DIÁRIO OFICIAL
MUNICÍPIO DE IPEÚNA

Conforme Lei Municipal nº 1.444, de 13 de setembro de 2019

www.ipeuna.sp.gov.br | www.imprensaoficialmunicipal.com.br/ipeuna

SUMÁRIO

Poder Executivo 2
Atos Oficiais 2
Leis 2
Portarias 473
Licitações e Contratos 474
Aviso de Contratação Direta 474
Aviso de Licitação 478

Poder Legislativo 480
Outros Atos 480

EXPEDIENTE

O Diário Oficial do Município de Ipeúna, veiculado exclusivamente na forma eletrônica, é uma publicação das entidades da Administração Direta e Indireta deste Município, sendo referidas entidades inteiramente responsáveis pelo conteúdo aqui publicado.

ACERVO

As edições do Diário Oficial Eletrônico de Ipeúna poderão ser consultadas através da internet, por meio do seguinte endereço eletrônico: www.ipeuna.sp.gov.br
Para pesquisa por qualquer termo e utilização de filtros, acesse www.imprensaoficialmunicipal.com.br/ipeuna
As consultas e pesquisas são de acesso gratuito e independente de qualquer cadastro.

ENTIDADES

Prefeitura Municipal de Ipeúna
CNPJ 44.660.603/0001-95
Rua 01, no 275
Telefone: (19) 3576-9000
Site: www.ipeuna.sp.gov.br
Diário: www.imprensaoficialmunicipal.com.br/ipeuna

Câmara Municipal de Ipeúna
CNPJ 96.506.753/0001-42
Rua 03, nº 326
Telefone: (19) 3576-1529
Site: www.camaraipeuna.sp.gov.br

Diário Oficial Assinado Eletronicamente com Certificado Padrão ICPBrasil, em conformidade com a MP nº 2.200-2, de 2001

O Município de Ipeúna garante a autenticidade deste documento, desde que visualizado através do site www.ipeuna.sp.gov.br

Compilado e também disponível em www.imprensaoficialmunicipal.com.br/ipeuna

PODER EXECUTIVO

Atos Oficiais

Leis

LEI N.º 1.864, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2026.

AUTORIZA O PODER EXECUTIVO A DESMEMBRAR A ÁREA DO IMÓVEL MATRICULADO SOB O Nº 83.398 DO 2º CARTÓRIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS DE RIO CLARO/SP, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

Maria Luisa Zanoni Prata, Prefeita do Município de Ipeúna, Estado de São Paulo, usando das atribuições que lhe são conferidas pela Legislação vigente, faz saber que a Câmara Municipal aprovou e ela sanciona e promulga a seguinte Lei:

Art. 1º - Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a desmembrar a área do imóvel **matriculado sob o nº 83.398 do 2º Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Rio Claro/SP**, localizado na rua Araripe Custodio da Fonseca, no Município de Ipeúna, com área registrada de 50.517,527 m2 (cinquenta mil, quinhentos e dezessete metros quadrados e quinhentos e vinte e sete milésimos de metro quadrado), conforme especificações que seguem:

