR 13221. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química:** NBR 14619. Rio de Janeiro, 2003.

BRASIL. Decreto Nº 4.074 (2002)**. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências:** promulgada em de 4 de janeiro de 2002.

BRASIL. Decreto nº 7.217 (2010). **Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências**: promulgada em 21 de junho de 2010.

BRASIL. Decreto nº 96.044 (1988). **Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências**: promulgada em 18 de maio de 1988.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de**

1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências: promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**: promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.888 (2008). **Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei no 11.124, de 16 de junho de 2005**: promulgada em 24 de dezembro de 2008.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**: promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**: promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos**: promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos**: promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 14.052 (2001). **Autoriza o Poder Executivo a conceder os benefícios que especifica e dá outras providências**: promulgada em 21 de dezembro de 2001.

BRASIL. Lei nº 9.795 (1999). **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**: promulgada em 27 de abril de 1999.

BRASIL. Lei nº 9.974 (2000). **Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o**

transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências: promulgada em 6 de junho de 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5 (2017). **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde**: promulgada em 28 de setembro de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n° 888 (2021). **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade:** promulgada em 04 de maio de 2021.

BRASIL. Portaria MS nº 518 (2004). **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências**: promulgada em 25 de março de 2004.

BRASIL. Portaria nº 204 (2016). **Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências**: promulgada em 17 de fevereiro de 2016.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 428 (2010). **Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências**: promulgada em 17 de dezembro de 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 258 (1999). **Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequadas aos pneus inservíveis**: promulgada em 26 de agosto de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 263 (1999). **Altera a Resolução no 257/99 (acrescenta um inciso no art. 6º)**: promulgada em 12 de novembro de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 301 (2002). **Altera dispositivos da Resolução n o 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos**: promulgada em de 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 362 (2005). **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado**: promulgada em 23 de junho de 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 5 (1988). **Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento**: promulgada em 15 de junho de 1988

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001 (1986). **Determina a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) para o licenciamento de aterros sanitários, enquanto atividades modificadoras do meio ambiente**: promulgada em 23 de janeiro de 1986.

BRASIL. Resolução nº 237 (1997). **Aborda sobre a necessidade de licenciamento ambiental para as unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos**: promulgada em 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Resolução Nº 257 (1999). **Revogada pela Resolução nº 401/08; Alterada pela Resolução n° 263/99 (acrescentado inciso IV no art. 6o)**: promulgada em 30 de junho de 1999.

BRASIL. Resolução nº 275 (2001). **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**: promulgada em 25 de abril de 2001.

BRASIL. Resolução nº 307 (2002). **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**: promulgada em 5 de julho de 2002.

BRASIL. Resolução nº 308 (2002). **Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte**: promulgada em 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução Nº 401 (2008). **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências**: promulgada 4 de novembro de 2008.

BRASIL. Resolução Nº 420 (2004). **Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**: promulgada em 12 de fevereiro de 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública**. Brasília, 2014.

Callado, N. H.; Neves, M. G. F. P.; **Gestão das águas urbanas.** Disponível em:<http://capacitacao.ana.gov.br/Lists/Editais_Anexos/Attachments/23/08.Gestao_Agua_Urb-220909.pdf>. Acesso em: 20/02/2025.

DINHO AMBIENTAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Prognóstico - Teutônia/RS**. Disponível em: <http://docplayer.com.br/34315731-Plano-municipal-de-saneamento-basico.html>. Acesso em: 20/02/2025.

DOS REIS, R. F.; ZEILHOFER, P. **Os fundos de vale sob a ótica do estatuto da cidade: constatações prementes e o resgate possível**. Geografia (Londrina), v. 14, n. 2, p. 157-172, 2010, disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewArticle/6691>. Acesso em: Acesso em: 20/02/2025.

DRZ GESTÃO AMBIENTAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Produto 5 – Ações para Emergência e Contingência do PMSB/OP**. Prefeitura Municipal de Ouro Preto, 2013.

EMBRAPA. **Fossa Séptica Biodigestora.** Disponível em:https://www.embrapa.br/gado-de-leite/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/721/fossa-septica-biodigestora. Acesso em: 20/02/2025.

ESCAVATERRA. **Obras de Referência – Serviços de Infraestrutura**. Disponível em: <http://www.escavaterra.com.br/galeria.php>. Acesso em: 20/02/2025.

FERNANDERS, R. de O.; PINHEIRO, K. M. **Conceitos Básicos de um sistema de esgotamento sanitário**. Disponível em: https://docplayer.com.br/18622136-Conceitos-basicos-de-um-sistema-de-esgotamento-sanitario-kiosthenes-moreira-pinheiro-renato-de-oliveira-fernandes.html. Acesso em: 20/02/2025.

IFBA. **Apostila - Tratamento de Efluentes**. 2014. Disponível em: http://www.ifba.edu.br/professores/diogenesgaghis/TE_Tratamento%20de%20Efluentes/Apostila%20Tratamento%20de%20Efluentes.doc. Acesso em: 20/02/2025.

KAWA, L. **Tratamento de Águas Residuais Domésticas**. 2015. Disponível em: <http://professoralucianekawa.blogspot.com.br/2015/10/tratamento-de-aguas-residuais-domesticas.html>. Acesso em: 20/02/2025.

LIMA, R. G. **Tratamento descentralizado de efluentes como alternativa a despoluição dos recursos hídricos da região metropolitana de Aracaju/SE**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2008.

LOBO, L. **Saneamento Básico: Em Busca da Universalização**. Brasília: Ed. Do Autor, 2003. 228p.

MACHADO, A. G. B. **Processos de tratamento de esgoto sanitário**. 2014. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/processos-de-tratamento-de-esgoto-sanitario/>. Acesso em Acesso em: 23/02/2025.

MACHADO, A. G. B. **Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**. 2014. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/responsabilidade-compartilhada-pelo-ciclo-de-vida-dos-produtos/>. Acesso em: 23/02/2025.

NUVOLARI, A. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. Edgard Blucher: São Paulo, 2003.

Prefeitura do Município de Jahú. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Plano Setorial dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Versão Preliminar**

– Consulta Pública. 2012. Disponível em: <http://www.jau.sp.gov.br/arquivos/plano-de-saneamento-basico-agua-e-esgoto-V6.pdf>. Acesso em: 23/02/2025.

Prefeitura Municipal de Pinhalzinho. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos PMGIRS**. 2013. Disponível em: <http://pinhalzinho.sc.gov.br/content/static/transporte/plano-municipal-de-gerenciamento-integrado-de-residuos-solidos-pmgirs.pdf>. Acesso em: 23/02/2025.

SANTOS, A. M. **Tratamento descentralizado de esgotos domésticos em sistemas anaeróbios com posterior disposição do efluente no solo**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. São Paulo: SMDU, 2012.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da Água Utilizada para Consumo em Escolas no Município de São Carlos - SP**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição. Disponível em: <http://www2.fcfar.unesp.br/Home/Pos-graduacao/AlimentoseNutricao/PaolaAndressaScuracchioME.pdf>. Acesso em: 23/02/2025.

SILVEIRA, A. L. L. **DRENAGEM URBANA: Aspectos de Gestão**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CNPq), 2002.

SNIS**. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento.** Disponível em: http://www.snis.gov.br/. Acesso em: 23/02/2025.

STEBIO. Stebio – **Dimensionamento, projeto e execução de ETEs**. Disponível em: <https://fotos.habitissimo.com.br/foto/esquema-basico-de-uma-ete-biologica_700390>. Acesso em: 23/02/2025.

Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA. **Manual de Drenagem Urbana Região Metropolitana de Curitiba- PR.** Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba, 2002. Disponível

em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/pddrenagem/volume6/mdu_versao01.pdf>. Acesso em: Acesso em: 23/02/2025.

TASSI, R.; PICCILLI, D. G. A.; BRANCHER, S. C.; ROMAN, C. A. Preferências da população de diferentes estratos sociais no manejo das águas pluviais urbanas. **Ambiente Construído.** Vol. 16. N. 3. Porto Alegre, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212016000300039. Acesso em: Acesso em: 23/02/2025.

Universidade de Blumenau – FURB. **Controle da Poluição Ambiental**. Disponível em: <http://www.inf.furb.br/sias/saude/Textos/poluicao_ambiental.htm>. Acesso em: 23/02/2025.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Santa Vitória do Palmar,**

OLIVEIRA, Laurence Damasceno de. **Avaliação do processo de nitrificação em um filtro biológico aerado submerso alimentado com efluente de RALF**. 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.

AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

49 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB tem como principal propósito estabelecer um planejamento das ações relacionadas aos serviços de saneamento, atendendo

aos princípios da política nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do Plano.

O PMSB tem como objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico em Rio das Pedras – SP, para definição do planejamento da cidade em um horizonte de 20 anos, considerando metas de curto, médio e longo prazo. Este documento deve ser capaz de demonstrar, defender e justificar as linhas de ações estruturantes e operacionais, tendo como base as análises e avaliações das demandas e necessidades de melhoria dos serviços de saneamento fornecidos no município. Estas linhas de ações devem ser responsáveis por garantir melhorias na qualidade de vida da população e das condições ambientais.

Em um contexto geral, o Plano Municipal de Saneamento básico tem como objetivo apresentar medidas técnicas com participação social que orientarão o planejamento dos serviços de saneamento básico visto o grande desafio da universalização desses serviços de forma igualitária e com qualidade.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais, resultam em ações fragmentadas e sempre ineficientes, conduzindo a um desenvolvimento desequilibrado e ao desperdício de recursos. A inexistência de saneamento ou a adoção de soluções ineficientes traz danos ao meio ambiente, como poluição hídrica e a poluição do solo, que, por consequências, influenciam diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Este Produto 05, intitulado Ações para Emergência e Contingência, visa cooperar com os órgãos competentes, no intuito de dispor alternativas para situações que possam comprometer a segurança da população, bem como, os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

50 OBJETIVOS

O objetivo geral dessas ações é garantir a resposta rápida e efetiva em situações imprevistas, como desastres naturais (enchentes, secas, deslizamentos) ou falhas no sistema de saneamento (falta de água, rompimento de redes de esgoto), para manter a continuidade dos serviços essenciais de saneamento.

50.1 Objetivos Específicos

- **Mitigação de riscos à saúde pública**: Reduzir os impactos à saúde da população, evitando a proliferação de doenças relacionadas à falta de saneamento adequado em situações de emergência.
- **Garantia do abastecimento de água potável**: Assegurar o fornecimento de água potável à população, mesmo em situações de emergência, como secas ou problemas no sistema de captação e distribuição.
- **Funcionamento da rede de esgoto**: Evitar a interrupção do tratamento e destinação adequada dos esgotos, prevenindo contaminações ambientais em cenários de falhas operacionais ou desastres.
- **Gestão eficiente de resíduos sólidos**: Implementar estratégias emergenciais para a coleta e disposição de resíduos sólidos durante crises, evitando a acumulação de lixo e possíveis impactos sanitários.
- **Comunicação e orientação da população**: Estabelecer canais de comunicação eficazes para informar e orientar a população sobre as medidas a serem adotadas durante a situação de emergência, garantindo a adesão às soluções temporárias.
- **Coordenação entre os órgãos municipais e regionais**: Facilitar a articulação entre diferentes setores do governo e parceiros privados para uma resposta integrada e ágil às emergências.
- **Recuperação rápida dos sistemas afetados**: Planejar ações de recuperação imediata das infraestruturas de saneamento danificadas, reduzindo o tempo de inatividade e os impactos negativos sobre a população.

51 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de emergência e contingência em um Plano Municipal de Saneamento Básico são de extrema importância para garantir a continuidade e a segurança dos serviços essenciais de saneamento em situações de crise ou desastres. Em cenários de calamidades, como enchentes, secas ou falhas operacionais, essas ações permitem mitigar os impactos à saúde pública, prevenindo a proliferação de doenças causadas pela falta de água potável ou pelo mau funcionamento da rede de esgoto. Além disso, asseguram a gestão eficiente dos resíduos sólidos, evitando a acumulação de lixo, que pode gerar contaminações e agravar ainda mais a crise.

A rapidez na resposta e a capacidade de adaptação a eventos imprevistos são fundamentais para preservar a qualidade de vida da população, minimizar danos ambientais e evitar custos maiores com a recuperação das infraestruturas danificadas. Essas ações também reforçam a coordenação entre diferentes órgãos e setores da administração pública, promovendo uma gestão mais integrada e eficiente durante momentos críticos. Ao comunicar adequadamente à população as medidas adotadas, essas ações garantem maior adesão às soluções temporárias, contribuindo para a eficácia do plano de contingência. Assim, essas medidas desempenham um papel central na resiliência e segurança dos serviços de saneamento, protegendo a população e o meio ambiente em momentos de maior vulnerabilidade.

51.1.1 Sistema de Abastecimento de Água

Garantir a continuidade do abastecimento de água potável em situações de emergência é vital para a saúde pública. Em eventos como secas severas ou falhas no sistema de captação e distribuição, essas ações evitam a interrupção do fornecimento, assegurando que a população tenha acesso à água segura para o consumo, higiene e outras necessidades essenciais. A falta de água pode levar à proliferação de doenças, impactando a qualidade de vida e a saúde das pessoas.

51.1.2 Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

O sistema de abastecimento de água no município encontra-se em condições regulares, porém alguns problemas podem surgir devido a problemas identificados nas estruturas, como a falta de água generalizada, parcial (atualmente acontece em alguns meses do ano) e pela contaminação. Para conter tais adversidades é imprescindível escolher soluções emergenciais que reprimam situações críticas na distribuição de água para a população.

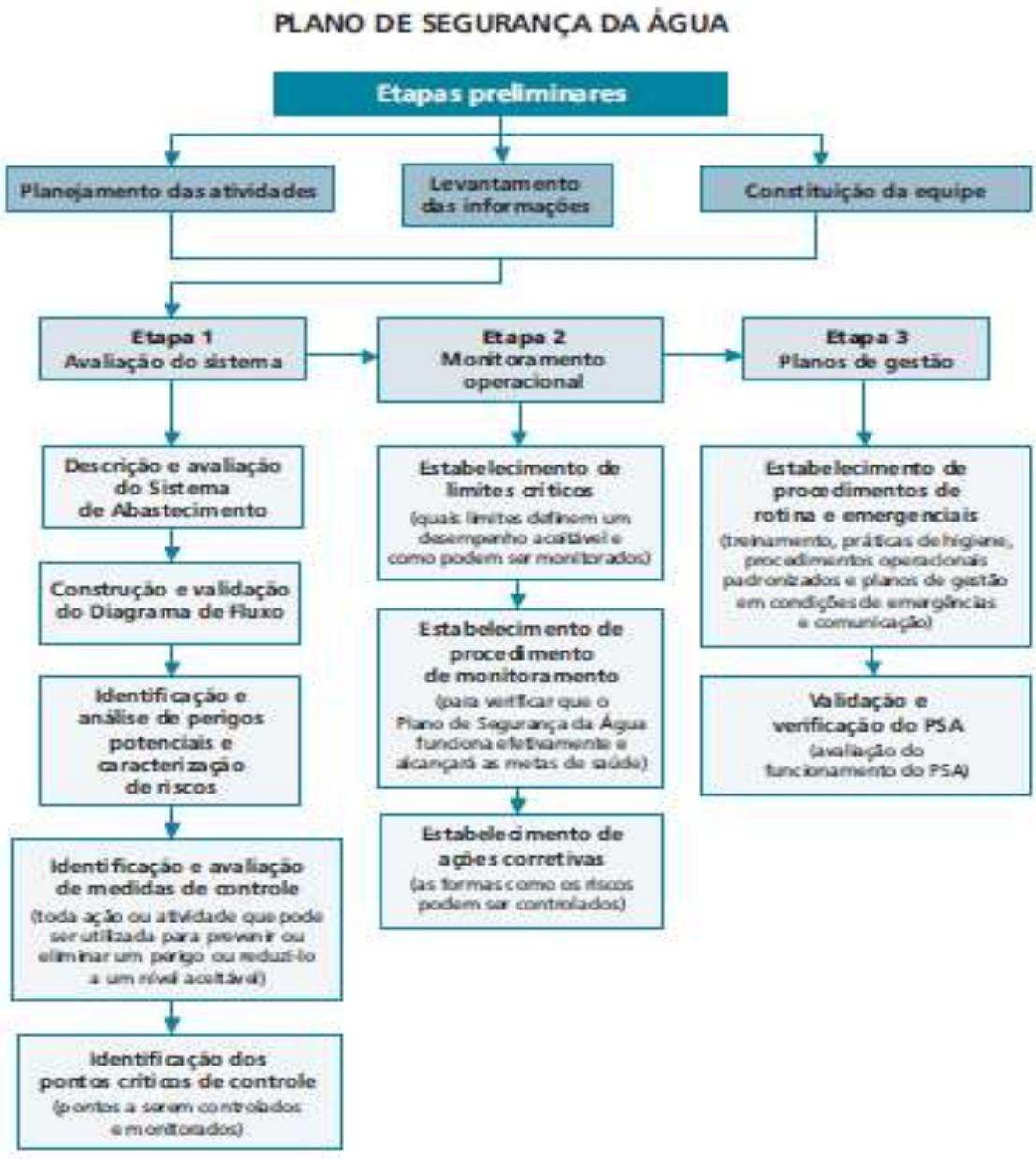
É fundamental a criação de um plano emergencial no caso de falhas e danos ao sistema. Para o Sistema de Abastecimento de Água, a gestão deve elaborar um Plano de Segurança da Água (PSA), na qual tem como principal objetivo a identificação de possíveis falhas e carências do sistema, a solução de tais problemas, além do estabelecimento de planos de contingências (BRASIL, 2012).

Segundo Brasil (2012), o PSA será desenvolvido respeitando as seguintes etapas:

- Criar equipe técnica multidisciplinar para elaboração de um diagnóstico do sistema, bem como a elaboração e aplicação do PSA;
- Descrever o diagnóstico do SAA, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;
- Determinar os perigos que podem ocorrer e descrever os riscos;
- Especificar medidas de controle (identificação, avaliação e monitoramento);
- Identificar os pontos críticos de controle;
- Realizar monitoramento operacional da implementação do PSA;
- Estipular ações de monitoramento e corretivas, tanto para condições normais, quanto para situações adversas;
- Estabelecer planos de gestão;
- Elaborar programas de apoio (treinamentos, práticas de higiene, etc);
- Estabelecer comunicação de risco;
- Validar e verificar o PSA.

As etapas descritas acima então esquematizadas na Figura 112.

Figura 112 - Fluxograma do Plano de Segurança da Água.



Fonte: Brasil, 2012.

Algumas medidas que devem ser detalhadas no PSA e devem ser colocadas em prática pela gestão são (BRASIL, 2013):

- Controlar a contaminação dos mananciais de captação;
- Otimizar técnicas de remoção de contaminantes na fase de tratamento da água;
- Medidas de evitar a contaminação durante as fases de armazenamento, distribuição e consumo;
- Melhorar a eficiência e diminuir gastos, tanto na gestão quanto na operação;

- Medidas para aperfeiçoar o conhecimento das partes interessadas sobre toda a cadeia de abastecimento de água e sua vulnerabilidade;
- Ainda quanto às partes interessadas, melhorar a comunicação e a colaboração entre elas e os responsáveis pela operação do SAA;
- Priorizar as necessidades de melhorias de infraestrutura física e recursos.

As ações de emergência e contingência são necessárias para minimizar as consequências e acelerar a retomada e a normalidade caso ocorra qualquer evento que prejudique o funcionamento dos sistemas relacionados a saneamento básico. Essas ações são tanto de caráter preventivo como corretivo e tem como objetivo aumentar a segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas.

Com relação ao sistema de distribuição de água, os problemas podem acontecer na captação, na adução, no tratamento ou na distribuição. Medidas como racionamento podem ser adotadas dependendo do grau em que a situação de escassez ou da abrangência da contaminação de recursos hídricos se encontra.

Abaixo são apresentados alguns casos e as ações de emergência e contingência que devem ser adotadas em Rio das Pedras através das tabelas abaixo (Tabela 102, Tabela 103, Tabela 104).

Tabela 102 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de falta de água generalizada.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
• Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos e estruturas; • Deslizamento de encostas / movimentação do solo/solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta; • Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; • Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água; • Qualidade inadequada da água dos mananciais.	• Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; • Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil; Comunicação à Polícia; Reparo das instalações danificadas; Controle de água disponível em reservatórios; Implementação de rodízio de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; • Comunicar à Secretaria de Meio Ambiente, a Secretaria de Obras, Defesa Civil e aos órgãos de controle ambiental; Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica; Deslocamento de caminhões tanque; • Reparo das instalações danificadas; Controle de água disponível em reservatórios;

	Implementação de rodízio de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque. • Instaurar sistema de monitoramento da qualidade da água dos mananciais.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 103 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de falta de água parcial ou localizada.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
• Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem; • Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; • Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição; • Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada; • Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada; • Rompimento de redes e adutoras de água tratada; • Ações de vandalismo.	• Controle de água disponível em reservatórios; Implementação de rodízio de abastecimento; Deslocamento de caminhões tanque; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; Transferência de água entre setores de abastecimento. • Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência. • Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; Controle de água disponível em reservatórios; Transferência de água entre setores de abastecimento. • Reparo das instalações danificadas; Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência. • Deslocamento de caminhões tanque. • Comunicação à Polícia.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 104 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de contaminação da água.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
• Contaminações acidentais; • Contaminações intencionais; • Contágio da água encanada pela água existente no lençol freático, quando a tubulação não está totalmente estanque.	• Em caso de surto é circunscrito a um pequeno foco, é necessário considerar que a contaminação da água tenha ocorrido em cisternas e caixas d'água. As cisternas e caixas d'água devem ser muito bem vedadas, para funcionarem como reservatórios estanques, devem ser inspecionadas a intervalos regulares e, quando se tornar necessário devem ser muito bem limpadas e desinfetadas. • Em caso de surto epidêmico de doenças veiculadas pela água, a investigação epidemiológica minuciosa permite definir as principais causas do problema, assim como os reservatórios de agentes infecciosos, os hospedeiros, as fontes de infecção e os mecanismos de transmissão. • Colocar a rede novamente em condições de uso, no mais curto prazo possível: Mapeando os sistemas de abastecimento de água, soluções alternativas coletivas e individuais quanto a sua vulnerabilidade; Avaliando a situação de mananciais e bacias hidrográficas afetadas e que possam ser usadas alternativamente para atender a população afetada; Realizando diagnóstico da qualidade da água para consumo

	humano, o qual, devido ao caráter emergencial, deverá priorizar as análises de cloro residual e E. coli ou coliformes termo tolerantes; Avaliando a necessidade de aumentar a concentração de cloro residual e elevar a pressão do sistema de abastecimento de água; Indicando a utilização de soluções alternativas de abastecimento, no caso dos mananciais normalmente utilizados terem sido contaminados por substâncias perigosas; ● Se necessário, utilizar equipamentos portáteis, em caráter provisório, enquanto se providencia a recuperação dos sistemas de abastecimento; ● Monitorar em conjunto com os órgãos/instituições de meio ambiente o processo de limpeza e recuperação de áreas afetadas por produtos químicos, utilizando sempre equipamentos de proteção individual, para evitar acidentes toxicológicos; ● Na existência de áreas caracterizadas por contaminação química restringir o acesso por parte da população na área afetada;

Fonte: Empia, 2025.