SITUAÇÃO ATUAL

IMÓVEL: Terreno situado na rua Araripe Custodio da Fonseca, lado ímpar, entre a avenida Antonio Pasetto, no município de Ipeúna, desta comarca de Rio Claro, delimitado por um polígono irregular iniciando sua descrição no vértice 1, localizado no alinhamento predial da rua Araripe Custodio da Fonseca, lado ímpar, distante 8,986 metros do alinhamento predial da avenida Antonio Pasetto, lado par, do vértice 1 segue até o vértice 2 em curva de raio de 9,000 metros, angulo central de 89 graus 54 minutos 28 segundos, tangente 8,986 metros e desenvolvimento de 14,123 metros, confrontando do vértice 1 ao 2 com a confluência da rua Araripe Custodio da Fonseca, e o prolongamento da avenida Antonio Pasetto; do vértice 2 segue até o vértice 3 no azimute de 6 graus 35 minutos 17 segundos na extensão de 170,963 metros, confrontando do vértice 2 ao 3 com o prolongamento da avenida Antonio Pasetto, e com o imóvel matriculado sob n. 29.894;do vértice 3 segue até o vértice 4 no azimute de 115 graus 14 minutos 39 segundos na extensão de 28,590 metros; do vértice 4 segue até o vértice 5 no azimute de 94 graus 01 minuto 07 segundos, na extensão de 60,500 metros; do vértice 5 segue até o vértice 6 no azimute de 350 graus 05 minutos 37 segundos, na extensão de 96,200 metros; segue em linha por um córrego até o vértice 9 com a seguinte descrição: do vértice 6 segue até o vértice 7 no azimute de 35 graus 37 minutos 55 segundos, na extensão de 14,250 metros; do vértice 7 segue até o vértice 8 no azimute de 44 graus 18 minutos 31 segundos, na extensão de 38,990 metros; do vértice 8 segue até o vértice 9 no azimute de 33 graus 03 minutos 46 segundos na extensão de 12,011 metros; do vértice 9 segue até o vértice 10 no azimute de 79 graus 05 minutos 11 segundos na extensão de 22,300 metros; do vértice 10 segue até o vértice 11 no azimute de 144 graus 59 minutos 20 segundos, na extensão de 148,371 metros; do vértice 11 segue até o vértice 15 no azimute de 184 graus 36 minutos 21 segundos, na extensão de 166,015 metros, confrontando do vértice 3 ao 15 com o imóvel matriculado sob n. 28.153;do vértice 15 deflete a direita e segue para o vértice 14 no azimute de 276 graus 40 minutos 49 segundos, na extensão de 71,239 metros; do vértice 14 deflete a esquerda e segue até o vértice 13 no azimute de 186 graus 40 minutos 49 segundos, na extensão de 50,000 metros, confrontando do vértice 15 ao 13 com o imóvel matriculado sob 83.397; e finalmente do vertice 13 até o vertice 1, início da descrição, segue no azimute de 276 graus 40 minutos 49 segundos, na extensão de 141,551 metros, confrontando do vertice 13 ao 1 com a rua Araripe Custodio da Fonseca, fechando assim o polígono descrito, abrangendo uma área de 50.517,527 metros quadrados.

ÁREA A DESMEMBRAR

Terreno situado na Rua Araripe Custodio da Fonseca, lado ímpar, esquina com a Avenida Antonio Pasetto, no município de Ipeúna, desta comarca de Rio Claro, delimitado por um polígono irregular iniciando sua descrição no vértice 1, localizado no alinhamento predial da rua Araripe Custodio da Fonseca, lado ímpar, distante 8,986 metros do alinhamento predial da avenida Antonio Pasetto, lado par, do vértice 1 segue até o vértice 2 em curva de raio de 9,000 metros, ângulo central de 89 graus 54 minutos 28 segundos, tangente 8,986 metros e desenvolvimento de 14,123 metros, confrontando do vértice 1 ao 2 com a confluência da rua Araripe Custodio da Fonseca, e o prolongamento da avenida Antonio Pasetto; do vértice 2 segue até o vértice 2A no azimute de 6 graus 35 minutos 17 segundos na extensão de 40,77 metros, confrontando com o prolongamento da Avenida Antonio Pasetto; do vértice 2A deflete à direita e segue até o vértice 14 no azimute de 96 graus 40 minutos 49 segundos na extensão de 150,62 metros, confrontando neste trecho com a área remanescente; do vértice 14 deflete a direita até o vértice 13 no azimute de 186 graus 40 minutos 49 segundos, na extensão de 50,000 metros, confrontando com o imóvel matriculado sob 83.397; e finalmente do vertice 13 até o vertice 1, início da discrição, segue no azimute de 276 graus 40 minutos 49 segundos, na extensão de 141,551 metros, confrontando do vertice 13 ao 1 com a rua Araripe Custodio da Fonseca, fechando assim o polígono descrito, abrangendo uma **área de 7.493,33 metros quadrados**.

ÁREA REMANESCENTE

Terreno situado no município de Ipeúna, desta comarca de Rio Claro, delimitado por um polígono irregular iniciando sua descrição no vértice 2A, localizado no alinhamento da Avenida Antonio Pasetto, distante 49,76 do início do alinhamento da Rua Araripe Custodio da Fonseca; do vértice 2A segue até o vértice 3 no azimute de 6 graus 35 minutos 17 segundos na extensão de 130,193 metros, com o prolongamento da avenida Antonio Pasetto, e com o imóvel matriculado sob n. 29.894; do vertice 3 segue até o vertice 4 no azimute de 115 graus 14 minutos 39 segundos na extensão de 28,590 metros; do vertice 4 segue até o vertice 5 no azimute de 94 graus 01 minuto 07 segundos, na extensão de 60,500 metros; do vertice 5 segue até o vertice 6 no azimute de 350 graus 05 minutos 37 segundos, na extensão de 96,200 metros; segue em linha por um córrego até o vertice 9 com a seguinte discrição: do vertice 6 segue até o vertice 7 no azimute de 35 graus 37 minutos 55 segundos, na extensão de 14,250 metros; do vertice 7 segue até o vertice 8 no azimute de 44 graus 18 minutos 31 segundos, na extensão de 38,990 metros; do vertice 8 segue até o vertice 9 no azimute de 33 graus 03 minutos 46 segundos na extensão de 12,011 metros; do vertice 9 segue até o vertice 10 no azimute de 79 graus 05 minutos 11 segundos na extensão de 22,300 metros; do vertice 10 segue até o vertice 11 no azimute de 144 graus 59 minutos 20 segundos, na extensão de 148,371 metros; do vertice 11 segue até o vertice 15 no azimute de 184 graus 36 minutos 21 segundos, na extensão de 166,015 metros, confrontando do vertice 3 ao 15 com o imóvel matriculado sob n. 28.153;do vertice 15 deflete a direita e segue para o vertice 14 no azimute de 276 graus 40 minutos 49 segundos, na extensão de 71,239 metros; do vertice 14 segue até o vertice 2A no mesmo azimute de 276 graus 40 minutos 49 segundos, na extensão de 150,62 metros até o vértice 2A, início da descrição, confrontando com a área desmembrada, fechando assim o polígono descrito, abrangendo uma **área de 43.024,197 metros quadrados**.

Art. 2º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrário.

IPEÚNA, 04 DE NOVEMBRO DE 2026.

MARIA LUISA ZANONI PRATA

Prefeita Municipal

Publicado no Diário Oficial Eletrônico da Prefeitura do Município de Ipeúna, disponível no site www.imprensaoficialmunicipal.com.br/ipeuna.

ANDREA ALVES GOMES SILVA

Secretária.

.....

LEI N.º 1.865, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2026.

DISPÕE SOBRE A APROVAÇÃO DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE IPEÚNA/SP.

Maria Luisa Zanoni Prata, Prefeita do Município de Ipeúna, Estado de São Paulo, usando das atribuições que lhe são conferidas pela Legislação vigente, faz saber que a Câmara Municipal aprovou e ela sanciona e promulga a seguinte Lei:

Art. 1º - Fica aprovada a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do Município de Ipeúna/SP, elaborada em conformidade com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, nos termos do Anexo Único, que integra esta Lei.

Art. 2º - O PMSB aprovado por esta Lei constitui instrumento técnico e estratégico de planejamento para a organização, regulação, fiscalização, prestação e avaliação dos serviços públicos de saneamento básico no Município de Ipeúna, abrangendo, de forma integrada:

I. o abastecimento de água potável;

II. o esgotamento sanitário;

III. a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

IV. a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Art. 3º - O PMSB revisado estabelece diretrizes, objetivos, metas, programas, projetos, ações e indicadores de desempenho, organizados segundo horizontes de curto, médio e longo prazo, devendo orientar:

I. a formulação de políticas públicas setoriais;

II. a alocação de recursos orçamentários e financeiros;

III. a celebração de contratos, convênios, consórcios e demais instrumentos de cooperação;

IV. os processos de regulação, fiscalização e controle social dos serviços;

V. a compatibilização das ações de saneamento básico com os demais instrumentos de planejamento municipal.

Art. 4º - A execução do PMSB observará os princípios da universalização do acesso, da integralidade, da sustentabilidade econômico-financeira, da eficiência operacional, da segurança sanitária e ambiental, da transparência e da participação social, nos termos da legislação aplicável.

Art. 5º - O acompanhamento e a avaliação da implementação do PMSB deverão ser realizados de forma contínua, com base nos indicadores definidos no próprio Plano, articulados aos sistemas nacionais de informações em saneamento básico, especialmente o SINISA, sem prejuízo de outros mecanismos de monitoramento adotados pelo Município.

Art. 6º - O PMSB deverá ser revisado periodicamente, em compatibilidade com os ciclos de planejamento municipal e, no máximo, a cada 10 (dez) anos, ou extraordinariamente, sempre que alterações relevantes de ordem técnica, econômica, ambiental, operacional, institucional ou normativa assim o justificarem.

Art. 7º - O Poder Executivo Municipal adotará as providências necessárias à ampla divulgação do PMSB aprovado, assegurando o acesso público ao seu conteúdo, inclusive por meio eletrônico.