51.1.3 Possibilidades de Alternativas Tecnológicas para o SAA

51.1.3.1 ETA Compacta

A ETA compacta é uma estação de tratamento em menores proporções, ou seja, um ambiente com diversas máquinas para o correto tratamento da água e sua posterior utilização sem que haja grandes tanques ou diversos processos pelos quais o líquido deve passar antes de seu consumo.

É possível encontrar uma ETA compacta em diversos locais, assim como empresas, indústrias, condomínios, centros comerciais, dentre diversos outros lugares que desejam colaborar com o meio ambiente, além de obter vantagens de poder tratar o líquido diretamente no local, reutilizando-o da melhor maneira possível, sem a necessidade de esperar pelo que o governo distribua água tratada.

A instalação de uma ETA compacta é muito comum em locais afastados de grandes ETA's, possibilitando que a população seja beneficiada com o pequeno espaço para o tratamento da água.

A ETA compacta possui poucas etapas, com equipamentos reduzidos por conta do pequeno ambiente na qual a água é tratada, necessitando de maquinários básicos para que o líquido possa ser limpo com sucesso.

- Coagulação: Esta é a primeira etapa de uma ETA compacta, que possui como objetivo neutralizar as partículas colidais, permitindo que haja a formação de flocos que posteriormente serão eliminados da água. Com os reagentes e o misturador hidráulico, é possível que a água seja dispersa da sujeira.
- Floculação: A segunda etapa trata-se de, novamente, formar flocos com os resíduos da água que deseja tratar, porém desta vez mais densos e maiores, permitindo que o processo posterior possa removê-las mais facilmente. O maquinário utilizado para realizar esta etapa é o Colchão de Lodos, este que permite a passagem por uma floculação primária com chicanas, aglomerando-se com o contato das sujeiras.
- Decantação: Na última etapa, ocorre a separação da água de todos os flocos que foram formados nas etapas passadas com um tempo reduzido, pois é realizado em uma máquina volumétrica, permitindo a separação por meio da densidade.

As ETAs compactas servem como um sistema que gera muitos benefícios para a saúde e o bem-estar dos usuários, servindo para tratar de forma biológica as águas servidas, como por exemplo o esgoto.

Sua aplicação é bastante recomendada para residências, edifícios e ainda condomínios residenciais, bem como as indústrias, parques, chácaras, fazendas e toda a situação onde não existir o devido tratamento através das redes públicas de esgoto.

Os diversos tipos de ETA são indicados para quem quer fazer o uso sustentável da água, de forma tratada, o que deverá ocorrer nos próprios ambientes, para funções que não exigem água potável, como por exemplo a descarga em vasos sanitários, lavagens de pisos e veículos, regas de jardim, entre outras finalidades.

Este tipo de estação realiza vários tipos de tratamentos voltados ao sistema biológico da água associando com isto etapas anaeróbicas com a ausência de oxigênio e também aeróbicas através do que ocorre a descontaminação dos sistemas de efluentes.

A ETA compacta conta com a seguinte disposição, uma caixa de gordura, bem como uma caixa de passagem e inspeção, tanques sépticos, caixa de inspeção e filtros biológicos.

Toda a carga orgânica que está na água servida é removida por microrganismos eficientes, eliminando os patógenos que podem gerar doenças e contaminas as águas subterrâneas.

Entre os benefícios de uma ETA podemos citar:

- O tratamento de águas servidas no próprio lugar de sua geração.
- Além de todo o atendimento de populações a partir de duas pessoas.
- Apresenta toda a devida eficiência acima de 90% dos valores de remoção de DBO e uma pequena exigência de área para a instalação que fica a partir de 4 metros quadrados.
- A ETA é construída através de materiais como plástico atóxico em módulos e podem ser devidamente ampliados com todo o crescimento de demandas.
- Os seus componentes são estanques e resistentes a trincas, bem como vazamentos, o que são problemas comuns nas fossas e filtros existentes de cimentos.

51.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

A manutenção do esgotamento sanitário durante crises, como enchentes ou rompimentos em redes de esgoto, é crucial para prevenir a contaminação do solo e dos cursos d'água, além de evitar o aumento de doenças de veiculação hídrica, como cólera e hepatite. A pronta resposta em situações de emergência permite o funcionamento contínuo ou a rápida recuperação dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto, evitando impactos sanitários e ambientais.

51.2.1 Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

As ações de emergência e contingência são necessárias para minimizar as consequências e acelerar a retomada e a normalidade caso ocorra qualquer evento que prejudique o funcionamento dos sistemas relacionados ao saneamento básico. Essas ações são tanto de caráter preventivo como corretivo e tem como objetivo aumentar a segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas. A seguir (Tabela 105, Tabela 106, Tabela 107, Tabela 108, Tabela 109) são apresentados alguns casos e as ações de emergência e contingência que devem ser adotadas em Rio das Pedras:

Tabela 105 - Origem e ações de emergência e contingência par ocorrência de vazamentos e contaminações de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas.	• Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação; • Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto; • Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública (quando for implantado).
Construção de fossas inadequadas e ineficientes.	• Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos.
Inexistência ou ineficiência do monitoramento.	• Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos, principalmente nas fossas localizadas próximas ais cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 106 - Origem e ações de emergência e contingencia para ocorrência de extravasamentos de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento da unidade de tratamento.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	• Comunicar à Companhia energética sobre a interrupção de energia; • Acionar gerador alternativo de energia; • Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 107 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de extravasamentos de esgoto em estações elevatórias.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturais	• Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento; • Instalar equipamento reserva.
Ações de vandalismo	• Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local; • Executar reparo das instalações danificadas com urgência.
Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	• Comunicar à Companhia energética sobre a interrupção de energia; • Acionar gerador alternativo de energia; • Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 108 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de rompimento de coletoras, interceptores e emissários.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	• Executar reparo da área danificada com urgência; • Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
Erosões de fundo de vale	• Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes; • Executar reparo da área danificada com urgência;

	• Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.
Rompimento de pontos para travessia de veículos	• Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto; • Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia; • Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes; • Executar reparo da área danificada com urgência.

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 109 - Origem e ações de emergência e contingência para ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis.

ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Obstrução em coletores de esgoto	• Isolar o trecho danificado do restante da rede com objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento; • Executar reparo das instalações danificadas com urgência.
Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	• Executar trabalhos de limpeza e desobstrução; • Executar reparo das instalações danificadas; • Comunicar à Vigilância Sanitária; • Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.

Fonte: Empia, 2025.

51.2.2 Possibilidades de Alternativas Tecnológicas para o SES

51.2.2.1 Reator UASB

Há como opção os reatores UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket; em português, Cobertura de Lodo Anaeróbio de Fluxo Ascendente) que são usados para o tratamento biológico de águas residuais, que basicamente reduzem a concentração de poluentes através da coagulação microbiana e da remoção de sólidos coloidais orgânicos não sedimentáveis.

Nesse tipo de reator, a matéria orgânica é estabilizada biologicamente de modo que não haja demanda de oxigênio por ela, ou seja, este processo é anaeróbico. Resumidamente, após a estabilização da matéria orgânica, ocorre a decomposição da mesma e a geração de metano.

Esse tipo de reator lembra um pouco os biodigestores que são utilizados no meio rural, mas apesar de ser bem parecido, o reator UASB é utilizado apenas para resíduos industriais.

O processo UASB é uma combinação de processos físicos e biológicos, que basicamente requer o contato da biomassa com o substrato em um meio anaeróbico, onde as bactérias presentes na biomassa realizam o processo de digestão.

Sua principal característica no processo físico é a separação dos sólidos e dos gases do líquido, e no processo biológico, é a degradação da matéria orgânica decomponível em condições anaeróbias.

O contato necessário entre a matéria orgânica (chamada de lodo) e as águas residuais baseia-se basicamente em uma leve agitação que é provocada pela produção de gás natural e pela distribuição da entrada de alimentação uniforme no fundo do reator. Os resíduos concentrados de lodo de esgoto também podem ser adicionados continuamente ou periodicamente, sendo os mesmos misturados com o conteúdo do reator.

O lodo em condições anaeróbias possui boas características de floculação e sedimentação, desde que as condições físicas e químicas para a floculação do lodo sejam favoráveis.

A degradação anaeróbia de matéria orgânica tem sido descrita na literatura como um processo de múltiplas etapas de reações em série e paralelas, envolvendo a decomposição de matéria orgânica e inorgânica na ausência de oxigênio molecular.

Os principais desenvolvimentos desse reator foram feitos no que se refere ao metabolismo anaeróbio, às interações fisiológicas entre diferentes espécies microbianas, aos efeitos de compostos tóxicos e ao acúmulo de biomassa.

Os materiais poliméricos complexos como polissacarídeos, proteínas e lipídeos (óleos e graxas), são hidrolisados em produtos solúveis por enzimas extracelulares, segregadas por microorganismos, de modo a facilitar o seu transporte ou difusão através da membrana celular.

Estes compostos relativamente simples e solúveis são fermentados ou anaerobicamente oxidados, para além de ácidos graxos de cadeia curta, álcoois, dióxido de carbono, hidrogênio e amoníaco.

Os ácidos graxos de cadeia curta e alguns outros compostos são convertidos em acetato, hidrogênio gasoso e dióxido de carbono. A metanogênese (degradação anaeróbia da matéria orgânica) finalmente ocorre a partir da redução de dióxido de carbono e do acetato pelo hidrogênio. Essa primeira fase do processo é composta pelo estágio inicial de degradação anaeróbia, isto é, a fermentação ácida; ela é essencialmente um estágio de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) constante, pois as moléculas orgânicas são apenas rearranjadas.

Nessa fase não ocorre estabilização dos orgânicos nos resíduos. Contudo, este passo é essencial para o início da segunda fase, onde ocorre a fermentação e a geração do metano, uma vez que converte o material orgânico em uma forma utilizável que é usada pelas bactérias do processo para a geração de metano.

Na segunda fase do processo, a produção de metano é iniciada quando as bactérias anaeróbicas formadoras de metano atuam sobre os ácidos orgânicos de cadeia curta produzidos na primeira fase. Esses ácidos sofrem fermentação de metano com dióxido de carbono que faz com que eles se tornem aceitadores de hidrogênio e sejam reduzidos a metano.

O metano (também chamado de biogás) produzido pelo sistema é insolúvel em água, e pode ser aproveitado e usado como uma fonte de energia. O metano que é gerado posteriormente, acaba escapando do reator, provocando a estabilização do material orgânico.

A eficiência do processo está basicamente relacionada com o tempo de retenção do lodo, logo, com um tempo maior, resultaria em uma população satisfatória de microorganismos para estabilização de resíduos adicionais.

O processo tem vários fatores ambientais (como temperatura, pH e concentração de substâncias tóxicas) que podem afetar a digestão anaeróbia, alterando os parâmetros como taxa de crescimento específico, taxa de decaimento, produção de gás, utilização do substrato, início e resposta às mudanças na entrada. Reconhece-se há muito tempo que um processo

anaeróbio é, em muitos aspectos, ideal para o tratamento de águas residuais e tem as seguintes vantagens:

- Um alto grau de estabilização de resíduos;
- Uma baixa produção de excessos;
- Uma baixa necessidade de nutrientes;
- Nenhuma necessidade de oxigênio;
- Produção de gás metano.

Os desenvolvimentos recentes demonstraram que os processos anaeróbios podem ser uma alternativa economicamente atraente para o tratamento de diferentes tipos de águas residuais industriais e em áreas (semi-) tropicais também para águas residuais domésticas.

Porém, o grande volume e o longo tempo de retenção hidráulico podem tornar o processo caro. Entre as desvantagens notáveis, o processo pode ter uma baixa taxa de síntese/reação, que pode causar uma demora nos períodos de inicialização e dificuldade na recuperação de condições de perturbação.

51.3 Manejo de Águas Pluviais

A drenagem urbana é fundamental em eventos como chuvas intensas e enchentes, que podem causar alagamentos e deslizamentos. As ações de emergência e contingência ajudam a mitigar os danos causados por esses fenômenos, garantindo que o sistema de drenagem esteja preparado para lidar com o volume excedente de água, reduzindo o risco de inundações e protegendo tanto a infraestrutura urbana quanto a população residente em áreas de risco. A rápida resposta também minimiza o impacto sobre o trânsito e a mobilidade urbana.

51.3.1 Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

Na Tabela 110 seguir são apresentadas as ações para emergências e contingências referentes à drenagem e ao manejo de águas pluviais da cidade de Rio das Pedras.

Tabela 110 - Ações de emergência e contingência referente à drenagem e ao manejo de águas pluviais.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Transbordamentos	Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema (talvegue, curso d'água ou dispositivos de drenagem).	• Comunicar à população, hospitais, UBS, quartéis, entre outros, instituições, autoridades e Defesa Civil, através dos serviços de comunicação disponíveis; • Reparar as estruturas de microdrenagem e macrodrenagem que estejam danificadas como medida emergencial; • Informar às autoridades de tráfego a respeito do problema de forma a que ela tome providencias quanto ao desvio do trânsito no local afetado; • Implantar sistema de alerta e monitoramento de inundações que deve identificar a intensidade da enchente e acionar alerta.
	Mau funcionamento do sistema por assoreamento, presença de resíduos e entulho, comprometendo a capacidade de escoamento por diminuição da área útil do curso d'água.	
	Obstrução das calhas do rio ocasionada pelo colapso de estruturas e obras de arte (pontes, viadutos).	
	Efeitos de remanso da interação de cursos d'água em área de várzea e, consequentemente, formação de pontos de alagamento.	
Deslizamentos nas encostas de pequenos morros	Saturação do solo em épocas de chuvas intensas, aliada à declividade excessiva de encostas e da geologia local.	
	Ocupação inadequada das encostas ou interferência indevida de construções ou infraestruturas diversas.	
Alagamentos localizados	Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente.	• Comunicar à Defesa Civil/Corpo de Bombeiros sobre alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes.
		• Comunicar o alagamento ao responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais.
		• Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, para evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
	Deficiência no escoamento das bocas de lobo.	• Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc.).
	Deficiência ou inexistência de emissário.	• Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Processos erosivos	Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana.	• Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por processos erosivos.
	Inexistência ou ineficiência de emissários e dissipadores de energia.	• Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes.
		• Construir emissários e dissipadores de energia nos pontos mais críticos.
	Inexistência de APP's/áreas desprotegidas.	• Recompor APP's dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem águas do sistema de drenagem urbana.
		• Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APP's.
		• Executar obras de contenção de taludes e aterros.
Mau cheiro exalado pelos dispositivos do sistema de drenagem	Interligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais.	• Comunicar à Prefeitura ou à companhia gestora do serviço de saneamento do município sobre a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana p/ posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades.
	Resíduos lançados nas bocas de lobo.	• Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
	Ineficiência da limpeza das bocas de lobo.	• Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
Abrigo para população afetada por inundações ou deslizamentos	Eventos climáticos extremos.	• Cadastro das famílias atingidas, transporte, manutenção e organização de abrigos e provisão de alimentos e serviços básico.

Fonte: Empia, 2025.

51.4 Manejo de Resíduos Sólidos

A coleta e destinação adequada de resíduos sólidos durante emergências são essenciais para evitar a acumulação de lixo nas ruas, que pode causar problemas de saúde pública e degradação ambiental. Em situações de crise, como greves ou desastres naturais, as ações de contingência asseguram a continuidade do serviço ou a implementação de soluções temporárias para evitar a proliferação de vetores de doenças, como ratos e insetos, que podem agravar a situação de vulnerabilidade.

51.4.1 Previsão de Eventos de Emergência e Contingência

Na Tabela 111 são apresentadas as ações para emergências e contingências referentes ao manejo de resíduos sólidos da cidade de Rio das Pedras.

Tabela 111 - Ações para emergência e contingência referentes ao manejo de resíduos sólidos.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de coleta de resíduos domiciliares e da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo	• Acionar funcionários e veículos da Secretaria de Meio Ambiente e CTR Essencial para efetuarem a coleta de resíduos em locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, terminais urbanos de ônibus, lixeiras públicas, etc;
		• Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos;
		• Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos (coleta domiciliar, seletiva, hospitalar, etc).
Paralisação dos serviços de coleta seletiva (quando for implantado)	Greve ou problemas operacionais das associações/ONGs/Cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	• Acionar funcionários da Secretaria de Meio Ambiente para efetuarem estes serviços temporariamente;
		• Acionar os caminhões da Secretaria de Obras para execução dos serviços de coleta;
		• Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta;
		• Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado;
		• Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.
Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	• Acionar funcionários da Secretaria de Meio Ambiente para efetuarem temporariamente estes serviços;
		• Acionar os caminhões da Secretaria de Obras para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/hospitalares, bem como o transporte dos resíduos até o local de tratamento e destinação final.
Paralisação total dos serviços realizados no transbordo	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do transbordo e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	• Encaminhar os resíduos para aterro alternativo;
		• Acionar os caminhões da Secretaria de Obras para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo;
	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no transbordo ou antigo aterro	• Evacuar a área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento, bem como os bombeiros;
Paralisação parcial dos serviços realizados no antigo aterro	Ruptura de taludes/células	• Reparar rapidamente as células, através de maquinário que poderá ser mobilizado junto a Secretária de Obras e acionar a Defesa Civil;

Vazamento de chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	• Promover a contenção e remoção dos resíduos, através de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às estações de tratamento de esgoto;
Destinação inadequada de RCC e resíduos de grandes volumes em locais inapropriados (terrenos baldios, fundos de vale, leito de rios, etc.)	Falta de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) para o manejo adequado dos resíduos acumulados	• Definir novas áreas (pontos de depósito ou entrega voluntária oficiais - ecopontos) para recebimento destes resíduos e divulgá-los, através de panfletos, cartilhas e imprensa local (Secretaria de Meio Ambiente).
	Interrupção do transporte, alto custo e falta de empresas que realizem o transporte destes resíduos por parte das empresas privadas	• Mobilizar uma equipe de plantão para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos.
	Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização	• Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar/implantar pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) dentro do município; • Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos.
	Risco ambiental à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	• Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado.
Insuficiência do Sistema de Informação e Educação Ambiental	Insuficiência de informação à população sobre o sistema de coleta e destinação deste tipo de resíduo	• Promover educação ambiental e informação à população sobre os pontos oficiais de depósito ou de entrega voluntária e sobre as punições que poderá sofrer, em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos;
	Inexistência de sistema de denúncias	• Criar sistema de denúncias, através de telefone exclusivo junto aos órgãos, Secretarias e setores pertinentes de fiscalização.

Fonte: DRZ Gestão Ambiental, 2013.

52 CONCLUSÃO

Este Produto 05, intitulado Ações para Emergência e Contingência, visa cooperar com os órgãos competentes, no intuito de dispor alternativas para situações que possam comprometer a segurança da população, bem como, os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

Ademais, descreveram as ações de emergência e contingência que se pretende alcançar ao longo dos 20 anos de execução do PMSB, considerando a população atual do município, expressando soluções para os problemas identificados no diagnóstico técnico-participativo, com estratégias técnicas viáveis.

Este relatório apresentou soluções pertinentes as necessidades reais do município, abrangendo cada prioridade de acordo com a presença de ameaças e oportunidades existentes em um cenário realista, incluindo o comprometimento da gestão pública e do controle social no desenvolvimento do PMSB do município de Rio das Pedras.

53 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos:** NBR 12235-04. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Coleta de resíduos de serviços de saúde:** NBR 12.810. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Passivo Ambiental em Solo e Água subterrânea – Parte 1: Avaliação preliminar**: NBR 15515-1. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público**: NBR 12218. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos, áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação:** NBR 15.112. Rio de Janeiro, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação:** NBR 15.113. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação:** NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Resíduos sólidos – Classificação**: NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte terrestre de resíduos:** NBR 13221. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química:** NBR 14619. Rio de Janeiro, 2003.

BRASIL. Decreto Nº 4.074 (2002)**. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a**

importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências: promulgada em de 4 de janeiro de 2002.

BRASIL. Decreto nº 7.217 (2010). **Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências**: promulgada em 21 de junho de 2010.

BRASIL. Decreto nº 96.044 (1988). **Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências**: promulgada em 18 de maio de 1988.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**: promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**: promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 11.888 (2008). **Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei no 11.124, de 16 de junho de 2005**: promulgada em 24 de dezembro de 2008.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**: promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**: promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos**: promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 12.725 (2012). **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos**: promulgada em 16 de outubro de 2012.

BRASIL. Lei nº 14.052 (2001). **Autoriza o Poder Executivo a conceder os benefícios que especifica e dá outras providências**: promulgada em 21 de dezembro de 2001.

BRASIL. Lei nº 9.795 (1999). **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**: promulgada em 27 de abril de 1999.

BRASIL. Lei nº 9.974 (2000). **Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências:** promulgada em 6 de junho de 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública**. Brasília, 2014.

BRASIL. Portaria MS nº 518 (2004). **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências**: promulgada em 25 de março de 2004.

BRASIL. Portaria nº 204 (2016). **Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências**: promulgada em 17 de fevereiro de 2016.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 428 (2010). **Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências**: promulgada em 17 de dezembro de 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001 (1986). **Determina a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA)**

para o licenciamento de aterros sanitários, enquanto atividades modificadoras do meio ambiente: promulgada em 23 de janeiro de 1986.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 258 (1999). **Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequadas aos pneus inservíveis**: promulgada em 26 de agosto de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 263 (1999). **Altera a Resolução no 257/99 (acrescenta um inciso no art. 6º)**: promulgada em 12 de novembro de 1999.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 301 (2002). **Altera dispositivos da Resolução n o 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos**: promulgada em de 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 362 (2005). **Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado**: promulgada em 23 de junho de 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 5 (1988). **Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento**: promulgada em 15 de junho de 1988

BRASIL. Resolução nº 237 (1997). **Aborda sobre a necessidade de licenciamento ambiental para as unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos**: promulgada em 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Resolução Nº 257 (1999). **Revogada pela Resolução nº 401/08; Alterada pela Resolução n° 263/99 (acrescentado inciso IV no art. 6o)**: promulgada em 30 de junho de 1999.

BRASIL. Resolução nº 275 (2001). **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**: promulgada em 25 de abril de 2001.

BRASIL. Resolução nº 307 (2002). **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**: promulgada em 5 de julho de 2002.

BRASIL. Resolução nº 308 (2002). **Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte**: promulgada em 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução Nº 401 (2008). **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências**: promulgada 4 de novembro de 2008.

BRASIL. Resolução Nº 420 (2004). **Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos**: promulgada em 12 de fevereiro de 2004.

Callado, N. H.; Neves, M. G. F. P.; **Gestão das águas urbanas.** Disponível em:<http://capacitacao.ana.gov.br/Lists/Editais_Anexos/Attachments/23/08.Gestao_Agua_Urb-220909.pdf>. Acesso em: 24/02/2025.

DINHO AMBIENTAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Prognóstico - Teutônia/RS**. Disponível em: <http://docplayer.com.br/34315731-Plano-municipal-de-saneamento-basico.html>. Acesso em: 24/02/2025.

DOS REIS, R. F.; ZEILHOFER, P. **Os fundos de vale sob a ótica do estatuto da cidade: constatações prementes e o resgate possível**. Geografia (Londrina), v. 14, n. 2, p. 157-172, 2010, disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewArticle/6691>. Acesso em: 24/02/2025.

DRZ GESTÃO AMBIENTAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Produto 5 – Ações para Emergência e Contingência do PMSB/OP**. Prefeitura Municipal de Ouro Preto, 2013.

EMBRAPA. **Fossa Séptica Biodigestora.** Disponível em:https://www.embrapa.br/gado-de-leite/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/721/fossa-septica-biodigestora. Acesso em: 24/02/2025.

ESCAVATERRA. **Obras de Referência – Serviços de Infraestrutura**. Disponível em: <http://www.escavaterra.com.br/galeria.php>. Acesso em: 24/02/2025.

FERNANDERS, R. de O.; PINHEIRO, K. M. **Conceitos Básicos de um sistema de esgotamento sanitário**. Disponível em: https://docplayer.com.br/18622136-Conceitos-

basicos-de-um-sistema-de-esgotamento-sanitario-kiosthenes-moreira-pinheiro-renato-de-oliveira-fernandes.html. Acesso em: 24/02/2025.

IFBA. **Apostila - Tratamento de Efluentes**. 2014. Disponível em: http://www.ifba.edu.br/professores/diogenesgaghis/TE_Tratamento%20de%20Efluentes/Apostila%20Tratamento%20de%20Efluentes.doc. Acesso em: 26/02/2025.

KAWA, L. **Tratamento de Águas Residuais Domésticas**. 2015. Disponível em: <http://professoralucianekawa.blogspot.com.br/2015/10/tratamento-de-aguas-residuais-domesticas.html>. Acesso em: 26/02/2025.

LIMA, R. G. **Tratamento descentralizado de efluentes como alternativa a despoluição dos recursos hídricos da região metropolitana de Aracaju/SE**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2008.

LOBO, L. **Saneamento Básico: Em Busca da Universalização**. Brasília: Ed. Do Autor, 2003. 228p.

MACHADO, A. G. B. **Processos de tratamento de esgoto sanitário**. 2014. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/processos-de-tratamento-de-esgoto-sanitario/>. Acesso em: 26/02/2025.

MACHADO, A. G. B. **Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**. 2014. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/responsabilidade-compartilhada-pelo-ciclo-de-vida-dos-produtos/>. Acesso em: 26/02/2025.

NUVOLARI, A. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. Edgard Blucher: São Paulo, 2003.

Prefeitura do Município de Jahú. **Plano Municipal de Saneamento Básico. Plano Setorial dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Versão Preliminar – Consulta Pública**. 2012. Disponível em: <http://www.jau.sp.gov.br/arquivos/plano-de-saneamento-basico-agua-e-esgoto-V6.pdf>. Acesso em: 26/02/2025.

Prefeitura Municipal de Pinhalzinho. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos PMGIRS**. 2013. Disponível em:

<http://pinhalzinho.sc.gov.br/content/static/transporte/plano-municipal-de-gerenciamento-integrado-de-residuos-solidos-pmgirs.pdf>. Acesso em: 26/02/2025.

SANTOS, A. M. **Tratamento descentralizado de esgotos domésticos em sistemas anaeróbios com posterior disposição do efluente no solo**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. São Paulo: SMDU, 2012.

SCURACCHIO, P. A. **Qualidade da Água Utilizada para Consumo em Escolas no Município de São Carlos - SP**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição. Disponível em: <http://www2.fcfar.unesp.br/Home/Pos-graduacao/AlimentoseNutricao/PaolaAndressaScuracchioME.pdf>. Acesso em: 26/02/2025.

SILVEIRA, A. L. L. **DRENAGEM URBANA: Aspectos de Gestão**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CNPq), 2002.

SNIS**. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento.** Disponível em: http://www.snis.gov.br/. Acesso em: 26/02/2025.

STEBIO. Stebio – **Dimensionamento, projeto e execução de ETEs**. Disponível em: <https://fotos.habitissimo.com.br/foto/esquema-basico-de-uma-ete-biologica_700390>. Acesso em: 26/02/2025.

Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA. **Manual de Drenagem Urbana Região Metropolitana de Curitiba- PR.** Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba, 2002. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/pddrenagem/volume6/mdu_versao01.pdf>. Acesso em: 26/02/2025.

TASSI, R.; PICCILLI, D. G. A.; BRANCHER, S. C.; ROMAN, C. A. Preferências da população de diferentes estratos sociais no manejo das águas pluviais urbanas. **Ambiente Construído.** Vol. 16. N. 3. Porto Alegre, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212016000300039. Acesso em: 26/02/2025.

Universidade de Blumenau – FURB. **Controle da Poluição Ambiental**. Disponível em: <http://www.inf.furb.br/sias/saude/Textos/poluicao_ambiental.htm>. Acesso em: 26/02/2025.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Santa Vitória do Palmar, RS: Relatório dos Programas, projetos e ações para o alcance do cenário de referência**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/planomsb/SVP/relatorios/RELAT%C3%93RIO%203%20-%20A%C3%87%C3%95ES%20PMSB%20SVP%2030%2006%202014.pdf>. Acesso em: 26/02/2025.

VIEIRA, C. C. S.; SANTOS, C. F. **Execução do Cadastro de Drenagem do Município de Santo André, por Administração Direta**. VIII Exposição de Experiências Municipais em Saneamento. ASSEMAE, 2004.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3 eds. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.

MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

54 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é parte integrante do conjunto de políticas públicas de saneamento básico de Rio das Pedras e assim, seu conhecimento e sua efetividade

na execução é de interesse público e deve haver um controle sobre sua aplicação. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

Segundo Deponti, Eckert e Azambuja (2002) um sistema de monitoramento e avaliação é capaz de permitir a análise e a retroalimentação do processo de avaliação, e promover a interação entre as dimensões técnica, social, econômica e ambiental. Este sistema possui uma estrutura flexível para adaptar-se à capacidade técnica disponível no município e à diferentes informações, no que tange aos aspectos do saneamento básico municipal.

O acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio das Pedras é possível através da mensuração dos dados e informações que traduzam a evolução e a melhoria das condições de vida da população. Indicadores são instrumentos utilizados para fornecer informações de um evento ou fenômeno de forma simplificada, no PMSB, eles auxiliaram na análise dos resultados obtidos na execução das ações e programas propostos.

A construção de um indicador necessita de dados específicos, como os listados a seguir:

- Nomear o indicador;
- Definir o objetivo;
- Estabelecer a periodicidade de cálculo;
- Indicar o responsável pela geração e divulgação;
- Definir sua fórmula de cálculo;
- Indicar seu intervalo de validade;
- Listar as variáveis que permitem o cálculo;
- Identificar a fonte de origem dos dados.

A forma efetiva para o acompanhamento dos programas, projetos e ações previstas no PMSB é analisar e quantificar o Plano de Execução confeccionado para o município de Rio das Pedras, através dos indicadores aqui elaborados e apresentados.

Esse acompanhamento deverá ser realizado através da participação de diversos atores públicos e privados, conjuntamente à participação popular através da formação do Conselho Municipal de Saneamento Básico, realização de reuniões e encontros setoriais, e divulgação de

informações na rede mundial de computadores (internet) através do Sistema Municipal de Informações sobre o Saneamento Básico (SMISB).

Atualmente os dados referentes ao setor de saneamento básico das cidades brasileiras são os disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Esses dados são obtidos através do fornecimento de informações por parte dos prestadores de serviços municipais. O SNIS possui um banco de dados com informações e indicadores sobre a prestação de serviços de água, de esgotos, de resíduos sólidos urbanos e de águas pluviais urbanas das cidades no Brasil.

55 OBJETIVOS

Estabelecer indicadores para avaliar o cumprimento das metas descritas nos Produtos anteriores, e consequentemente verificar o atendimento dos objetivos e ações propostos. Além disso, auxiliar na participação e no controle social na tomada de decisões.

55.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Avaliação e monitoramento do desempenho dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Identificação de anormalidades e eventualidades nos sistemas;
- Indicar a necessidade de análises quanto às falhas e medidas operacionais;
- Avaliação de carências nos sistemas.

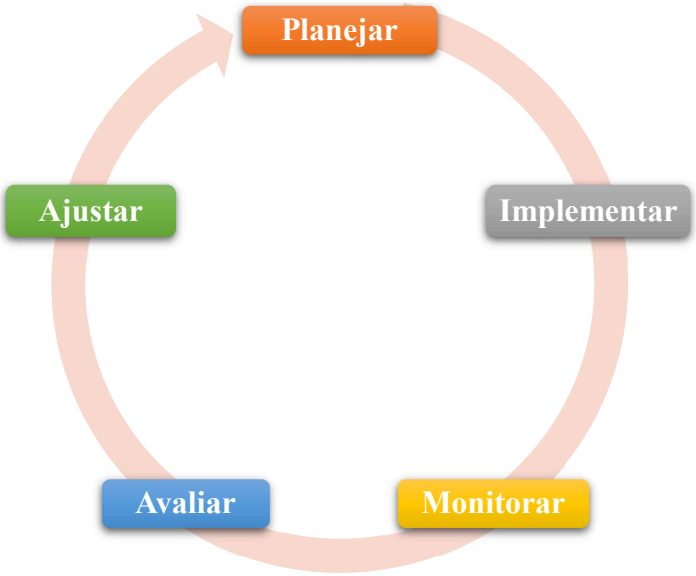
Para a elaboração dos indicadores de desempenho buscou-se os objetivos contidos e especificados no prognóstico e nas ações elaboradas no âmbito do Prognóstico e Alternativas do PMSB (Produto 3). Dessa forma, cada ação, determinada pelos seus objetivos e metas, tem um valor percentual na conclusão do que está sendo proposto para os 20 anos de execução do PMSB, fazendo com que os indicadores sejam ferramentas passíveis de avaliação, quantificação e validação de qualidade.

56 INDICADORES DO PMSB

O monitoramento e avaliação sistemática das ações programadas, descritas no Produto 6, tem como objetivo “maximizar a eficácia dos programas na obtenção dos seus fins e a eficiência na alocação de recursos para a consecução dos mesmos”.

Devido ao caráter dinâmico do plano de saneamento e a necessidade de constantes revisões, o programa de monitoramento e avaliação é uma importante ferramenta que auxiliará o município a identificar problemas de planejamento e/ou implementação do PMSB, possibilitando realizar ajustes nas estratégias adotadas. O exercício de monitoramento, análise e ajuste é cíclico, conforme demostrado na Figura 113, e deve acompanhar o progresso do planejamento e da implementação do plano.

Figura 113 - Ciclo PDCA



Fonte: Empia, 2025.

Visando a efetivação das avaliações quantitativas e qualitativas dos programas, projetos e ações planejados no Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Rio das Pedras, faz-se relevante a adoção de indicadores para avaliação das diretrizes apresentadas no plano, disponibilizando as estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a melhoria dos serviços prestados.

Esses parâmetros devem ser aplicados de forma sistemática, mostrando o progresso da execução do Plano, avaliando a eficiência e a eficácia dos componentes do Sistema, além de

verificar se sua qualidade atende às Normas e aos padrões vigentes e às expectativas dos usuários.

Para o monitoramento e avaliação sistemática das ações programadas, foram estabelecidos indicadores para:

- Situação político institucional;
- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Manejo de resíduos sólidos.

56.1 Indicadores para a Situação Político-Institucional do Setor de Saneamento Básico

Os programas e ações estipulados para o adequado funcionamento da situação político-institucional do setor de saneamento básico de Rio das Pedras/SP precisam ser avaliados qualitativamente e quantitativamente para garantir uma prestação de serviço mais eficaz e eficiente à população.

Elencar os indicadores de desempenho para a situação político-institucional funcionará como uma boa ferramenta de análise para a verificação da eficiência e eficácia do setor de saneamento básico de Rio das Pedras/SP.

Dessa forma, são descritos na Tabela 112 os indicadores para esse monitoramento, e nesta tabela são apresentados os itens a seguir:

- Nome do indicador: nome genérico para o indicador;
- Objetivo: resumo do objetivo e das ações que serão monitoradas com este indicador;
- Frequência de cálculo: de quanto em quanto tempo esse indicador deverá ser monitorado e ter suas informações cadastradas no Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMISB);
- Responsável pela geração: quem é o responsável por calcular/responder o indicador anualmente (porém o cadastro no SMISB é exclusivo da prefeitura, e dessa forma, os indicadores cuja responsabilidade da geração seja de

Prestadoras, estas deverão fornecer anualmente as informações referentes aos seus indicadores);

- Fórmula de Cálculo: fórmula ou modelo para calcular a eficiência do indicador;
- Intervalo de Validade: validade do indicador, de acordo com a execução das ações atendidas, em conformidade com os anos de execução descritos nas tabelas do Produto 4 (Programas, Projetos e Ações);
- Variáveis de cálculo: variáveis utilizadas para calcular o indicador;
- Índices: porcentagens para verificação da eficiência e/ou efetividade das ações contempladas no indicador;
- Ações atendidas: ações cuja eficiência e/ou efetividade são contabilizadas através do indicador.

Tabela 112 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Nome do Indicador	Objetivo do Indicador	Frequência de calculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem de Dados	Índices	Ações atendidas
IEC - Indicador de Educação e Comunicação	Avaliar o desempenho do planejamento de campanhas de educação ambiental e sanitária com o estabelecimento de mecanismos de divulgação para a população sobre a coleta de resíduos	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IEC = \left(\frac{MCAMa}{MCAMp}\right) * 100$	2030-2041	MCAMa: metas de campanhas e ações (de educação e preservação abiental) e mecanismos de divulgação alcançadas MCAMp: metas de campanhas e ações (de educação e preservação ambiental) e mecanismos de divulgação previstas	100%: Adequado; 50%: Bom; 0: Inadequado	Desenvolver atividades de sensibilização da população sobre o saneamento básico e programas de controle de sedimentos e reflorestamento de APP's dos cursos d'água
IA - Indicador de Administração	Avaliar a criação de entidades com atribuições de gestão do saneamento básico e elaboração de Plano de Emergência e Contingência	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IA = \left(\frac{DC + PEC}{2}\right) * 100$	2032-2035	DC: Criação de Defesa (sim = 1; não = 0) PEC: Elaboração de Plano de Emergência e Contingência para gestão do saneamento básico (sim = 1; não = 0)	100% : Adequado; 50% Regular; 0: Inadequado	Estruturar instância no poder público municipal para elaboração de projetos na área de saneamento básico; Elaborar Planos de Emergência e Contingência para os serviços de todos os eixos do saneamento fornecidos
IDR - Indicador de Desenvolvimento de Rotinas	Avaliar o desempenho da criação de rotinas para realização de avaliação e cadastro de dados do saneamento básico nos sistemas de informação online	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IDR = \left(\frac{ARr}{ARp}\right) * 100$	2025-2029	ARr: ações de rotina realizadas; ARp: ações de rotina previstas	100%: Adequado; 50%: Bom; 0: Inadequado	Organizar dados, sistema de informações e página web para a gestão do PMSB; Criar rotina para alimentar o SMISB, o SNIS e o SIMISAB
IAL - Indicador de Atualização Legal	Avaliar o desempenho da instituição, revisão, atualização e aplicabilidade de leis pertinentes ao saneamento básico e controle social municipal	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IAL = \left(\frac{ALa}{ALp}\right) * 100$	2025-2029	ALa: quantdade de metas de atualização legal alcançadas ALp: quantidade de metas de atualização legal previstas	100%: Adequado; 67%: Bom; 0: Inadequado	Aprovar a lei do PMSB de Rio das Pedras; Instituir um decreto municipal que fortaleça a necessidade de controle social
IRF - Indicador de Reserva Financeira	Avaliar sobre a criação de reserva financeira	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	RF criadas: 100% RF não criadas: 0	2025-2029	IRF: reserva financeira	100%: Adequado; 0: Inadequado	Reavaliar o plano de tarifário, da gestão institucional da prefeitura e de outras políticas públicas
IDRF - Indicador de Desenvolvimento de Relatórios Financeiros	Avaliar sobre o desempenho da redação de relatórios financeiros para controle orçamentário do saneamento básico	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	CMR desenvolvida: 100% CMR não desenvolvida: 0	2035-2035	CMR: metodologia para desenvolvimento de relatórios	100%: Adequado; 0: Inadequado	Reavaliar o plano de tarifário para financiar a atividade do saneamento básico; Desenvolver metodologia (rotina) para o desenvolvimento de relatórios e de receitas e despesas quanto ao saneamento básico, para controle orçamentário
IRH - Indicador de Recursos Humanos	Avaliar o desmpenho na deinição, contratação, capacitação e promoção da orientação técnica dos funcionários para a gestão e gerenciamento do saneamento básico, de forma a atender toda população	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IRH = \left(\frac{ACCa}{ACCp}\right) * 100$	2025-2029	ACCa: metas sobre ações de contratação e capacitação alcançadas ACCp: metas sobre ações de contratação e capacitação previstas	100%: Adequado; 67%: Bom; 0: Inadequado	Avaliar falhas de gestão e indicar ações de melhoria, ampliação e implantação de serviços de saneamento básico
IPUTs - Indicador de políticas de Tarifas Social	Avaliar políticas de subsídios implementadas e os possíveis descontos e tarifas sociais	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$PUTs = \left(\frac{MPs - TD}{2}\right) * 100$	2032-2035	MPs: meta de políticas e ações de subsídio; TD: Tarifas e descontos sociais (%)	<50: Inadequado; 50-99: Bom; >99: Adequado	Criar políticas de subsídios e universalização
IMES - Indicador de Manutenção dos Quatro Eixos do Saneamento	Avaliar o desempenho da manutenção efetivada nos quatro eixos do saneamento	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IMES = \left(\frac{MAMa}{MAMp}\right) * 100$	2025-2029	MAMa: metas de ações de manutenção alcançadas; MAMp: metas de ações de manutenção previstas	100%: Adequado; 50%: Bom; 0: Inadequado	Elaborar um plano de manutenção contínua para os quatro eixos do saneamento básico
		Anual				MOa: metas de outorgas alcançadas		

IRP - Indicador de Regularização das Poços	Avaliar o desempenho da regularização dos poços de captação de água para abastecimento do município		Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IRP = \left(\frac{MOa}{MOp}\right) * 100$	2027-2031	MOp: metas de outorgas previstas	>90%: Adequado; 70%-90%: Bom; <70%: Regular	Adequar fossas com critérios técnicos de engenharia recomendada pela ABNT e cadastrar, obter outorga e licença de uso de poços
IRFo: Indicaador de Regularização das Fossas Sépticas	Avaliar o desempenho da elaboração de estratégias para regularização das fossas presentes no município	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IRFo = \left(\frac{MAa}{MAp}\right) * 100$	2027-2031	MAa: metas de adequações alcançadas MAp: metas de adequaões previstas	>90%: Adequado; 70%-90%: Bom; <70%: Regular	Adequar fossas com critérios técnicos de engenharia recomendada pela ABNT e cadastrar, obter outorga e licença de uso de poços
IRS - Indicador de Regularização dos Serviços	Avaliar o desempenho da regularização e promoção da sustentabilidade das práticas de gestão do saneamento básico	Semestral	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IRS = \left(\frac{MRSa}{MRSp}\right) * 100$	2030-2033	MRSa: metas de regularização dos serviços alcançadas MRSp: meta de elaboração de planos previstas	100%: Adequado; 50%: Bom; 0: Inadequado	Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços
IF - Indicador de Fiscalização	Avaliar o desempenho na elaboração dos planos de fiscalização	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IF = \left(\frac{MEPa}{MEPp}\right) * 100$	2030-2033	MEPa: meta de elaboração de palnos alcançada MEPp: meta de elaboração de planos previstaa	100%: Adequado; 50%: Bom; 0: Inadequado	Elaborar planos de monitoramento e fiscalização mais rigorosos, garantindo a realização adequada dos serviços
IRPMSB - Indicador de Revisão do PMSB	Verificar se o PMSB está sendo revisado, ao menos, a cada quatro anos	Quadrienal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	PMSB revisado: 100% PMSB não revisado: 0	2025-2041	PMSB: Plano Municipal de Saneamento Básico	100%: Adequado; 0: Inadequado	-

Fonte: Empia, 2025.

Além dos indicadores serem avaliados individualmente, eles devem ser avaliados anualmente no contexto geral do eixo (gestão) para avaliar a eficiência deste eixo como um todo. Para isso, deverá ser feita a somatória anual das metas alcançadas no ano, conforme fórmula a seguir.

$$IGg = \sum \frac{metas_{alcançadas}}{metas\ previstas} * 100$$

Onde:

IGg: Índice Geral de gestão;

Metas alcançadas: metas alcançadas no ano x;

Metas previstas: metas previstas para o ano x.

Portanto, percebe-se que o alcance das metas representa o alcance dos objetivos/ações e, consequentemente, a efetividade da execução do PMSB no município ao longo do ano.

56.2 Indicadores para a Infraestrutura de Abastecimento de Água

Os programas e ações que contemplam o Sistema de Abastecimento de Água precisam ser avaliados qualitativamente e quantitativamente para garantir uma prestação de serviço mais eficaz ao consumidor e isso será possível através dos indicadores de desempenho. A Gestão pública juntamente com a Prestadora de abastecimento de água deve ser cada vez mais atuante para promover o avanço operacional, comercial e financeiro do SAA de Rio das Pedras.

Indicadores de desempenho exigem monitoramento, e dessa forma, sua eficiência é diretamente proporcional ao conhecimento que se tem do sistema. O monitoramento dos indicadores referentes ao abastecimento de água é de competência da Prefeitura Municipal, enquanto contratante, e também da Prestadora (neste caso o SAAE), enquanto operadora do sistema. A Tabela 3 apresenta as ações que devem ser realizadas e os indicadores referentes ao seu desenvolvimento, visto a necessidade de mensurar os resultados das ações realizadas para a remediação das ações que não atingirem o desempenho desejado.

Assim como na tabela dos indicadores da gestão dos serviços de saneamento básico, as tabelas dos indicadores de gerenciamento dos serviços de abastecimento de água detêm dos seguintes itens para o monitoramento adequado das ações:

- Nome do indicador: nome genérico para o indicador;
- Objetivo: resumo do objetivo e das ações que serão monitoradas com este indicador;
- Frequência de cálculo: de quanto em quanto tempo esse indicador deverá ser monitorado e ter suas informações cadastradas no Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMISB);
- Responsável pela geração: quem é o responsável por calcular/responder o indicador anualmente (porém o cadastro no SMISB é exclusivo da prefeitura, e dessa forma, os indicadores cuja responsabilidade da geração seja de Prestadoras, estas deverão fornecer anualmente as informações referentes aos seus indicadores);
- Fórmula de Cálculo: fórmula ou modelo para calcular a eficiência do indicador;
- Variáveis de Cálculo: variáveis utilizadas para calcular o indicador;
- Índices: porcentagens para verificação da eficiência e/ou efetividade das ações contempladas no indicador;
- Ações atendidas: ações cuja eficiência e/ou efetividade são contabilizadas através do indicador.

A Tabela 113 e a Tabela 114 apresentam a definição dos elementos estruturantes e estruturais para monitoramento do sistema de abastecimento de água.

Tabela 113 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Nome do Indicador	Objetivo do Indicador	Frequência de calculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem de Dados	Índices	Ações atendidas
IAL - Indicador de Atualização Legal	Avaliar o desempenho da instituição, elaboração e aplicabilidade de Plano Diretor de Abastecimento de Água	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	AL realizada: 100% AL não realizada: 0	2025-2029	AL: meta de atualização legal	100%: adequado 0: Inadequado	Elaboração do Plano Diretor de Abastecimento de Água para o Município de Rio das Pedras
IRF - Indicador de Reserva Financeira	Avaliar sobre a criação de reserva financeira	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	RF criadas: 100% RF não criadas: 0	2025-2029	RF: reserva financeira	100%: adequado 0: Inadequado	Adoção de Mecanismos de Financiamento Específicos para Garantir o Abastecimento Contínuo de Água no Município; Reavaliação do Plano Tarifário junto à prestadora de Saneamento do Município
IF - Indicador de Fiscalização	Avaliar o desempenho na elaboração dos planos de fiscalização	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IF = \left(\frac{MEPa}{MEPp}\right) * 100$	2025-2029	MEPa: metas de elaboração de planos alcançadas (número de itens) MEPp: metas de elaboração de planos previstas (número de itens)	100%: Adequado; 50%: Regular; o: Inadequado	Incentivo à Vigilância mais Rigorosa Através dos Órgãos Competentes e Implantação de Planos de Fiscalização e Monitoramento do SAA com maior Eficiência e Rigorosidade
IPMGS - Indicador de Projeto de Melhoria da Gestão dos SAA's	Avaliar o desempenho da elaboração de projetos de melhoria dos sistemas de distribuição de água	Semestral	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IPMGS = \left(\frac{MAMSa}{MAMSp}\right) * 100$	2022-2024	MAMSa: metas de elabração de projetos de melhorias alcançadas (número de ittens) MAMSp: metas de elaboração de projetos de melhorias previstas (número de itens)	100%: Adequado; 50%: Regular; o: Inadequado	Priorizar o atendimento da população total
ICM - Indicador de Controle e Monitoramento	Avaliar o desempenho na elaboração de medidas de controle e de monitoramento do uso de agrotóxico e análise de qualidade do solo dessas áreas	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$ICM = \left(\frac{MCa}{MCp}\right) * 100$	2025-2029	MCa: Meta de controle de monitoramento alcançada (número de itens) MCp: Meta de controle de monitoramento prevista (número de itens)	>99%: Adequado; 50%-99%: Regular; <50%: Inadequado	Monitoramento da Qualidade dos Solos nas Áreas de Agricultura Intensiva
IPMRPsaau - Indicador de Projetos de Manutenção e Redução de Perdas nos SAA's Urbanos	Avaliar o desempenho na elaboração de projetos de estratégias de manutenções para a redução de perdas no SAA	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IPMRPsaau = \left(\frac{MEPap}{MEPpr}\right) * 100$	2032-2035	MEPa: metas de elaboração de projetosalcançadas (número de itens) MEPpr: metas de elaboração de projetos previstas (número de itens)	100%: Adequado; 50%: Regular; 0: Inadequado	Redução/Manutenção das Perdas Aparentes Redução/Manutenção das Perdas Reais

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 114 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA O MONITORAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Fórmula de Cálculo (%)	Responsável pela geração	Variáveis de Cálculo/ Origem dos dados	Intervalo de validade	Índices	Ações atendidas
IAAOSa – Indicador de Ações de Adequação e Otimização dos SAA's	Avaliar o desempenho na realização de ações de adequação e otimização dos SAA'ss	Anual	$IAAOSa = \left(\frac{MAAOa}{MAAOp}\right) * 100$	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	MAAOa: metas de ações de adequação e otimização alcançadas (número de itens) MAAOp: metas de ações de adequação e otimização previstas (número de itens)	2025-2029	100%: Adequado 50%: Bom 0: Inadequado	Intervenções para adequação e otimização dos SAA's
IRRsaau – Indicador de Reparos e Reformas do SAA Urbano	Avaliar o desempenho na realização de reparos, reformas	Semestral	$IRRsaau = \left(\frac{MRRAa}{MRRAp}\right) * 100$	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	MRRAa: metas de reparos/reformas de adequações alcançadas (número de itens) MRRAp: metas de reparos/reformas de adequações previstas (número de itens)	2025-2029	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Recuperar e ampliar as estruturas físicas, realizar manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e trocar tubulações obsoletas
ISRsaau – Indicador de Substituição de Redes no SAA Urbano	Avaliar o desempenho da substituição de redes de distribuição antigas	Anual	$ISRsaau = \left(\frac{MSRa}{MSRp}\right) * 100$	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	MSRa: metas de substituição de redes alcançadas (metros) MSRp: metas de substituição de redes previstas (metros)	2025-2029	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Recuperar e ampliar as estruturas físicas, realizar manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e trocar tubulações obsoletas
IMPTA – Indicador de Melhoria dos Processos de Tratamento de Água	Avaliar o desempenho de modificação e melhoria dos processos de tratamento de água	Mensal	$IMPTA = \left(\frac{MMPTAa}{MMPTAp}\right) * 100$	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	MMPTAa: metas de modificação dos processos de tratamento de água alcançadas (número de itens) MMPTAp: metas modificação dos processos de tratamento de água previstas (número de itens)	2025-2029	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Melhorar os processos de tratamento de água
IRMPsaau – Indicador de Redução/ Manutenção de Perdas no SAA Urbano	Avaliar o desempenho na realização de manutenções	Mensal	IMRMPsaau alcançada: 100% IMRMPsaau não alcançada: 0	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	MRMPsaau: meta de redução/manutenção de perdas nos SAA's	2025-2029	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Implantar e realizar manutenção de estruturas de macromedição para reduzir perdas de água nos SAA's
IAAQA – Indicador de Adequação de Análises de Qualidade da Água	Avaliar o desempenho da adequação dos aspectos dos planos de monitoramento da qualidade de água	Mensal	$IAAQA = \left(\frac{MMAa}{MMAp}\right) * 100$	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	MMAa: metas de modificações para adequação alcançadas (número de itens) MMAp: metas de modificações para adequação previstas (número de itens)	2025-2029	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Análises físico-químicas e bacteriológicas periódicas das águas do manancial, dos poços e pós tratamento

Fonte: Empia, 2025.

Além dos indicadores serem avaliados individualmente, eles devem ser avaliados anualmente no contexto geral do eixo (sistema de abastecimento de água) para avaliar a eficiência deste eixo como um todo. Para isso, deverá ser feita a somatória anual das metas alcançadas no ano, conforme fórmula a seguir.

$$IGa = \sum \frac{metas_{alcançadas}}{metas_{previstas}} * 100$$

Onde:

IGa: Índice Geral de água;

Metas alcançadas: metas alcançadas no ano x;

Metas previstas: metas previstas para o ano x.

Portanto, percebe-se que o alcance das metas representa o alcance dos objetivos/ações e, consequentemente, a efetividade da execução do PMSB no município ao longo do ano.

56.3 Indicadores para a Infraestrutura de Esgotamento Sanitário

O acompanhamento e a avaliação da implementação dos programas propostos para o Sistema de Esgotamento Sanitário são fundamentais para tomadas de decisões que possam resultar em modificações oportunas no sistema.

Os critérios de acompanhamento das ações do Plano foram estabelecidos neste item para o sistema coletivo a ser implantado na zona urbana, enquanto que as melhorias sanitárias que incluem os sistemas unitários de tratamento de esgoto são apresentadas no Tópico a seguir.

Nas Tabelas a seguir são expostos os itens descritivos do Indicador do SES coletivo, conforme apresentado abaixo:

- Nome do indicador: nome genérico para o indicador;
- Objetivo: resumo do objetivo e das ações que serão monitoradas com este indicador;
- Frequência de cálculo: de quanto em quanto tempo esse indicador deverá ser monitorado e ter suas informações cadastradas no Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMISB);

- Responsável pela geração: quem é o responsável por calcular/responder o indicador anualmente (porém o cadastro no SMISB é exclusivo da prefeitura, e dessa forma, os indicadores cuja responsabilidade da geração seja de Prestadoras, estas deverão fornecer anualmente as informações referentes aos seus indicadores);
- Fórmula de Cálculo: fórmula ou modelo para calcular a eficiência do indicador;
- Variáveis de cálculo: variáveis utilizadas para calcular o indicador;
- Índices: porcentagens para verificação da eficiência e/ou efetividade das ações contempladas no indicador;
- Ações atendidas: ações cuja eficiência e/ou efetividade são contabilizadas através do indicador.

As tabelas a seguir apresentam a definição dos elementos estruturantes e estruturais para infraestrutura de esgotamento sanitário.

Tabela 115 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem de Dados	Índices	Ações atendidas
IPAsesu – Indicador de Projetos de Ampliação dos SES's urbano	Avaliar o desempenho da elaboração de projetos de ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário coletivo.	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IPAsesu = \left(\frac{PASe}{PASp}\right) * 100$	2030-2041	PASe: projetos de ampliação de SES's elaborados PASp: projetos de ampliação de SES's previstos	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Elaboração de estudos e projetos para ampliação e universalização de sistema de esgotamento sanitário
IAUE – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	Avaliar o percentual de esgoto em relação ao município atendido com este serviço	Semestral	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IAUE = \left(\frac{POPA}{POPU}\right) * 100$	2030-2041	POPA: População urbana atendida com esgotamento sanitário POPU: População urbana do município do ano de referência	>90%: Adequado 70%-90%: Bom <70%: Regular	Elaboração de estudos e projetos para ampliação e universalização de sistema de esgotamento sanitário
IPMRRsesu – Indicador de Projetos de Manutenção, Reparo e Reformas dos SES's Urbanos	Avaliar o desempenho na elaboração de projetos de manutenção, reparos e reformas.	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IPMRRsesu = \left(\frac{MRRAa}{MRRAp}\right) * 100$	2025-2029	MRRAa: metas de elaboração de projetos de manutenção, reparos e reformas de adequações alcançadas MRRAp: metas de elaboração de projetos de manutenção, reparos e reformas de adequações previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Elaboração de um plano de conservação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário
IIFS – Indicador de Adequação e Fiscalização	Avaliar a adequação e a fiscalização dos sistemas individuais de tratamentos.	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IIFS = \left(\frac{MIFEa}{MIFEp}\right) * 100$	2025-2041	MIFEa: metas de implantação de fossas sépticas alcançadas MIFEp: metas de implantação de fossas sépticas previstas	<50: Inadequado, 50-99: Bom, >99: Adequado	Adequação e fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto.
IMsesu – Indicador de manutenção do SES Urbano	Avaliar o desempenho na realização de manutenção	Semestral	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IMsesu = \left(\frac{MRRAa}{MRRAp}\right) * 100$	2025-2028	MRRAa: metas de reparos/reformas de adequações alcançadas MRRAp: metas de reparos/reformas de adequações previstas	<50: Inadequado, 50-99: Regular, >99: Adequado	Realizar manutenção periódica do sistema de esgoto sanitário.
IMrh – Indicador de Monitoramento dos Recursos Hidricos	Avaliar a qualidade dos recursos hídricos que recebem esgoto tratado	Semestral	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IMrh = \left(\frac{RAapl}{RAal}\right) * 100$	2025-2028	RAal: Analises dos resultados dos parâmetros de qualidade anterior ao lançamento (número de itens) RAapl: : Analises dos resultados dos parâmetros de qualidade após ao lançamento	<50: Bom, 50-99: Regular, >99: Ruim	Realizar o monitoramento dos cursos hídricos receptores de esgoto tratado.
IAL – Indicador de Atualização Legal	Avaliar o desempenho da instituição, revisão, atualização e aplicabilidade de Plano diretor de esgotamento sanitário	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	AL realizada: 100% AL não realizada: 0	2025-2029	IAL: meta de atualização legal	100%: Adequado 0: Inadequado	Elaboração do plano diretor de esgotamento sanitário de Rio das Pedras.
IRF – Indicador de Reserva Financeira	Avaliar sobre a criação de reserva financeira	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	RF criada: 100% RF não criada: 0	2025-2029	IRF: reserva financeira	100%: Adequado 0: Inadequado	Adoção de mecanismos de financiamento específicos para garantir o fornecimento de serviços de esgotamento sanitário no município; Elaboração do Plano Tarifário junto à Prestadora de saneamento do município.
IA - Indicador de Administração	Avaliar a criação de entidade com atribuições de gestão do saneamento básico e elaboração de Plano de Emergência e Contingência	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IA = \left(\frac{DC + PEC}{2}\right) * 100$	2030-2033	DC: Criação de Defesa Civil (sim=1; não=0) PEC: Elaboração de Plano de Emergência e Contingência para gestão do saneamento básico (sim=1; não=0)	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Criar Plano de Emergência e Contingência

IIGTO- Indicador de Investimento para Gestão Técnica Operacional	Avaliar os investimentos necessários para a gestão técnica operacional	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IIGTO = \left(\frac{MIMSa}{MIMSp}\right) * 100$	2025-2029	MIMSa: metas de investimento para melhoria do sistema alcançadas MIMSp: metas de investimento para melhoria dos sistemas previstas	<50: Inadequado, 50-99: Regular, >99: Adequado	Investimento em mão de obra especializada e estrutura técnica para o sistema de esgotamento sanitário e capacitação de servidores e profissionais para a gestão técnica operacional.
IF – Indicador de Fiscalização	Avaliar o desempenho na elaboração dos planos de fiscalização	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IF = \left(\frac{MEPa}{MEPp}\right) * 100$	2025-2029	MEPa: metas de elaboração de planos alcançada (número de itens) MEPp: metas de elaboração de planos prevista (número de itens)	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Incentivo à vigilância rigorosa através dos órgãos competentes e implantação de planos de fiscalização e monitoramento do SES eficientes e rigorosos
IPMGES- Indicador de Projetos de Melhoria da Gestão do Esgotamento Sanitário	Avaliar o desempenho da elaboração de projetos de ações de melhoria processos de tratamento de esgoto	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IPMGES = \left(\frac{MEPMSa}{MEPMSp}\right) * 100$	2025-2041	MEPMSa: metas de elaboração de projetos de melhoria dos sistemas alcançadas (número de itens) MEPMSp: metas de elaboração de projetos de melhoria dos sistemas previstas (número de itens)	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Elaborar planos e estratégias de melhorias dos processos de tratamento e de contenção do odor exalado nas fossas
IAS– Indicador de Ações de Sensibilização sobre os SES's	Avaliar o desempenho de ações de sensibilização da população	Semestral	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IAS = \left(\frac{MASa}{MASp}\right) * 100$	2025-2042	MASa: metas de ações de sensibilização alcançadas (número de itens) MASp: metas de ações de sensibilização previstas (número de itens)	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Sensibilização da população quanto à necessidade do tratamento e disposição final de esgotos sanitários de forma adequada (individual e coletivo) e sobre saúde pública relacionada ao Saneamento Básico.
IASSS – Indicador de Ações de Sensibilização sobre Separação de Sistemas	Avaliar o desempenho de ações de sensibilização da população	Semestral	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IASSS = \left(\frac{MASal}{MASpr}\right) * 100$	2025-2042	MASalc: metas de ações de sensibilização alcançadas MASpre: metas de ações de sensibilização previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Conscientização quanto à separação do SES do sistema de drenagem pluvial;
IPMRA – Indicador de Projetos de Manutenção e Recuperação Ambiental	Avaliar o desempenho de elaboração de projetos de manutenção e recuperação ambiental (elaboração de projetos)	Semestral	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IPMRA = \left(\frac{MPMSa}{MPMSp}\right) * 100$	2025-2042	MPMSa: metas de elaboração de projetos de manutenção e recuperação ambiental alcançadas MPMSp: metas de elaboração de projetos de manutenção e recuperação ambiental previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Desenvolver programa que visa a recuperação/manutenção das matas ciliares e dos mananciais hídricos

Fonte: Empia, 2025.

Tabela 116 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem dos dados	Índices	Ações atendidas
IAsesu – Indicador de Ampliação dos SES's urbano	Avaliar o desempenho da ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário coletivos (execução de projetos)	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IAsesu = \left(\frac{AASe}{AASp}\right) \times 100$	2030-2041	AASe: ações de ampliação de SES's executadas AASp: ações de ampliação de SES's previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Ampliação e universalização do sistema de esgotamento sanitário coletivo
IAAOSe – Indicador de Ações de Adequação e Otimização dos SES's	Avaliar o desempenho na realização de ações de adequação e otimização dos SES's	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IAAOS = \left(\frac{MAAOa}{MAAOp}\right) * 100$	2025-2041	MAAOa: metas de ações de adequação e otimização alcançadas MAAOp: metas de ações de adequação e otimização previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Adequação e fiscalização dos sistemas individuais de tratamento de esgoto
IMPTE – Indicador de Melhoria dos Processos de Tratamento de Esgoto	Avaliar o desempenho de modificação e melhoria dos processos de tratamento de esgoto	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IMPTE = \left(\frac{MMPTEa}{MMPTEp}\right) \times 100$	2025-2041	MMPTEa: metas de modificação dos processos de tratamento de esgoto alcançadas MMPTEp: metas modificação dos processos de tratamento de esgoto previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Adequação e Fiscalização dos Sistemas Individuais de Tratamento de Esgoto
IMRH– Indicador de Monitoramento dos Recursos Hídricos Receptores de Esgoto	Avaliar o desempenho do monitoramento dos recursos hídricos que recebem esgoto	Mensal	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IMRH = \left(\frac{MAMCHa}{MAMCHp}\right) \times 100$	2025-2042	MAMCHa: metas de ações de monitoramento dos cursos hídricos alcançadas MAMCHp: metas de ações de monitoramento dos cursos hídricos previstas	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Realizar monitoramento dos cursos hídricos receptores de esgoto tratado
IAMRA – Indicador de Ações de Manutenção e Recuperação Ambiental	Avaliar o desempenho de ações manutenção e recuperação ambiental (execução de projetos)	Semestral	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP e SAAE	$IAMRA = \left(\frac{MAMSe}{MAMSp}\right) \times 100$	2025-2041	MAMSe: metas de ações de manutenção e recuperação ambiental executadas (sim=1; não=0) MAMSp: metas de ações de manutenção e recuperação ambiental previstas (sim=1; não=0)	100%: Adequado 50%: Regular 0: Inadequado	Preservação de áreas em torno dos mananciais de abastecimento público, com adoção de práticas adequadas que não gerem contaminação do lençol freático

Além dos indicadores serem avaliados individualmente, eles devem ser avaliados anualmente no contexto geral do eixo (esgotamento sanitário) para avaliar a eficiência deste eixo como um todo. Para isso, deverá ser feita a somatória anual das metas alcançadas no ano, conforme fórmula a seguir.

$$IGa = \sum \frac{metas_{alcançadas}}{metas_{previstas}} * 100$$

Em que:

IGg: Índice Geral de esgotamento;
Metas alcançadas: metas alcançadas no ano x;
Metas previstas: metas previstas para o ano x.

Portanto, percebe-se que o alcance das metas representa o alcance dos objetivos/ações e, consequentemente, a efetividade da execução do PMSB no município ao longo do ano.

56.4 Indicadores para a Infraestrutura de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

A evolução das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico relacionadas ao Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, deve ser pautada tendo em vista o aprimoramento das medidas adotadas.

Com base nessa perspectiva, são elencados os indicadores de desempenho da drenagem que funcionarão como uma ferramenta de análise para a verificação da eficiência e eficácia do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais de Rio das Pedras – SP.

As Tabelas a seguir apresentam a síntese dos indicadores das ações propostas no plano e os mecanismos de monitoramento e avaliação dos mesmos.

Tabela 117 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem dos dados	Índic
IPED – Indicador de projetos e estudos para ampliação e universalização de micro e macro drenagem	Avaliar o grau de universalização da drenagem urbana a ser implantado junto ao percentual da extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos em relação ao total de vias públicas urbanas do município	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	EPE alcançada: 100% EPE não alcançada: 0%	2025-2026	EPE: MCDUalcançada.	100%: Ac 0%: Inad
IF – Indicador de fiscalização	Avaliar o desempenho na elaboração dos planos de fiscalização e monitoramento dos sistemas de drenagem	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IF = \left(\frac{MAM}{MPM}\right) * 100$	2025-2026	MAM: metas alcançadas para efetivação de monitoramento (número de itens) MPM: metas previstas para efetivação de monitoramento (número de itens)	100%: Ac 50%: Insu 0: Inade
IPSP – Indicador de Planos e Projetos	Avaliar o desenvolvimento de melhorias através de planos e mecanismos na gestão de drenagem urbana	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IPSP = \left(\frac{MEpm}{MPpm}\right) * 100$	2025-2034	MEpm: metas efetivadas para melhorias através de planos e mecanismos (número de itens) MPpm: metas previstas para melhorias de planos e mecanismos (número de itens)	100%: Ac 50%: Insu 0: Inade
ICM - Indicador de conservação e manutenção do sistema de drenagem urbana	Avaliar a elaboração e efetivação de objetos que visem a manutenção e conservação dos sistemas de drenagem	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IUSRS = \left(\frac{MEP + MIP}{2}\right) * 100$	2026-2034	MEP: meta alcançada para elaboração do plano de manutenção e conservação (sim = 1, não = 0). MIP: meta alcançada para implantação de planos de fiscalização (sim = 1, não = 0).	100%: Ac 50%: Insu 0%: Inad
IEAD - Indicador de Educação Ambiental de drenagem urbana	Avaliar a elaboração e efetivação programas na área ambiental, visando incentivar e conscientizar a sociedade a respeito da importância dos sistemas de drenagem	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IEAD = \left(\frac{MApa}{MPpa}\right) * 100$	2035-2042	MApa: metas alcançadas para programas ambientais (número de itens) MPpa: metas previstas para programas ambientais (número de itens)	100%: Ac 50%: Insu 0%: Inad

Tabela 118 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem dos dados	Índic
IN021 – Índice de taxa de cobertura do sistema de macrodrenagem na área urbana	Avaliar o grau de universalização da drenagem urbana com o percentual da extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos em relação ao total de vias públicas urbanas do município	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IN021 = \left(\frac{IE024}{IE017}\right) * 100$	2025-2028	IE017: Extensão total de vias públicas urbanas do município (metros) IE024: Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (metros)	>80%: Ac 60%-80% <60%: R
ICDU – Indicador de cadastro de drenagem urbana	Avaliar o desenvolvimento de um cadastro das estruturas de drenagem existentes.	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	MCDU alcançada: 100% MCDUnão alcançada: 0%	2025-2042	MCDU: meta de criação de um cadastro de drenagem urbana	100%: Ac 0%: Inad
IOCM - Indicador de operação, conservação e manutenção	Avaliar o desempenho e adequação para a realização de melhorias nos sistemas de drenagem	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras-SP	$IOCM = \left(\frac{MARsd}{MAPsd}\right) * 100$	2030-2033	MAPsd: melhorias e ações previstas para os sistemas de drenagem natural MARsd: melhorias e ações realizadas para os sistemas de drenagem	>80%: Ac 60%-80% <60%: R

Fonte: Empia, 2025.

Além dos indicadores serem avaliados individualmente, eles devem ser avaliados anualmente no contexto geral do eixo (drenagem pluvial) para avaliar a eficiência deste eixo como um todo. Para isso, deverá ser feita a somatória anual das metas alcançadas no ano, contemplando somente os indicadores constantes no respectivo intervalo de validade, conforme fórmula a seguir.

$$IGg = \sum \frac{metas_{alcançadas}}{metas_{previstas}} * 100$$

Onde:

IGg: Índice Geral de drenagem pluvial;
Metas alcançadas: metas alcançadas no ano x;
Metas previstas: metas previstas para o ano x.

Portanto, percebe-se que o alcance das metas representa o alcance dos objetivos/ações e, consequentemente, a efetividade da execução do PMSB no município ao longo do ano.

56.5 Indicadores para a Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para que a orientação das ações e modificações no sistema de gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) tenha seu objetivo conquistado, as atividades e serviços realizados necessitarão de indicadores que forneçam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza urbana de Rio das Pedras – SP.

A Tabelas 119 e a Tabela 120 apresentam para o município de Rio das Pedras a síntese dos indicadores das ações propostas no plano e os mecanismos de monitoramento e avaliação dos mesmos.

Tabela 119 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURANTES PARA MONITORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem dos dados	Índices	Ações atendidas
IOS - Indicador de otimização do sistema	Avaliar a otimização do sistema através de melhorias por meio da implantação de uma gestão e administração dos resíduos sólidos.	Mensal	CTR Essencial Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IOS = \left(\frac{MEos}{MPos}\right) * 100$	2025-2041	MEos: metas efetivadas para otimização do sistema (número de itens) Mpos: metas previstas para otimização do sistema (número de itens)	100%: Adequado 50%: Insuficiente 0%: Inadequado	Atualização dos dados no SNIS. Adquirir Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Adotar Procedimentos de Segurança no Trabalho; Necessidade de Ampliação de Pontos de Coleta de Logística Reversa e Integração Maior com Revendedores/Fornecedores Contabilizar os gastos exclusivos da limpeza pública e do manejo de resíduos sólidos e implantar taxas específicas para manejo dos resíduos; Realização da Coleta dos Resíduos Domiciliares e Recicláveis na Zona Urbana e Rural conforme Cronograma Realizado pela Prefeitura. Incentivo para divulgação dos pontos de entrega voluntária; Aumentar a Frota de Caminhões para a Realização da Coleta em todo o Perímetro da Cidade e Manutenção Constante dos Caminhões
IEAR - Indicador de Educação Ambiental de Resíduos Sólidos	Avaliar a implantação de programas de educação ambiental os quais fazem o incentivo a população a realizar o reaproveitamento de resíduos.	Anual	CTR Essencial/ Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IEAR = \left(\frac{(PEA + IPAR)}{2}\right) * 100$	2025-2026	IPAR: Meta alcançada para incentivar a população a fazer o acondicionamento correto de resíduos (sim = 1, não = 0). PEA: Meta alcançada para elaboração de projetos ambientais na área de RCC (sim = 1, não = 0).	100%: Adequado 50%: Insuficiente 0: Inadequado	Elaboração e Execução de um Programa para Incentivo Coleta de Resíduos em Escolas. Incentivo a População a Levar Resíduos Volumosos em PEV's para sua Reciclagem
IIPS - Indicador de incentivo à práticas sustentáveis	Avaliar o incentivo feito a população à utilização de PEV's e descarte adequado de óleos	Anual	CTR Essencial/ Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IIPS = IPUP * 100$	2025-2034	IPUP: Meta alcançada para incentivar a população a utilização de PEV's	100: Adequado, 0: Inadequado	Elaboração e Execução de um Programa para Incentivo Coleta de Resíduos em Escolas.

Tabela 120 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS PARA MONITORAMENTO DE INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Origem dos dados	Índices	Ações atendidas
IUSRS - Indicador de Universalização de resíduos sólidos.	Avaliar a ampliação e o desempenho da frequência de coleta dos resíduos sólidos visando sua universalização e reciclagem.	Mensal	CTR Essencial/ Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IUSRS = \left(\frac{CD + LR}{2}\right) * 100$	2025-2029	CD: Coleta diária LR: Meta alcançada para ampliação dos pontos de coleta de logística reversa (sim = 1, não = 0)	100%: Adequado 0%: Inadequado	Necessidade de ampliação de pontos de coleta de logística reversa integração maior com revendedores/fornecedores.
IRPA – Indicador de Redução de Passivo Ambiental	Avaliar o desempenho da redução dos passivos ambientais	Anual	CTR Essencial/ Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	MDL executado: 100% MDL não executado: 0%	2027-2031	MDL: Meta alcançada para o monitoramento do lixão desativado	100%: Adequado 0%: Inadequado	Realizar o monitoramento do aterro controlado desativado, através de análises físico-químicas, com profissionais especializados.
IOS - Indicador de otimização do sistema	Avaliar a otimização do sistema através da introdução de medidas que visem a melhoria dos serviços, com a introdução de áreas para reciclagem, contratação de funcionários e inserção de veículos e equipamentos.	Anual	CTR Essencial/ Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IOS = \left(\frac{AIR}{AIP}\right) * 100$	2027-2031	AIP: metas de instalação de estruturas previstas AIR: metas de instalação de estruturas alcançadas	100%: Adequado 0%: Inadequado	Aumentar a Frota de Caminhões para a Realização da Coleta em todo o Perímetro da Cidade e a anutenção Constante dos Caminhões
IIPSLr – Indicador de incentivo à práticas sustentáveis referente a Logística Reversa e RCC	Avaliar o incentivo feito a população à implantação da logística reversa e a destinação correta de RCC.	Anual	CTR Essencial/ Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IIPSLr = ISLR * 100$	2025-2035	ISLR: Meta alcançada na implantação do sistema e logística reversa e coleta de resíduos construção civil.	<50: Inadequado, 50-99: Insuficiente, >99: Adequado	Instalar PEVs para resíduos de coleta seletiva, logística reversa, RCC e resíduos volumosos na zona urbana; Instalar LEVs para coleta seletiva na zona urbana; Gerenciamento adequado dos resíduos sólidos na zona rural Instalar PEVs para RCC e resíduos volumosos na zona rural; Instalar LEVs para coleta seletiva na zona rural;
IEARo - Indicador de Educação Ambiental de Resíduos Sólidos	Avaliar a elaboração de um programa para gestão de óleos comestíveis.	Anual	CTR Essencial/ Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	PGCO executado: 100% PGCO não executado: 0%	2025-2029	PGCO: Meta alcançada para elaboração de programa que vise a coleta e transportes de resíduos de óleos comestíveis	100%: Adequado 0%: Inadequado	Elaboração de um programa para coleta de resíduos de óleos comestíveis; Adquirir Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Adotar Procedimentos de Segurança no Trabalho

Além dos indicadores serem avaliados individualmente, eles devem ser avaliados anualmente no contexto geral do eixo (resíduos sólidos) para avaliar a eficiência deste eixo como um todo. Para isso, deverá ser feita a somatória anual das metas alcançadas no ano, conforme fórmula a seguir.

Em que:

IGg: Índice Geral de resíduos;
Metas alcançadas: metas alcançadas no ano x;
Metas previstas: metas previstas para o ano x.

Portanto, percebe-se que o alcance das metas representa o alcance dos objetivos/ações e, consequentemente, a efetividade da execução do PMSB no município ao longo do ano.

56.6 Indicadores de Saúde e Emergência/Contingência

A saúde da população é diretamente impactada pelos serviços de saneamento básico, dessa forma é viável que, além dos indicadores do PMSB, sejam desenvolvidos também indicadores de saúde relacionadas ao saneamento, para mensurar o impacto da universalização do saneamento básico na qualidade de vida da população.

A Tabela 121 apresenta os indicadores para mensurar os efeitos da universalização do saneamento básico na qualidade da saúde humana e no alcance de metas ocorridas em casos de emergências e contingências.

Tabela 121 – DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS PARA MONITORAMENTO DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

Nome do Indicador	Objetivo do indicador	Frequência de cálculo	Responsável pela geração	Fórmula de Cálculo (%)	Intervalo de validade	Variáveis de Cálculo/Oridem de Dados
IDZC – Indicador de dengue, zika e chicungunha	Avaliar a efetividade das ações do PMSB contra casos de ocorrência de dengue, zika e chicungunha	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IDZC = \left(\frac{DZC}{POPT}\right) * 100$	2025-2042	DZC: taxa de notificações de dengue, zika e chicungunha (quantidade de diagnósticos e internações) POPT: população total do último censo realizado (dados: IBGE)
IESQ – Indicador de esquitossomose	Avaliar a efetividade das ações do contra casos de ocorrência de esquistossomose	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IESQ = \left(\frac{ESQ}{POPT}\right) * 100$	2025-2042	ESQ: taxa de notificações de esquitossomose (quantidade de diagnósticos e internações) POPT: população total do último censo realizado (dados: IBGE)
IHA – Indicador de hepatite A	Avaliar a efetividade das ações do PMSB contra casos de ocorrência de hepatite A	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IHA = \left(\frac{HA}{POPT}\right) * 100$	2025-2042	HA: taxa de notificações de hepatite A (quantidade de diagnósticos e internações) POPT: população total do último censo realizado (dados: IBGE)
ILEP – Indicador de leptospirose	Avaliar a efetividade das ações do PMSB contra casos de ocorrência de leptospirose	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$ILep = \left(\frac{Lep}{POPT}\right) * 100$	2025-2042	Lep: taxa de notificações de leptospirose (quantidade de diagnósticos e internações) POPT: população total do último censo realizado (dados: IBGE)
IMF – Indicador de Mortalidade Infantil	Avaliar a efetividade das ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população, considerando a população infantil até um ano de idade	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IMF = \left(\frac{TOI}{TNV}\right) * 100$	2025-2042	TNV: número total de crianças nascidas vivas, no ano de referência TOI: número total de óbitos infantis ocorridos na população com idade até um ano, no ano de referência

IDD – Indicador de Doenças Diarreicas	Avaliar a efetividade das ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população, considerando a população infantil até 5 anos de idade	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IDD = \left(\frac{ND}{PF5}\right) * 100$	2025-2042	ND: taxa de notificações de casos de doenças diarreicas, em relação à população infantil antes de completar 5 anos de idade, no ano de referência PF5: população do município na faixa etária entre 0 e 5 anos de idade, no ano de referência
IEC – Indicador de Emergências e contingências	Mensurar a quantidade de ações de emergência e contingência adotadas	Anual	Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP	$IEC = \left(\frac{Eca}{Eco}\right) * 100$	2025-2042	Eca: taxa de emergências e contingências de saneamento básico atendidas no ano Eco: taxa de emergências e contingências de saneamento básico ocorridas no ano

Fonte: Empia, 2025.

57 INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS)

Como instrumentos de avaliação do PMSB do Município de Rio das Pedras, serão também adotados os Indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, os quais têm sido utilizados pela quase totalidade das Operadoras de Serviços de Água e Esgoto existentes no Brasil, e o monitoramento se dará pelo acompanhamento e análise do processo de avaliação.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) surgiu em 1996 com a necessidade de um sistema de informações sobre a prestação dos serviços de água e esgoto provenientes de uma amostra de prestadores que operam no Brasil. O SNIS é organizado em dois módulos, sendo um sobre serviços de água e esgoto (AE) criado em 1996 e outro sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos (RS) desenvolvido em 2002. Somente em 2016 foi criado o componente de Águas Pluviais Urbanas e, até o momento ele ainda está em processo de cadastro e aprimoramento.

No componente AE as informações são fornecidas pelas instituições responsáveis pela prestação dos serviços de água e esgoto, tais como companhias estaduais, autarquias ou empresas municipais, departamentos municipais e empresas privadas. O SNIS coleta as informações mediante um aplicativo de coleta de dados denominado Coleta AE. Enquanto que os dados de manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana são cadastrados pelo gestor público através de um aplicativo de coleta de dados denominado Coleta RS e DP.

As instituições preenchem os dados no software e enviam as informações solicitadas. Os programas de investimentos do Ministério das Cidades exigem o envio regular de dados ao SNIS, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros.

A seguir, serão apresentados os indicadores a serem utilizados no processo de avaliação e monitoramento, para cada setor do saneamento básico, bem como são relacionadas as informações operacionais necessárias para a quantificação dos indicadores adotados. Novos indicadores poderão ser criados e aplicados ao saneamento básico, conforme demanda da Prefeitura Municipal de Rio das Pedras – SP.

O ente regulador, a ser instituído entre o Município e os prestadores de serviços, deverá, de comum acordo com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, estabelecer o processo de avaliação conjunta com os setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e drenagem de águas pluviais.

O SNIS foi desenvolvido para tratar sobre os indicadores de gestão, tornando-os quantificáveis e compreensíveis de maneira que possam ser analisados, utilizados e transmitidos aos diversos níveis da sociedade, contribuindo para a modernização institucional e a planificação através do manejo adequado das informações. O SNIS é um banco de dados da esfera nacional e suas informações são relativas à água, esgoto e resíduos sólidos, com abrangência: institucional, administrativa, operacional, gerencial, econômico-financeira e de qualidade. O SNIS se consolidou como o maior e mais importante banco de dados do setor de saneamento brasileiro, servindo a múltiplos propósitos nos níveis federal, estadual e municipal, dentre os quais se destacam:

- Planejamento e execução de políticas públicas de saneamento;
- Orientação da aplicação de recursos;
- Conhecimento e avaliação do setor de saneamento;
- Avaliação de desempenho dos prestadores de serviços;
- Aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- Orientação de atividades regulatórias; e
- Benchmarking e guia de referência para medição de desempenho.

Além do SNIS, está em fase de teste o SIMISAB – Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico proposto pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, de aplicação voluntária por parte dos municípios brasileiros. Para a sua instalação e funcionamento é necessário que o município esteja presente no SNIS, conforme descrito no site principal do SIMISAB em teste (http://app.cidades.gov.br/simisab-hmg/Sistema/index).

O SIMISAB possui quatro módulos, são eles: módulo de cadastro, módulo de gestão, módulo de prestação de serviços e módulo de monitoramento e avaliação. A base de dados do módulo de prestação de serviços é atualizada pelo próprio SNIS e disponibilizada anualmente aos municípios.

57.1 Infraestrutura de Abastecimento de Água

Os indicadores que compreendem a infraestrutura de abastecimento de água foram construídos refletindo os indicadores presentes no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). As Tabelas a seguir apresentam os indicadores que abordam a infraestrutura de abastecimento de água.

Tabela 122 - INDICADOR IN 001

Indicador	Densidade de economias de água por ligação
Referência	IN001
Objetivo	Avaliar a densidade de economias de água por ligações
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG003 + AG003_A) / 2) / ((AG002 + AG002_A) / 2)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG003: Quantidade de economias ativas de água _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 123 - INDICADOR IN 009

Indicador	Índice de hidrometração
Referência	IN009
Objetivo	Aferir o índice de hidrometração do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(((AG004 + AG004_A) / 2) / ((AG002 + AG002_A) / 2)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG004: Quantidade de ligações ativas de água micro medidas _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 124 - INDICADOR IN 010

Indicador	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado
Referência	IN010
Objetivo	Aferir o índice de micromedição do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	AG008 / (AG006 + AG018 - AG019 - AG024)) * 100

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG008: Volume de água micro medido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado AG024: Volume de serviço
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 125 - INDICADO IN 011

Indicador	Índice de macromedição
Referência	IN011
Objetivo	Aferir o índice de vazão do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG012 - AG019) / (AG006 + AG018 - AG019)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG012: Volume de água macromedido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 126 - INDICADOR IN 013

Indicador	Índice de perdas faturamento
Referência	IN013
Objetivo	Avaliar a vazão do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	AG006 + AG018 - AG024 - AG011) / (AG006 + AG018 - AG024)) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 127 - INDICADOR IN 014

Indicador	Consumo micro medido por economia
Referência	IN014
Objetivo	Quantificar o consumo de água micro medido por economia
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura

Metodologia	(AG008 / ((AG014 + AG014_A) / 2)) * (1000 / 12)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG008: Volume de água micro medido AG014: Quantidade de economias ativas de água micro medidas _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 128 - INDICADOR IN 017

Indicador	Consumo de água faturado por economia
Referência	IN017
Objetivo	Quantificar o volume de água faturado por economia
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG011 - AG019) / ((AG003 + AG003_A) / 2)) * (1000 / 12)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG011: Volume de água faturado AG019: Volume de água tratada exportado _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 129 - INDICADOR IN 020

Indicador	Extensão de rede de água
Referência	IN020
Objetivo	Mensurar a extensão total da rede relativo a quantidade de ligações
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(((AG005 + AG005_A) / 2) / ((AG021 + AG021_A) / 2)) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG005: Extensão da rede de água AG021: Quantidade de ligações totais de água _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 130 - INDICADOR IN 022

Indicador	Consumo médio per capita de água
Referência	IN022
Objetivo	Quantificar o consumo médio de água por habitante
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG010 - AG019) / ((AG001 + AG001_A) / 2)) * (1000000 / 365)
Intervalo de validade	4 anos

Variáveis	AG001: População total atendida com abastecimento de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 131 - INDICADOR IN 023

Indicador	Índice de atendimento urbano de água
Referência	IN023
Objetivo	Mensurar o percentual da população urbana atendida com o sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(AG026 / POP_URB) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG026:População urbana atendida com abastecimento de água G06A:População urbana residente dos municípios com abastecimento de água POP_URB:População urbana do município do ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 132 - INDICADOR IN 025

Indicador	Volume de água disponibilizado por economia
Referência	IN025
Objetivo	Quantificar o volume de água disponível por economia
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG006 + AG018 - AG019) / ((AG003 + AG003_A) / 2)) * (1000 /12)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 133 - INDICADOR IN 028

Indicador	Índice de faturamento de água
Referência	IN028
Objetivo	Aferir o percentual de água faturada
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura

Metodologia	(AG011 / (AG006 + AG018 - AG024)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 134 - INDICADOR IN 043

Indicador	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água
Referência	IN043
Objetivo	Quantificar o percentual de residências no total de economias de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(((AG013 + AG013_A) / 2) / ((AG003 + AG003_A) / 2)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG013: Quantidade de economias residenciais ativas de água _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 135 - INDICADOR IN 044

Indicador	Índice de micromedição relativo ao consumo
Referência	IN044
Objetivo	Mensurar o percentual de consumo micromedido
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(AG008 / (AG010 - AG019)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG008: Volume de água micromedido AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 136 - INDICADOR IN 049

Indicador	Índice de perdas na distribuição
Referência	IN049
Objetivo	Aferir o percentual de perdas na distribuição do sistema de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura

Metodologia	AG006 + AG018 - AG024 - AG010) / (AG006 + AG018 - AG024)) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 137 - INDICADOR IN 050

Indicador	Índice bruto de perdas lineares
Referência	IN050
Objetivo	Mensurar o volume de perda por metro linear de extensão de rede
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG006 + AG018 - AG024 - AG010) / ((AG005 + AG005_A) / 2))*(100/365)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG005: Extensão da rede de água AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 138 - INDICADOR IN 051

Indicador	Índices de perdas por ligação
Referência	IN051
Objetivo	Mensurar o volume de perda por ligação
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG006 + AG018 - AG024 - AG010) / ((AG002 + AG002_A) / 2)) *(1000000/365)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 139 - INDICADOR IN 052

Indicador	Índice de consumo de água
Referência	IN052
Objetivo	Quantificar o percentual de água consumido em relação ao total produzido
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	AG010 / (AG006 + AG018 - AG024)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 140 - INDICADOR IN 053

Indicador	Consumo médio de água por economia
Referência	IN053
Objetivo	Quantificar o consumo médio de água por economia
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG010 - AG019) / ((AG003 + AG003_A) / 2)) * (1000 / 12)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 141 - INDICADOR IN 055

Indicador	Índice de atendimento total de água
Referência	IN055
Objetivo	Determinar o percentual da população total atendida com o sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(AG001 / POP_TOT) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG001: População total atendida com abastecimento de água POP_TOT: População total do município do ano de referência (IBGE)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 142 - INDICADOR IN 057

Indicador	Índice de fluoretação de água
Referência	IN057
Objetivo	Aferir o percentual de água fluoretada
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(AG027 / (AG006 + AG018)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG027: Volume de água fluoretada
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 143 - INDICADOR IN 058

Indicador	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água
Referência	IN058
Objetivo	Quantificar o consumo de energia elétrica utilizado para o sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	AG028 / (AG006 + AG018)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 144 - INDICADOR IN 002

Indicador	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio
Referência	IN002
Objetivo	Mensurar a quantidade de economias por empregados no sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG003 + AG003_A) / 2) / ((FN026 + FN026_A) / 2)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água FN026: Quantidade total de empregados próprios _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 145 - INDICADOR IN 003

Indicador	Despesas total com serviço por m³ faturado
Referência	IN003
Objetivo	Quantificar o total de despesas por m³ faturado de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN017 / AG011) / 1000)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG011: Volume de água faturado FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 146 - INDICADOR IN 004

Indicador	Tarifa média praticada
Referência	IN004
Objetivo	Aferir a tarifa média praticada por m³ de água faturada
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN002 + FN007) / (AG011 * 1000)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG011: Volume de água faturado FN002: Receita operacional direta de água FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 147 - INDICADOR IN 005

Indicador	Tarifa média de água
Referência	IN005
Objetivo	Aferir a tarifa média de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	FN002 / ((AG011 - AG017 - AG019) * 1000)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG011: Volume de água faturado AG017: Volume de água bruta exportado AG019: Volume de água tratada exportado FN002: Receita operacional direta de água
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 148 - INDICADOR IN 007

Indicador	Incidência da despesa de pessoal e de serviço de terceiros nas despesas totais com os serviços

Referência	IN007
Objetivo	Identificar o percentual de despesas realizado pelo uso de serviços totais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN010 + FN014) / FN017) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 149 - INDICADOR IN 008

Indicador	Despesa média anual por empregado
Referência	IN008
Objetivo	Quantificar média de despesas anual por empregado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN010/((FN026+FN026_A)/2)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN026: Quantidade total de empregados próprios _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 150 - INDICADOR IN 012

Indicador	Indicador de desempenho financeiro
Referência	IN012
Objetivo	Aferir os índices financeiro em relação as receitas operacionais e as despesas totais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN002 + FN007) / FN017) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 151 - INDICADOR IN 018

Indicador	Quantidade equivalente de pessoal total
Referência	IN018

Objetivo	Mensurar a quantidade de funcionários
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN026 + FN026_A) / 2) + ((FN014 * ((FN026 + FN026_A) / 2)) /FN010)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN026: Quantidade total de empregados próprios _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 152 - INDICADOR IN 019

Indicador	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente)
Referência	IN019
Objetivo	Aferir o número de funcionários por economias ativas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG003 + AG003_A) / 2) / IN018
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água IN018: Quantidade equivalente de pessoal total _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 153 - INDICADOR IN 024

Indicador	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água
Referência	IN024
Objetivo	Determinar o percentual de economias atendidas com esgotamento sanitário com relação a economias que possui sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(AG026 / POP_URB) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG026: População urbana atendida com abastecimento de água POP_URB: População urbana do município do ano de referência - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 154 - INDICADOR IN 026

Indicador	Despesas de exploração por m³ faturado
Referência	IN026
Objetivo	Mesurar os gastos de exploração de água por m³
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	FN015 / (AG011 * 1000)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG011: Volume de água faturado FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 155 - INDICADOR IN 027

Indicador	Despesas de exploração por economia
Referência	IN027
Objetivo	Quantificar as despesas da exploração por economia de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	FN015 / ((AG003 + AG003_A) / 2)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água FN015: Despesas de Exploração (DEX) _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 156 - INDICADOR IN 029

Indicador	Índice de evasão de receitas
Referência	IN029
Objetivo	Aferir as receitas e arrecadações do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN005 - FN006) / FN005) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN006: Arrecadação total
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 157 - INDICADOR IN 030

Indicador	Margem da despesa de exploração
Referência	IN030
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas do sistema de abastecimento de água

Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN015 / (FN002 + FN007)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 158 - INDICADOR IN 031

Indicador	Margem da despesa com pessoal próprio
Referência	IN031
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN010 / ((FN002 + FN003+FN007+FN038))) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesa com pessoal próprio FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 159 - INDICADOR IN 032

Indicador	Margem da despesa com pessoal total (equivalente)
Referência	IN032
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas com pessoal do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN010 + FN014) / (FN002 + FN007)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 160 - INDICADOR IN 033

Indicador	Margem do serviço da dívida
Referência	IN033
Objetivo	Quantificar o percentual de receitas em relação as despesas do serviço da dívida
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN016 + FN034) / (FN002 + FN007)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 161 - INDICADOR IN 034

Indicador	Margem das outras despesas de exploração
Referência	IN034
Objetivo	Aferir o percentual das despesas totais de exploração do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN015 - (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN020 + FN021)) / (FN002 + FN007)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesa com pessoal próprio FN011: Despesa com produtos químicos FN013: Despesa com energia elétrica FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN020: Despesa com água importada (bruta ou tratada) FN021: Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 162 - INDICADOR IN 035

Indicador	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração
Referência	IN035

Objetivo	Aferir o percentual das despesas totais de exploração do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN010 / FN015) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 163 - INDICADOR IN 036

Indicador	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração
Referência	IN036
Objetivo	Aferir o percentual de despesas com pessoal em relação as despesas totais de exploração
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN010 + FN014) / FN015) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 164 - INDICADOR IN 037

Indicador	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração
Referência	IN037
Objetivo	Quantificar o percentual de energia elétrica gasta na no sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN013 / FN015) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN013: Despesa com energia elétrica FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 165 - INDICADOR IN 038

Indicador	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração
Referência	IN038

Objetivo	Quantificar o percentual de despesas de produtos químicos utilizado no sistema de produção de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN011 / FN015) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN011: Despesa com produtos químicos FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 166 - INDICADOR IN 039

Indicador	Participação das outras despesas na despesa de exploração
Referência	IN039
Objetivo	Mensurar o percentual de outras despesas as despesas totais do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN015 - (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN020 + FN021)) / FN015) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN011: Despesa com produtos químicos FN013: Despesa com energia elétrica FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN020: Despesa com água importada (bruta ou tratada) FN021: Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 167 - INDICADOR IN 040

Indicador	Participação da receita operacional direta na receita operacional total
Referência	IN040
Objetivo	Aferir o percentual de receita utilizado diretamente para a produção de água em relação a receita operacional total
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN002 + FN007) / FN005) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água FN005: Receita operacional total (direta + indireta)

	FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 168 - INDICADOR IN 045

Indicador	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água
Referência	IN045
Objetivo	Mensurar a quantidade de funcionários para cada 1000 ligações
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(((FN026 + FN026_A) / 2) / ((AG002 + AG002_A) / 2)) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água FN026: Quantidade total de empregados próprios _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 169 - INDICADOR IN 048

Indicador	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto
Referência	IN048
Objetivo	Quantificar o a quantidade de funcionários a cada 1000 ligações de água e esgoto
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(((FN026 + FN026_A) / 2) / ((AG002 + AG002_A) / 2)) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água FN026: Quantidade total de empregados próprios _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 170 - INDICADOR IN 054

Indicador	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber
Referência	IN054
Objetivo	Quantificar os dias comprometidos devidos as contas a receber
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN008 / (FN002 + FN007)) * 360
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN002: Receita operacional direta de água

	FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN008: Créditos de contas a receber
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 171 - INDICADOR IN 060

Indicador	Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos
Referência	IN060
Objetivo	Quantificar as despesas em relação a quantidade de energia empregada no sistema de abastecimento de água.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	FN013 / (AG028 * 1000)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG028:Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água FN013:Despesa com energia elétrica
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 172 - INDICADOR IN 101

Indicador	Índice de suficiência de caixa
Referência	IN101
Objetivo	Aferir o percentual de Receita no caixa e a sua suficiência
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN006 / (FN015 + FN034 + FN016 + FN022)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN006: Arrecadação total FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN022: Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 173 - INDICADOR IN 102

Indicador	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)
Referência	IN102
Objetivo	Quantificar a produtividade de ligações em relação ao total de pessoal que trabalha no sistema de abastecimento de água.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG002 + AG002_A) / 2) / IN018
Intervalo de validade	4 anos

Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água IN018: Quantidade equivalente de pessoal total _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 174 - INDICADOR IN 061

Indicador	Liquidez corrente
Referência	IN061
Objetivo	Aferir a capacidade de pagamento entre direitos a curto prazo da empresa e as dívidas a curto prazo
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	BL001 / BL005
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL001: Ativo circulante BL005: Passivo circulante
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 175 - INDICADOR IN 062

Indicador	Liquidez geral
Referência	IN062
Objetivo	Aferir a capacidade de pagamento da empresa frente a suas obrigações
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL001 + BL010) / (BL005 + BL003)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL001: Ativo circulante BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante BL010: Realizável a longo prazo
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 176 - INDICADOR IN 063

Indicador	Grau de endividamento
Referência	IN063
Objetivo	Revelar o grau de endividamento da empresa
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL005 + BL003 + BL008) / BL002
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL002: Ativo total BL003: Exigível a longo prazo

	BL005: Passivo circulante BL008: Resultado de exercícios futuros
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 177 - INDICADOR IN 064

Indicador	Margem operacional com depreciação
Referência	IN064
Objetivo	Determinar a porcentagem de cada real venda que restou após a dedução de todas as despesas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL009 / BL007) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL009: Resultado operacional com depreciação
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 178 - INDICADOR IN 065

Indicador	Margem líquida com depreciação
Referência	IN065
Objetivo	Determinar a porcentagem de faturamento que restou após a dedução de todas as despesas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	BL004 / BL007) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL004: Lucro líquido com depreciação BL007: Receita operacional
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 179 - INDICADOR IN 066

Indicador	Retorno sobre o patrimônio líquido
Referência	IN066
Objetivo	Mensurar a porcentagem de retorno investido na empresa responsável pelo abastecimento de água.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	BL004 / (BL006 - BL004)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL004:Lucro líquido com depreciação BL006:Patrimônio líquido
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 180 - INDICADOR IN 067

Indicador	Composição de exigibilidades
Referência	IN067
Objetivo	Revelar a percentagem de exigibilidades a longo prazo perante o total de capitais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL005 / (BL005 + BL003)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL003:Exigível a longo prazo BL005:Passivo circulante
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 181 - INDICADOR IN 068

Indicador	Margem operacional sem depreciação
Referência	IN068
Objetivo	Aferir o percentual de geração de caixa referente ao montante de recursos financeiros gerados pelos ativos operacionais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL012 / BL007) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL012: Resultado operacional sem depreciação
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 182 - INDICADOR IN 069

Indicador	Margem líquida sem depreciação
Referência	IN069
Objetivo	Quantificar o percentual de lucratividade da empresa responsável pelo sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL011 / BL007) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL011: Lucro líquido sem depreciação
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 183 - INDICADOR IN 071

Indicador	Economias atingidas por paralisações
Referência	IN071

Objetivo	Identificar os números de economias atingidas por paralisações do sistema de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	QD004 / QD002
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD002:Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD004:Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 184 - INDICADOR IN 072

Indicador	Duração média das paralisações
Referência	IN072
Objetivo	Quantificar a duração média das paralisações do sistema de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	QD003 / QD002
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD002:Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD003:Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 185 - INDICADOR IN 073

Indicador	Economias atingidas por intermitências
Referência	IN073
Objetivo	Quantificar o número de economias atingidas com paralisações momentâneas do sistema de abastecimentos de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	QD015 / QD021
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD015:Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD021:Quantidade de interrupções sistemáticas
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 186 - INDICADOR IN 074

Indicador	Duração média das intermitências
Referência	IN074

Objetivo	Quantificar a duração média das interrupções momentâneas do abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	QD022 / QD021
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD021:Quantidade de interrupções sistemáticas QD022: Duração das interrupções sistemáticas
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 187 - INDICADOR IN 075

Indicador	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão
Referência	IN075
Objetivo	Aferir o percentual de amostra de cloro fora do padrão estabelecido pela legislação
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	QD007 / QD006) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD006:Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD007:Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 188 - INDICADOR IN 076

Indicador	Incidência das análises de turbidez fora do padrão
Referência	IN076
Objetivo	Aferir o percentual de amostra fora do padrão de turbidez
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(QD009 / QD008) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD008:Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD009:Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 189 - INDICADOR IN 079

Indicador	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual
Referência	IN079
Objetivo	Aferir o percentual de amostra em conformidade com os padrões de cloro residual
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura

Metodologia	(QD006 / QD020) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD006:Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD020:Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 190 - INDICADOR IN 080

Indicador	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez
Referência	IN080
Objetivo	Aferir o percentual de amostras de turbidez dentro das conformidades
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(QD008 / QD019) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD008:Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD019:Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 191 - INDICADOR IN 084

Indicador	Duração média dos serviços executados
Referência	IN084
Objetivo	Aferir o percentual de amostra de coliformes totais fora dos padrões
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(QD027 / QD026) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD027: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 192 - INDICADOR IN 083

Indicador	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão
Referência	IN083
Objetivo	Mensurar a duração média de serviços executados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	QD025 / QD024
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD024: Quantidade de serviços executados

	QD025: Tempo total de execução dos serviços
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 193 - INDICADOR IN 085

Indicador	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais
Referência	IN085
Objetivo	Aferir o percentual de amostra em acordo com as conformidades para os padrões de coliformes totais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	QD026 / QD028) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD026:Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD028:Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

57.2 Infraestrutura de Esgotamento Sanitário

As Tabelas abaixo apresentam os indicadores de desempenho relacionados ao eixo de esgotamento sanitário sugerido pelo SNIS. Esses parâmetros contemplam quatro diferentes vertentes, são elas: indicadores econômico-financeiros e administrativos, operacionais, indicadores de balanço e de qualidade.

Tabela 194 - INDICADOR IN 002

Indicador	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio
Referência	IN002
Objetivo	Mensurar a quantidade de economias por empregados no sistema de Esgotamento Sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((ES003 + ES003_A) / 2) / ((FN026 + FN026_A) / 2)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN026: Quantidade total de empregados próprios ES003: Quantidade de economias ativas de esgotos _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 195 - INDICADOR IN 003

Indicador	Despesas total com serviço por m³ faturado

Referência	IN003
Objetivo	Quantificar o total de despesas por m³ faturado de esgoto
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN017/ES007)/ 100)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN017: Despesas totais com os serviços (DTS) ES007: Volume de esgotos faturado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 196 - INDICADOR IN 004

Indicador	Tarifa média praticada
Referência	IN004
Objetivo	Aferir a tarifa média praticada por m³ de esgoto faturado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN003 + FN038) / (ES007 * 1000)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	ES007: Volume de esgotos faturado FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 197 - INDICADOR IN 006

Indicador	Tarifa média de esgoto
Referência	IN006
Objetivo	Quantificar a tarifa média por m³ de esgoto faturado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	FN003 / ((ES007 - ES013) * 1000)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	ES007: Volume de esgotos faturado ES013: Volume de esgotos bruto importado FN003: Receita operacional direta de esgoto
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 198 - INDICADOR IN 007

Indicador	Incidência da despesa de pessoal e de serviço de terceiros nas despesas totais com os serviços
Referência	IN007
Objetivo	Identificar o percentual de despesas realizado pelo uso de serviços totais (próprio e terceiros)
Periodicidade	Anual

Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN010 + FN014) / FN017) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 199 - INDICADOR IN 008

Indicador	Despesa média anual por empregado
Referência	IN008
Objetivo	Quantificar média de despesas anual por empregado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	FN010 / ((FN026 + FN026_A) / 2)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN026: Quantidade total de empregados próprios _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 200 - INDICADOR IN 012

Indicador	Indicador de desempenho financeiro
Referência	IN012
Objetivo	Aferir os índices financeiro em relação as receitas operacionais e as despesas totais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN003 + FN038) / FN017) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN017: Despesas totais com os serviços (DTS) FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 201 - INDICADOR IN 018

Indicador	Quantidade equivalente de pessoal total
Referência	IN018
Objetivo	Mensurar a quantidade de funcionários
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN026 + FN026_A) / 2) + ((FN014 * ((FN026 + FN026_A) / 2))/ FN010)

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN014: Despesa com serviços de terceiros FN026: Quantidade total de empregados próprios FN010: Despesa com pessoal próprio _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 202 - INDICADOR IN 019

Indicador	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente)
Referência	IN019
Objetivo	Aferir o número de funcionários por economias ativas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG003+ AG003_A) / 2) +(ES003+ ES003_A) / 2))/ IN018
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG003: Quantidade de economias ativas de água ES003: Quantidade de economias ativas de esgotos IN018: Quantidade equivalente de pessoal total _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 203 - INDICADOR IN 026

Indicador	Despesas de exploração por m³ faturado
Referência	IN026
Objetivo	Aferir o valor das despesas em relação a quantidade de água que foi faturada.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	FN015 / (ES007 * 1000)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN015: Despesas de Exploração (DEX) ES007: Volume de esgotos faturado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 204 - INDICADOR IN 027

Indicador	Despesas de exploração por economia
Referência	IN027
Objetivo	Quantificar as despesas da exploração por economia de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	FN015 / ((ES003 + ES003_A) / 2)

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN015: Despesas de Exploração (DEX) ES003: Quantidade de economias ativas de esgotos _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 205 - INDICADOR IN 029

Indicador	Índice de evasão de receitas
Referência	IN029
Objetivo	Mensurar o percentual de receita
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN005 - FN006) / FN005) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN006: Arrecadação total
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 206 - INDICADOR IN 030

Indicador	Margem da despesa de exploração
Referência	IN030
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN015 / (FN003 + FN038)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 207 - INDICADOR IN 031

Indicador	Margem da despesa com pessoal próprio
Referência	IN031
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN010 / (FN003 + FN038)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN003: Receita operacional direta de esgoto

	FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 208 - INDICADOR IN 032

Indicador	Margem da despesa com pessoal total (equivalente)
Referência	IN032
Objetivo	Mensurar o percentual de despesas com pessoal do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN010 + FN014) / (FN003 + FN038)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 209 - INDICADOR IN 033

Indicador	Margem do serviço da divida
Referência	IN033
Objetivo	Quantificar o percentual de receitas em relação as despesas do serviço da dívida
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN016 + FN034) / (FN003 + FN038)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 210 - INDICADOR IN 034

Indicador	Margem das outras despesas de exploração
Referência	IN034
Objetivo	Aferir o percentual das despesas totais de exploração do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN015 - (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN021 + FN039))
	/ (FN003 + FN038)) * 100

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN011: Despesa com produtos químicos FN013: Despesa com energia elétrica FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN021: Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado FN039: Despesa com esgoto exportado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 211 - INDICADOR IN 035

Indicador	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração
Referência	IN035
Objetivo	Aferir o percentual das despesas totais de exploração do SES
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN010 / FN015) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 212 - INDICADOR IN 036

Indicador	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração
Referência	IN036
Objetivo	Aferir o percentual de despesas com pessoal em relação as despesas totais de exploração
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN010 + FN014) / FN015) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 213 - INDICADOR IN 037

Indicador	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração

Referência	IN037
Objetivo	Quantificar o percentual de energia elétrica gasta na no sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN013 / FN015) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN013: Despesa com energia elétrica FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 214 - INDICADOR IN 038

Indicador	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração
Referência	IN038
Objetivo	Quantificar o percentual de despesas de produtos químicos utilizado no
	tratamento do esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN011 / FN015) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN011: Despesa com produtos químicos FN015: Despesas de Exploração (DEX)
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 215 - INDICADOR IN 039

Indicador	Participação das outras despesas na despesa de exploração
Referência	IN039
Objetivo	Mensurar o percentual de outras despesas as despesas totais do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN015 - (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN021 + FN039))
	/ FN015) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN010: Despesa com pessoal próprio FN011: Despesa com produtos químicos FN013: Despesa com energia elétrica FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX)

	FN021: Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX FN039: Despesa com esgoto exportado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 216 - INDICADOR IN 041

Indicador	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total
Referência	IN041
Objetivo	Mensurar o percentual de receita do sistema de esgotamento sanitário nas receitas operacionais totais da empresa responsável pelo sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN003 + FN038) / FN005) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN003: Receita operacional direta de esgoto FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 217 - INDICADOR IN 042

Indicador	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total
Referência	IN042
Objetivo	Mensurar o % de receita operacional indireta da operação total do SES
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((FN005 - (FN003 + FN038)) / FN005) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 218 - INDICADOR IN 048

Indicador	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto
Referência	IN048
Objetivo	Quantificar o a quantidade de funcionários a cada 1000 ligações de rede de esgoto
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura

Metodologia	(((FN026 + FN026_A) / 2) / ((ES002 + ES002_A) / 2)) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN026: Quantidade total de empregados próprios ES002: Quantidade de ligações ativas de esgotos _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 219 - INDICADOR IN 054

Indicador	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber
Referência	IN054
Objetivo	Quantificar os dias de faturamento comprometido com contas em debito com o operador do sistema de esgotamento sanitário
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN008 / (FN003 + FN038)) * 360
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN008: Créditos de contas a receber FN003: Receita operacional direta de esgoto FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 220 - INDICADOR IN 060

Indicador	Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos
Referência	IN060
Objetivo	Quantificar as despesas em relação a quantidade de energia empregada no sistema de esgotamento sanitário.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	FN013 / (ES028 * 1000)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN013: Despesa com energia elétrica ES028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 221 - INDICADOR IN 101

Indicador	Índice de suficiência de caixa
Referência	IN101
Objetivo	Aferir o percentual de Receita no caixa e a sua suficiência
Periodicidade	Anual

Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(FN006 / (FN015 + FN034 + FN016 + FN022)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN006: Arrecadação total FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN022: Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 222 - INDICADOR IN 102

Indicador	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)
Referência	IN102
Objetivo	Quantificar a produtividade de ligações em relação ao total de pessoal que trabalha no sistema de esgotamento sanitário.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((AG002+AG002_A)/2+(ES002+ ES002_A) / 2) / IN018
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AG002: Quantidade de ligações ativas de água ES002: Quantidade de ligações ativas de esgotos IN018: Quantidade equivalente de pessoal total _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 223 - INDICADOR IN 016

Indicador	Índice de tratamento de esgoto
Referência	IN016
Objetivo	Quantificar o percentual total de esgoto que está sendo tratado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	((ES006 + ES014 + ES015) / (ES005 + ES013)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	ES005: Volume de esgotos coletado ES006: Volume de esgotos tratado ES013: Volume de esgotos bruto importado ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do exportador
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 224 - INDICADOR IN 021

Indicador	Extensão da rede de esgoto por ligação
Referência	IN021
Objetivo	Mensurar a extensão da rede de esgoto por ligação
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(((ES004 + ES004_A) / 2) / ((ES009 + ES009_A) / 2)) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	ES004: Extensão da rede de esgotos ES009: Quantidade de ligações totais de esgotos _A: Ano anterior ao ano de referência
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 225 - INDICADOR IN 047

Indicador	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto
Referência	IN047
Objetivo	Mensurar o percentual de esgoto em relação ao município atendido com este serviço
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(ES026 / POP_URB) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário POP_URB: População urbana do município do ano de referência - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 226 - INDICADOR IN 056

Indicador	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água
Referência	IN056
Objetivo	Percentual de atendimento de esgoto em relação aos municípios brasileiros atendidos com serviço de abastecimento de água
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(ES001 / POP_TOT) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	ES001: População total atendida com esgotamento sanitário POP_TOT: População total do município do ano de referência - Fonte: IBGE

Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 227 - INDICADOR IN 059

Indicador	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário
Referência	IN059
Objetivo	Quantificar a quantidade de energia elétrica utilizado no SES
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	ES028 / ES005
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	ES005: Volume de esgotos coletado ES028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 228 - INDICADOR IN 061

Indicador	Liquidez corrente
Referência	IN061
Objetivo	Aferir a capacidade de pagamento entre direitos a curto prazo da empresa e as dívidas a curto prazo
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	BL001 / BL005
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL001: Ativo circulante BL005: Passivo circulante
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 229 - INDICADOR IN 062

Indicador	Liquidez geral
Referência	IN062
Objetivo	Aferir a capacidade de pagamento da empresa frente a suas obrigações
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL001 + BL010) / (BL005 + BL003)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL001: Ativo circulante BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante BL010: Realizável a longo prazo
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 230 - INDICADOR IN 064

Indicador	Margem operacional com depreciação
Referência	IN064
Objetivo	Determinar a porcentagem de cada real venda que restou após a dedução de todas as despesas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL009 / BL007) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL009: Resultado operacional com depreciação
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 231 - INDICADOR IN 065

Indicador	Margem líquida com depreciação
Referência	IN065
Objetivo	Determinar a porcentagem de faturamento que restou após a dedução de todas as despesas.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL004 / BL007) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL004: Lucro líquido com depreciação BL007: Receita operacional
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 232 - INDICADOR IN 066

Indicador	Retorno sobre o patrimônio líquido
Referência	IN066
Objetivo	Mensurar a porcentagem de retorno investido na empresa responsável pelo sistema de esgotamento sanitário.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL004 / (BL006 - BL004)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL004: Lucro líquido com depreciação BL006: Patrimônio líquido
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 233 - INDICADOR IN 067

Indicador	Composição de exigibilidades
Referência	IN067

Objetivo	Revelar a percentagem de exigibilidades a longo prazo perante o total de capitais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL005 / (BL005 + BL003)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 234 - INDICADOR IN 068

Indicador	Margem operacional sem depreciação
Referência	IN068
Objetivo	Aferir o percentual de geração de caixa referente ao montante de recursos financeiros gerados pelos ativos operacionais
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL012 / BL007) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL012: Resultado operacional sem depreciação
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 235 - INDICADOR IN 069

Indicador	Margem líquida sem depreciação
Referência	IN069
Objetivo	Quantificar o percentual de lucratividade da empresa responsável pelo SES
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	(BL011 / BL007) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	BL007: Receita operacional BL011: Lucro líquido sem depreciação
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 236 - INDICADOR IN 077

Indicador	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos
Referência	IN077
Objetivo	Mensurar o tempo médio gasto com reparos de extravasamento de esgotos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura

Metodologia	QD012 / QD011
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados QD012: Duração dos extravasamentos registrados
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 237 - INDICADOR IN 082

Indicador	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede
Referência	IN082
Objetivo	Mensurar a quantidade de extravasamento por km de rede
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	QD011 / ES004
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	ES004: Extensão da rede de esgotos QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

Tabela 238 - INDICADOR IN 083

Indicador	Duração média dos serviços executados
Referência	IN083
Objetivo	Quantificar o tempo médio gasto com serviços executados no SES
Periodicidade	Anual
Responsável	Prestadora/Prefeitura
Metodologia	QD025 / QD024
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	QD024: Quantidade de serviços executados QD025: Tempo total de execução dos serviços
Origem dos dados	Prestadora/Prefeitura

57.3 Infraestrutura de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

As Tabelas seguintes apresentam os indicadores de desempenho relacionados ao eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, sugerido pelo SNIS, no ano de 2015. Esses parâmetros contemplam três diferentes vertentes, são elas: indicadores financeiros, de infraestrutura e indicadores de gestão de risco.

Tabela 239 - INDICADOR IN 001

Indicador	Participação do Pessoal Próprio Sobre o Total de Pessoal Alocado nos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
Referência	IN001
Objetivo	Quantificar o percentual de pessoal próprio alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(AD001 /AD003)x100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AD001: Quantidade de pessoal próprio alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; AD003: Quantidade total de pessoas alocadas nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 240 - INDICADOR IN 002

Indicador	Participação do Pessoal Terceirizado sobre o Total de Pessoal Alocado nos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
Referência	IN002
Objetivo	Quantificar o percentual de pessoal terceirizado alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(AD002 / AD003) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	AD002: Quantidade de pessoal terceirizado alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas AD003: Quantidade total de pessoas alocadas nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 241 - INDICADOR IN 005

Indicador	Taxa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
Referência	IN005
Objetivo	Quantificar a receita existente para cada unidade urbana edificada
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	FN005 / GE007

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN005: Receita operacional total dos serviços de Drenagem e Águas Pluviais; GE007: Quantidade total de unidades edificadas existentes na área urbana.
Origem dos dados	Prefeitura, IBGE

Tabela 242 - INDICADOR IN 006

Indicador	Receita Operacional Média do Serviço por Domicílios Tributados
Referência	IN006
Objetivo	Quantificar a receita existente para cada unidade edificada urbana tributada com taxa específica dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	FN005 / CB003
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CB003: Quantidade total de unidades edificadas urbanas tributadas com taxa específica dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; FN005 - Receita operacional total dos serviços de Drenagem.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 243 - INDICADOR IN 009

Indicador	Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
Referência	IN009
Objetivo	Quantificar o gasto com cada unidade edificada existente na área urbana do município
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	FN016 / GE007
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN016: Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas; GE007: Quantidade total de unidades edificadas existentes na área urbana do município.
Origem dos dados	Prefeitura, IBGE

Tabela 244 - INDICADOR IN 010

Indicador	Participação da Despesa Total dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na Despesa Total do Município
Referência	IN010

Objetivo	Quantificar o percentual de gastos com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas em relação à despesa total do município
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(FN016 / FN012) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN012: Despesa total do município; FN016: Despesa total com serviços de Drenagem e Águas Pluviais
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 245 - INDICADOR IN 020

Indicador	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana
Referência	IN020
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante) em relação ao total de vias públicas urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE019 / IE017) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE017: Extensão total de vias públicas urbanas do município; IE019: Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 246 - INDICADOR IN 021

Indicador	Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana
Referência	IN021
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos em relação ao total de vias públicas urbanas do município
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE024 / IE017) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE017: Extensão total de vias públicas urbanas do município; IE024: Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 247 - INDICADOR IN 025

Indicador	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares
Referência	IN025
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão total de parques lineares ao longo de cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas em relação à extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE044 / IE032) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas; IE044: Extensão total de parques lineares ao longo de cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 248 - INDICADOR IN 026

Indicador	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta
Referência	IN026
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas em relação à extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE034 / IE032) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas; IE034: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 249 - INDICADOR IN 027

Indicador	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada
Referência	IN027
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas em relação à extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas
Periodicidade	Anual

Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE035 / IE032) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas; IE035: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 250 - INDICADOR IN 028

Indicador	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes Retificados
Referência	IN028
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão total dos cursos d'água naturais perenes com retificação em áreas urbanas em relação à extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE036 / IE032) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas; IE036: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com retificação em áreas urbanas.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 251 - INDICADOR IN 029

Indicador	Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Diques
Referência	IN029
Objetivo	Quantificar o percentual da extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques em áreas urbanas em relação à extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(IE033 / IE032) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas; IE033: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques em áreas urbanas.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 252 - INDICADOR IN 035

Indicador	Índice de Solução de Reservação de Águas Pluviais

Referência	IN035
Objetivo	Quantificar a capacidade de reservação em relação à área urbana total
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	∑IE058 / (GE002 x 1.000)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	GE002: Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas; IE058: Capacidade de reservação.
Origem dos dados	Prefeitura, IBGE

Tabela 253 - INDICADOR IN 037

Indicador	Número de Bocas de Lobo por Extensão de Galerias
Referência	IN037
Objetivo	Quantificar o número de bocas de lobo em relação à extensão de vias públicas urbanas pavimentadas e com meio fio.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	IE021 / IE019
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	IE019: Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante); IE021: Quantidade de bocas de lobo existentes no município.
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 254 - INDICADOR IN 040

Indicador	Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação
Referência	IN040
Objetivo	Quantificar o percentual de domicílios sujeitos a risco de inundação em relação ao total de domicílios urbanos existentes no município
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(RI013 / GE008) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	GE008 - Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município RI013 - Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação
Origem dos dados	IBGE, Prefeitura

Tabela 255 - INDICADOR IN 041

Indicador	Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos
Referência	IN041

Objetivo	Quantificar o percentual da população impactada por eventos hidrológicos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((RI029+RI067) / GE006) *100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	GE006: População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo); RI029: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID); RI067: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município 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.
Origem dos dados	IBGE, Sistema Eletrônico S2ID (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil)

57.4 Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os indicadores são instrumentos que possibilitam uma avaliação criteriosa anual dos sistemas e também, providenciam um acompanhamento por parte da população e do Conselho Municipal de Saneamento. Os indicadores de desempenho do SNIS – Sistema Nacional de Informações de Saneamento devem ser alimentados e utilizados como ferramenta de controle social. Sendo estes indicadores apresentados nas Tabelas a seguir.

Tabela 256 - INDICADOR IN 001

Indicador	Taxa de empregados em relação à população urbana
Referência	IN001
Objetivo	Mensurar o número de funcionários do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos a cada 1000 habitantes
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((TB013 + TB014) / POP_URB) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU

	TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos no serviço de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 257 - INDICADOR IN 002

Indicador	Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU
Referência	IN002
Objetivo	Quantificar as despesas médias com funcionários empregados no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(FN218 + FN219) / (TB013 + TB014)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU TB013: Qtde.e de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Qtde. de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 258 - INDICADOR IN 003

Indicador	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas da prefeitura
Referência	IN003
Objetivo	Quantificar o percentual de despesas com RSU em relação as despesas totais das contas públicas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(FN220 / FN223) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU FN223: Despesa corrente da Prefeitura no ano
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 259 - INDICADOR IN 004

Indicador	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU
Referência	IN004
Objetivo	Quantificar o percentual de despesas com empresas terceirizada para execução da limpeza urbana e manejo dos resíduos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(FN219 / (FN218 + FN219)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 260 - INDICADOR IN 005

Indicador	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU
Referência	IN005
Objetivo	Determinar o percentual de independência financeira do poder público com o manejo do RSU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(FN222 / (FN218 + FN219)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 261 - INDICADOR IN 006

Indicador	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana
Referência	IN006
Objetivo	Mensurar o valor per capita de despesa por habitante para o manejo dos RSU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura

Metodologia	(FN218 + FN219) / POP_URB
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de manejo de RSU POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 262 - INDICADOR IN 007

Indicador	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU
Referência	IN007
Objetivo	Percentual de funcionários pertencentes a prefeitura municipal no emprego do manejo dos RSU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(TB013 / (TB013 + TB014)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 263 - INDICADOR IN 008

Indicador	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU
Referência	IN008
Objetivo	Determinar o percentual de empregados de empresas terceirizadas
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(TB014 / (TB013 + TB014)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 264 - INDICADOR IN 010

Indicador	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU
Referência	IN010
Objetivo	Determinar o percentual de empregados do sistema administrativo e gerencial no total de profissionais atuantes no sistema de limpeza urbano
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((TB011 + TB012) / (TB013 + TB014)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB011: Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos TB012: Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 265 - INDICADOR IN 011

Indicador	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU
Referência	IN011
Objetivo	Quantificar o valor per capita do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	FN222 / POP_URB
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura

Tabela 266 - INDICADOR IN 014

Indicador	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.
Referência	IN014
Objetivo	Percentual de cobertura de coleta porta-a-porta por habitante
Periodicidade	Anual

Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CO165 / POP_URB) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO165: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE Prefeitura/ Empresa terceirizada
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 267 - INDICADOR IN 015

Indicador	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município
Referência	IN015
Objetivo	Determinar o percentual de habitantes atendido com o serviço de coleta de resíduos domésticos.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CO164 / POP_TOT) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO164: População total atendida no município POP_TOT: População total do município - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 268 - INDICADOR IN 017

Indicador	Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada
Referência	IN017
Objetivo	Determinar o percentual de serviço terceirizado no serviço de coleta de resíduos domiciliar e público
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	SE CO116 E CO117 PREENCHIDOS: ((CO117 + CS048 + CO142) / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	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 CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 269 - INDICADOR IN 018

Indicador	Produtividade média dos empregados na coleta (Coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada
Referência	IN018
Objetivo	Determinar a quantidade de massa de resíduos coletada em relação aos empregados no serviço de coleta por dia
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((CO116 + CO117) / (TB001 + TB002)) * (1000 / 313)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados TB001: Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 270 - INDICADOR IN 019

Indicador	Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana
Referência	IN019
Objetivo	Determinar o número de empregados em relação a 1000 habitantes
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((TB001 + TB002) / POP_URB) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE TB001: Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 271 - INDICADOR IN 021

Indicador	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana
Referência	IN021
Objetivo	Determinar a quantidade em Kg de massa coletada por habitante dia.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura

Metodologia	((CO116 + CO117 + CS048 +CO142) / POP_URB) * (1000 / 365)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	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 CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura? POP_URB: População urbana do município
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 272 - INDICADOR IN 022

Indicador	Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta
Referência	IN022
Objetivo	Determinar a massa coletada de resíduos domésticos por habitante atendido pelo serviço de coleta
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	SE CO108 E CO109 PREENCHIDOS: ((CO108 + CO109 + CS048 + CO140) / CO164) * (1000 / 365)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores CO164: População total atendida no município CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 273 - INDICADOR IN 023

Indicador	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)
Referência	IN023
Objetivo	Determinar o valor gasto com serviço de coleta por tonelada de resíduo coletado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	SE CO116 E CO117 PREENCHIDOS: (FN206 + FN207) / (CO116 + CO117 + CS048)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

	CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura FN206: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU FN207: Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 274 - INDICADOR IN 024

Indicador	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU
Referência	IN024
Objetivo	Determinar a porcentagem de despesas no serviço de coleta em relação ao custo total do manejo de resíduos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((FN206 + FN207) / (FN218 + FN219)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN206: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU FN207: Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 275 - INDICADOR IN 025

Indicador	Incidência de (coletores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU
Referência	IN025
Objetivo	Mensurar o percentual de empregados no serviço de coleta (motorista e coletor, no total geral de empregados no serviço e limpeza pública e manejo dos resíduos
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((TB001 + TB002) / (TB013 + TB014)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB001: Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU

	TB002: Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 276 - INDICADOR IN 026

Indicador	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada
Referência	IN026
Objetivo	Aferir o percentual de RCC coletado pela prefeitura em relação ao total coletado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CC013 / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela 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 CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 277 - INDICADOR IN 027

Indicador	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)
Referência	IN027
Objetivo	Determinar o percentual de resíduo público coletado em relação ao resíduo doméstico
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((CO112 + CO113 + CO141) / (CO108 + CO109 + CS048 + CO140)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados CO112: Quantidade de RPU coletada pelo agente público CO113: Quantidade de RPU coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores

	CO141: Quantidade de RPU coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 278 - INDICADOR IN 028

Indicador	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta
Referência	IN028
Objetivo	Determinar a massa de resíduos domésticos e públicos coletada em relação a massa total
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((CO116 + CO117 + CS048 + CO142) / CO164) * (1000 / 365)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	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 CO164: População total atendida no município CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 279 - INDICADOR IN 029

Indicador	Massa de RCC per capita em relação à população urbana
Referência	IN029
Objetivo	Determinar a quantidade per capita de RCC por habitante
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((CC013 + CC014 + CC015) / POP_URB) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CC014: Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador CC015: Pelo próprio gerador POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 280 - INDICADOR IN 030

Indicador	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município.
Referência	IN030
Objetivo	Aferir o percentual de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação a população urbana
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CS050 / POP_URB) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS050: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU) POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 281 - INDICADOR IN 031

Indicador	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada
Referência	IN031
Objetivo	Aferir o % de material reciclado em relação ao total da qtde. de RDO + RPU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CS009 / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	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: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 282 - INDICADOR IN 032

Indicador	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana
Referência	IN032
Objetivo	Determina a massa per capita de resíduos reciclados coletados no ano
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura

Metodologia	(CS009 / POP_URB) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 283 - INDICADOR IN 034

Indicador	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado
Referência	IN034
Objetivo	Aferir o percentual de resíduos de papel e papelão no total de resíduos reciclados recuperados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CS010 / CS009) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS010: Quantidade de Papel e papelão recicláveis recuperados
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 284 - INDICADOR IN 035

Indicador	Incidência de plásticos no total de material recuperado
Referência	IN035
Objetivo	Aferir o percentual de resíduos de plástico no total de resíduos reciclados recuperados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	CS011 / CS009) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS011: Quantidade de Plásticos recicláveis recuperados
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 285 - INDICADOR IN 038

Indicador	Incidência de metais no total de material recuperado
Referência	IN038
Objetivo	Aferir o percentual de resíduos de metais no total de resíduos reciclados recuperados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CS012 / CS009) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS012: Quantidade de Metais recicláveis recuperados

Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 286 - INDICADOR IN 039

Indicador	Incidência de vidros no total de material recuperado
Referência	IN039
Objetivo	Aferir o percentual de vidros no total de resíduos reciclados recuperados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CS013 / CS009) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS013: Quantidade de Vidros recicláveis recuperados
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 287 - INDICADOR IN 040

Indicador	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado
Referência	IN040
Objetivo	Aferir o % de outros materiais no total de resíduos reciclados recuperados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CS014 / CS009) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS014: Quantidade de Outros materiais recicláveis recuperados
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 288 - INDICADOR IN 053

Indicador	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos
Referência	IN053
Objetivo	Percentual de massa de resíduos coletados pela coleta seletiva em relação aos resíduos domésticos
Periodicidade	Anual
Responsável	Responsável Prefeitura
Metodologia	(CS026 / (CO108 + CO109 + CS048 + CO140)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores

	CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 289 - INDICADOR IN 054

Indicador	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva
Referência	IN054
Objetivo	Determinar a quantidade per capita de resíduos coletado pela coleta seletiva anualmente
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(CS026 / POP_URB) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 290 - INDICADOR IN 036

Indicador	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana
Referência	IN036
Objetivo	Determinar a taxa per capita de resíduos do serviço de saúde coletados a cada 1000 habitantes
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(RS044 / POP_URB) * (1000000 / 365)
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 291 - INDICADOR IN 037

Indicador	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada
Referência	IN037
Objetivo	Determinar o percentual de resíduos do serviço de saúde coletado em relação ao total coletado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(RS044 / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)) * 100
Intervalo de validade	4 anos

Variáveis	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 CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 292 - INDICADOR IN 041

Indicador	Taxa de terceirização dos varredores
Referência	IN041
Objetivo	Determinar a porcentagem de varredores terceirizados
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(TB004 / (TB003 + TB004)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 293 - INDICADOR IN 042

Indicador	Taxa de terceirização da extensão varrida
Referência	IN042
Objetivo	Aferir o percentual da extensão varrida por serviço terceirizado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(VA011 / VA039) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	VA011: Por empresas contratadas (Km varridos) VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 294 - INDICADOR IN 043

Indicador	Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)
Referência	IN043
Objetivo	Determinar o custo de varrição por km
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(FN212 + FN213) / VA039

Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição FN213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 295 - INDICADOR IN 044

Indicador	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)
Referência	IN044
Objetivo	Determinar a extensão média varrida por empregado
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	(VA039 / ((TB003+ TB004) * 313))
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição VA016: Há algum tipo de varrição mecanizada no município? VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 296 - INDICADOR IN 045

Indicador	Taxa de varredores em relação à população urbana
Referência	IN045
Objetivo	Mensurar o número de varredores a cada 1000 habitantes.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((TB003 + TB004) / POP_URB) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 297 - INDICADOR IN 046

Indicador	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU

Referência	IN046
Objetivo	Aferir o percentual de despesas com serviço de varrição e m relação ao custo total de manejo de RSU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((FN212 + FN213) / (FN218 + FN219)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	FN212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição FN213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 298 - INDICADOR IN 047

Indicador	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU
Referência	IN047
Objetivo	Aferir o percentual de varredores em relação ao total de empregados no serviço de limpeza urbana e manejo de RSU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((TB003 + TB004) / (TB013 + TB014)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 299 - INDICADOR IN 048

Indicador	Extensão total anual varrida per capita
Referência	IN048
Objetivo	Determinar o km varrido por habitante
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	VA039 / POP_URB
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE

	VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 300 - INDICADOR IN 051

Indicador	Taxa de capinadores em relação à população urbana
Referência	IN051
Objetivo	Determinar o nº de empregados no serviço de capina a cada 1000 mil hab.
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((TB005 + TB006) / POP_URB) * 1000
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	POP_URB: População total do município - Fonte: IBGE TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

Tabela 301 - INDICADOR IN 052

Indicador	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU
Referência	IN052
Objetivo	Aferir o percentual de capinadores no total de funcionário do serviço de manejo de RSU
Periodicidade	Anual
Responsável	Prefeitura
Metodologia	((TB005 + TB006) / (TB013 + TB014)) * 100
Intervalo de validade	4 anos
Variáveis	TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU
Origem dos dados	Prefeitura/ Empresa terceirizada

58 CONTROLE GERENCIAL E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Uma gestão eficiente e sustentável do Saneamento Básico Municipal necessita de um acompanhamento adequado das ações, projetos e programas estabelecidos no PMSB. Dessa

forma é necessário o provimento de uma medida administrativa (criação/estabelecimento de secretarias/conselhos/departamentos) que deverá ser acompanhada sempre da elaboração de relatórios anuais com atualização de contratações, editais, recebimentos e despesas no que tange o saneamento básico, de forma a ter controle da adequação e melhoramento da gestão.

A evolução da execução do PMSB poderá ser medida pela gestão, através dos indicadores descritos neste relatório, que são capazes de mensurar a conclusão de cada uma das ações descritas nele, sendo 100% o valor da somatória dessas ações.

No PMSB é assegurada a participação social, o qual faz-se necessária a integração da população no processo de elaboração, fiscalização, tomada de decisões e execução das ações/programas previstos. Visto que o cidadão é agente transformador e construtor do seu ambiente, este produto tenta aproximar a população da tomada de decisões, uma vez que, este relatório alocado e sistematizado no Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMISB), facilita a visualização da execução das ações planejadas para a universalização do saneamento básico em Rio das Pedras.

A união dos cidadãos à administração pública, através do controle social, é crucial para o desenvolvimento municipal, uma vez que a população se sente convidada a modificar positivamente a realidade municipal. Essa união deve ser feita através da soma de esforços isolados, cooperação, diálogo, articulação, criação e busca de oportunidades, além de iniciativas transformadoras e empreendedoras que devem se manter durante toda a elaboração e execução do PMSB. Alguns mecanismos estratégicos para essa união são detalhados a seguir:

- **Conferências Públicas**: Garante aos interessados a possibilidade de manifestação antes da tomada de decisões, considerando as diferentes opiniões de forma simultânea e igualitária;
- **Planos Estratégicos**: Fortalecem discussões e definição de políticas desenvolvimentistas, facilitando a governança através de acordos sociais, econômicos e institucionais;
- **Descentralização Administrativa**: Criação de pequenos polos administrativos para descentralização das tomadas de decisão;
- **Auditorias Públicas**: Conjunto de ações que acompanham, controlam, avaliam e interferem em processos institucionais, contribuindo com a transparência governamental;

- **Assembleias Locais**: São conferências públicas pontuais e descentralizadas;
- **Conferência Municipal do PMSB**: Atualização da implementação de metas e ações propostas no PMSB, de acordo com as necessidades sociais, financeiras e técnicas;
- **Fórum do PMSB**: Discussões sobre a legislação municipal e melhorias administrativas no âmbito do saneamento básico.

Além destes mecanismos citados acima é necessária a realização anual de uma Conferência Municipal do Plano de Saneamento Básico que, além de atualizar a implementação de metas e ações propostas no PMSB, visa entender novos anseios da população, realizar palestras e oficinas voltadas ao saneamento básico, meio ambiente e saúde. Com a obrigatoriedade da revisão quadrienal do PMSB, faz-se necessário ainda, a realização de um Fórum Municipal de Saneamento Básico para discutir a legislação municipal e as melhorias administrativas no âmbito da universalização do saneamento básico municipal.

Considerando que não existe um hábito na prática de integração entre a administração pública e os cidadãos, o controle social deve ser fomentado a partir de informações para a população, o qual a mesma se torna conhecedora das propostas a serem realizadas, para que possam monitorar e avaliar o desenvolvimento do PMSB.

Para o melhor desenvolvimento do PMSB é necessário que toda a população exerça a cidadania, o que significa assumir compromissos através das ferramentas de participação popular citadas acima, em que os agentes administrativos e gestores do poder público poderão se relacionar com a comunidade, trabalhando de forma conjunta para a concretização de ideias e atendimento das solicitações da população. A população durante a execução do PMSB passa a ser o principal agente transformador e fiscalizador da implantação das medidas propostas no plano.

É necessário que a população seja convidada a modificar, de forma contínua, a realidade municipal em prol do desenvolvimento. Essa participação da população deve se utilizar de ferramentas para a promoção do crescimento municipal. Essas ferramentas se referem à organização, ao conhecimento e à liderança. A organização é pautada na cooperação da população com o governo para a promoção de acordos e diálogos articulados para a melhoria contínua dos objetivos determinados; o conhecimento possui a finalidade de criar e buscar

oportunidades para auxiliar nas tomadas de decisão; e a liderança deverá ser assumida por pessoas compromissadas e transformadoras, capazes de tomar iniciativas.

Para a universalização do saneamento básico é necessária a integração de visões e interesses, o qual a administração municipal terá papel mediador, promovendo sinergias e estratégias sobre os anseios da população, considerando a visão de toda a comunidade para o desenvolvimento municipal através de modelos de participação social, tais como (REVELLO, 1999):

- **Participação como expressão de demandas sociais:** recepção das demandas da comunidade por parte das autoridades;
- **Participação como estratégia de cooperação**: refere-se à responsabilidade de toda a população quanto ao destino da comunidade e sua participação na melhoria contínua dos serviços existentes, enquanto o Estado reconhece a influência da participação cidadã na extensão, qualidade e eficiência dos serviços públicos locais através de planos estratégicos, conferências públicas, orçamentos participativos, etc.;
- **Participação como processo de articulação institucional e social**: a participação cidadã vincula as esferas públicas de governo com a sociedade civil organizada, através de conferências públicas, organizações locais e comitês de fiscalização pública;
- **Participação como instância de controle**: compreende as formas de acesso à informação e decisão por parte da população e a orientação dos recursos públicos locais, incidindo diretamente na formulação de orçamentos, atribuição de verbas e estabelecimento de prioridades sobre as despesas públicas;
- **Participação como estratégia de acordo para o desenvolvimento**: reforça o papel dos órgãos do governo local como agente de desenvolvimento através de planos estratégicos e planos urbanos, que materializam a participação e promovem um desenvolvimento urbano mais equilibrado e igualitário, implicando no desenvolvimento local e melhoria na qualidade de vida da população;
- **Participação como mecanismo de decisão sobre assuntos públicos**: os cidadãos contribuem com ideias, debates e reivindicações, além de decidir

soluções e melhorias através de ferramentas como orçamentos participativos, planos estratégicos e planos urbanos;

- **Participação como fonte de capacidade**: associações e comissões geram capacidades, através da participação cidadã, para o governo local através de princípio regulador da participação política.

A própria Constituição Federal Brasileira (1988), em seu Art. 37, garante a participação e o acesso popular às informações e atos praticados por seus representantes (administração pública direta e indireta), obedecendo aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Ainda regem sobre o controle social, as seguintes normativas legais:

- Lei Federal nº 9.755/98: dispõe sobre a criação de homepage eletrônico pelo Tribunal de Contas da União (TCU) para a divulgação de dados e informações, promovendo integração de base de dados e recursos para simplificar o acesso da população às informações públicas;
- Lei Complementar nº 101/2000: estabelece a responsabilidade na gestão fiscal e pressupõe ação planejada e transparente para prevenir riscos e corrigir desvios que podem desequilibrar contas públicas, determinando a disponibilização em tempo real para acompanhamento da sociedade, sobre a execução orçamentária e financeira, em meios eletrônicos de acesso público;
- Lei Federal nº 12.527/2011: regula o acesso às informações previstas na Constituição e destina-se a assegurar o direito fundamental de acesso à informação através dos princípios básicos da administração pública mediante a observância da publicidade e do sigilo, a divulgação de informações de interesse público através da utilização de meios de comunicação viabilizados pela tecnologia da informação, fomento do desenvolvimento da cultura de transparência na administração pública e desenvolvimento do controle social da administração pública.

Essas normativas são vigentes em todas as esferas do governo. Em Rio das Pedras, a transparência e a comunicação eficiente dos planos, projetos, ações e indicadores contidos no PMSB se darão através do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico. Porém essa transparência e comunicação só se faz eficaz quando a mensagem alcança seu receptor final, que neste caso são os cidadãos.

Para apoio nessa transparência e comunicação são utilizados no Brasil diversas ferramentas, como: Conselho de Política Pública, Observatório Social, Orçamento Participativo, Conferência Pública e Ouvidoria; porém estas ferramentas se restringem à presença de quórum, ao contrário das ações de controle social que estão ligadas à qualidade do diálogo e ações desenvolvidas, dependendo do nível de instrução dos participantes quanto ao assunto tratado pelo evento.

O PMSB, através de seu Produto 1 (Plano de Mobilização Social) caracteriza a realização dos eventos sociais como ferramentas de controle social para instrução e receptividade de informações para com a população perante o tema do saneamento básico municipal, eventos estes que devem ser continuados para fortalecer o controle social na execução das políticas públicas. Em Rio das Pedras foram realizadas 01 audiência pública para o desenvolvimento do Diagnóstico e desenvolvimento dos objetivos, metas e programas a serem traçadas no PMSB do município. Está previsto uma audiência pública final. A mesma tem por finalidade apresentar e aprovar pelos munícipes o Plano Municipal de Saneamento Básico que se transformará em projeto de lei. Somente após aprovação do Legislativo Municipal o documento passará a ter validade legal.

59 FERRAMENTAS DE COOPERAÇÃO INTERMUNICIPAL

Para o gerenciamento de determinadas ações, programas e projetos tem sido bastante utilizado no território nacional, medidas de cooperação intermunicipal, como ocorre nos casos dos consórcios de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos que atuam sobre a administração, destinação e tratamento de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte que não detém de recursos financeiros suficientes para manter a qualidade destes serviços de forma satisfatória. Dentre elas estão:

Associação municipal: instrumento voluntário para a gestão de competências comuns para a unificação, agregação e otimização da gestão pública de vários territórios, com a promoção de apoio ao desenvolvimento municipal com orientações estratégicas, representação de interesses regionais e prestação eficiente dos serviços e atribuições públicas;

Redes de cidades: duas ou mais cidades previamente independentes e potencialmente complementares em suas funções, que se esforçam por cooperar e atingir economias de escala significativas, auxiliadas por corredores de transportes e infraestruturas de telecomunicações.

O mais importante nessas associações é a definição de objetivos, metas e ações necessárias para o grupo (conjunto de municípios) e para cada individualidade administrativa, com o apoio financeiro e institucional, além do controle social e participação popular como ferramenta de gestão para um resultado sustentável e eficaz das políticas traçadas.

60 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os indicadores são uma metodologia simples para o monitoramento do PMSB e são essenciais para a medição e avaliação numérica e qualitativa do desenvolvimento municipal nos eixos do saneamento.

É através destes indicadores que se pode avaliar o cumprimento das metas estabelecidas, e o funcionamento das medidas de contingência e emergência definidas conjuntamente entre a população e a administração pública através de eventos sociais. Esta junção de necessidades e provimento de ações serão capazes de promover a melhoria na qualidade de vida da população no que tange o saneamento.

Considera-se essencial e obrigatória a revisão anual destes indicadores e seu preenchimento anterior ao desenvolvimento plurianual, coincidente com a vigência do mesmo, fazendo uso do controle social para realizar a implantação sustentável do PMSB em acordo com a realidade vivenciada em Rio das Pedras – SP. Nessa revisão deverá ser apresentada a utilidade do preenchimento contínuo desses indicadores no SNIS, SMISB e SIMISAB, conforme preconizado no Produtos anteriores deste PMSB.

Com esses indicadores aqui instituídos será possível verificar a eficiência de execução das ações do PMSB, através da revisão do quantitativo pessoal para cada atividade, da necessidade (ou não) da revisão e obtenção de recursos orçamentários, da análise das estratégicas adotadas para garantir a sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

Além disso, é primordial as revisões anuais e obrigatórias as quadrienais, preferencialmente com períodos coincidentes com a vigência dos planos plurianuais, utilizando-se do controle social para realizar uma implantação de acordo com a realidade vivenciada pela população.

61 REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**: promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Glossário de Indicadores**. 2013.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 44-52. 2002.

REVELLO, M. R. 1999. Descentralizacón y participación: La experiencia montevideana. **In: II Taller de Gestión Local Para Iberoamericanos**, Stetson University, Florida. Mai-Jun, 1999.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. São Paulo: SMDU, 2012.

TERRA CONSULTORIA. **Relatório dos Indicadores de Desempenho do PMSB de Caiapônia-Goiás**. Setembro de 2016. 77p.

VON SPERLING, T. L. **Estudo da Utilização de Indicadores de Desempenho para Avaliação da Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário**. Universidade Federal de Minas Gerais. 2010.

62 ATA DA AUDIÊNCIA FINAL E LISTA DE PRESENÇA

Aos dezessete dias do mês de junho do ano de dois mil e vinte e cinco, às dezenove horas, realizou-se, na Câmara Municipal de Rio das Pedras, a reunião de apresentação da versão final do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A reunião teve início com a fala do Auxiliar Ambiental **Cilas Carvalho**, que apresentou a parte inicial, contextualizando a população sobre a atual situação da prestação dos serviços de saneamento básico, além de expor os dados obtidos por meio do questionário respondido pela população, no qual foram destacados os principais pontos sugeridos para melhoria no município.

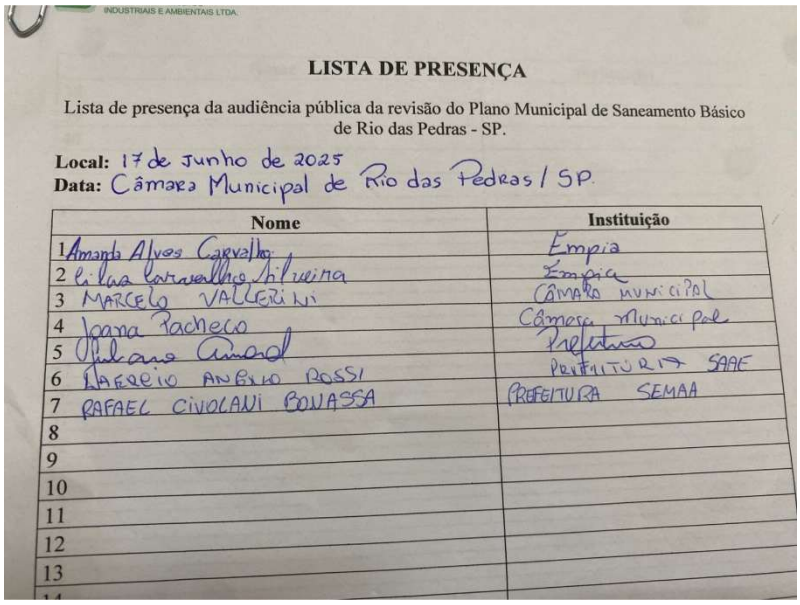
Em seguida, a Auxiliar Ambiental **Amanda Alves** deu continuidade à apresentação, destacando as melhorias técnicas propostas para as vertentes do saneamento básico, com ênfase nas ações de segurança nas áreas que compõem o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), os quais apresentam sinais de vandalismo. Foram discutidas, ainda, as propostas de programas, projetos e ações, bem como o investimento estimado, em reais, para o desenvolvimento das melhorias técnicas futuras no município.

Após as exposições, abriu-se espaço para manifestações, dúvidas e sugestões dos presentes. Participaram ativamente da discussão: **Marcelo Vallerini** (Câmara Municipal), **Joana Pacheco** (Câmara Municipal), **Juliano Amaral** (Prefeito), **Laércio Rossi** (SAAE) e **Rafael Bonassa** (SEMAA). Os participantes destacaram a importância do plano para o município, com ênfase na necessidade de desenvolvimento de projetos complementares, como o **Plano Diretor de Drenagem Urbana**, considerado essencial para a modernização e aprimoramento do sistema de drenagem, que ainda opera de forma analógica e pouco modernizada em algumas áreas.

Foi ressaltado, também, que determinados pontos do SAA e do SES demandam maior atenção. A Sra. **Joana Pacheco** salientou a relevância da elaboração de projetos sociais e ambientais voltados ao fortalecimento da participação social nas questões ambientais e econômicas do município de Rio das Pedras.

Nada mais havendo a tratar, a reunião foi encerrada às vinte horas e quarenta minutos.

FIGURA 114: LISTA DE PRESENÇA DA AUDIÊNCIA FINAL DO PMSB.



INDUSTRIAIS E AMBIENTAIS LTDA.

LISTA DE PRESENÇA

Lista de presença da audiência pública da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio das Pedras - SP.

Local: 17 de Junho de 2025
Data: Câmara Municipal de Rio das Pedras / SP.

	Nome	Instituição
1	Amanda Alves Carvalho	Empia
2	Liliane Carvalho Silveira	Empia
3	MARCELO VALLERINI	CÂMARA MUNICIPAL
4	Joana Pacheco	Câmara Municipal
5	Juliana Amaral	Prefeitura
6	ELAERCIO ANGELO ROSSI	PREFEITURA SAAE
7	RAFAEL CIVOLANI BONASSA	PREFEITURA SEMAA
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Fonte: Empia, 2025.

FIGURA 115: REGISTRO FOTOGRÁFICO DA AUDIÊNCIA FINAL DO PMSB.



Fonte: Prefeitura de Rio das Pedras.