Art. 8º - As despesas decorrentes da execução desta

Lei correrão à conta de dotações orçamentárias próprias, suplementadas se necessário.

Art. 9º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

IPEÚNA, 04 DE NOVEMBRO DE 2026.

MARIA LUISA ZANONI PRATA

Prefeita Municipal

Publicado no Diário Oficial Eletrônico da Prefeitura do Município de Ipeúna, disponível no site www.imprensaoficialmunicipal.com.br/ipeuna.

ANDREA ALVES GOMES SILVA

Secretária.

.....

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



MUNICÍPIO DE IPEÚNA – SP

2025

LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

www.liderengenharia.eng.br
contato@liderengenharia.eng.br

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPEÚNA - SP

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE IPEÚNA

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA

MARIA LUISA ZANONI PRATA
PREFEITA MUNICIPAL

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA

LÍDER ENGENHARIA & GESTÃO DE CIDADES

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES – LTDA

CNPJ: 23.146.943/0001-22

Avenida Antônio Diederichsen, nº 400 – sala 210.

CEP 14.020-250 – Ribeirão Preto/SP

www.liderengenharia.eng.br

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SP 5069666179

Daniel Ferreira de Castro Furtado
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CAU A23196-7

Juliano Maurício da Silva
Engenheiro Civil
CREA/SP 5070401265

Marcelo Monte Carlo Fonseca
Engenheiro Civil e Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 092114-9

Paula Evaristo dos Reis
Advogada
OAB/MG 107935

Gabriel de Lyra Pessima
Engenheiro Civil – Especielista em Hidrologia e Mestre em Ciências
CREA/SC 086062-6

Solange Passos Genaro
Serviço Social
CRESS/PR 6676

Ricardo Mattielo
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA-SC PR 097895/6

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

FEHIDRO — SIGRH CRH / CBH COFEHIDRO CORHI — COMITÊS PCJ

EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL

SUMÁRIO

SUMÁRIO 6
LISTA DE FIGURAS 14
LISTA DE TABELAS 16
LISTA DE GRÁFICOS 19
LISTA DE QUADROS 20
APRESENTAÇÃO 22
INTRODUÇÃO 23
1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 24
1.1. Aspectos Regionais, Localização e Acesso 24
1.2. Histórico 27
1.3. Cultura e Turismo 27
1.4. Aspectos Ambientais 29
1.4.1. Temperatura e Precipitação 29
1.4.2. Levantamento da Rede Hidrográfica do Município 30
1.4.3. Geologia 33
1.4.4. Geomorfologia 35
1.4.5. Declividade 37
1.4.6. Solo 41
1.4.7. Vegetação 43
1.5. Aspectos Socioeconômicos 50
1.5.1. Densidade Demográfica 50
1.5.2. Educação 51
1.5.3. Saúde 54
1.5.4. Economia 56
1.5.4.1. Produto Interno Bruto (PIB) 57
2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO 58
2.1. Sistema de Abastecimento de Água 59
2.1.1. Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Águas Atuais 59
2.1.2. Indicadores Operacionais 60
2.1.3. Panorama da Situação Atual dos Sistemas Existentes 62
2.1.3.1. Captação Subterrânea 62

2.1.3.2. Captação Superficial 66
2.1.3.3. Tratamento 67
2.1.3.4. Reservação 77
2.1.3.5. Distribuição 78
2.1.4. Estrutura de Tarifação, Índice de Inadimplência, Receita Operacional e Indicadores Operacionais 79
2.1.5. Análise Crítica do Sistema de Abastecimento de Água de Ipeúna 81
2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário 82
2.2.1. Características Gerais dos Sistemas de Esgotamento Sanitário 82
2.2.2. Corpo Hídrico Receptor 87
2.2.3. Geração Atual de Esgoto 89
2.2.4. Análise Crítica do Sistema de Esgotamento Sanitário de Ipeúna 93
2.3. Gerenciamento e Manejo dos Resíduos Sólidos 94
2.3.1. Arcabouço Legal 95
2.3.1.1. Âmbito Federal 96
2.3.1.2. Âmbito Estadual 108
2.3.1.3. Âmbito Municipal 109
2.3.2. Limpeza Pública 110
2.3.3. Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO 113
2.3.4. Resíduos da Construção Civil e Volumosos 115
2.3.5. Destinação Final 118
2.3.6. Análise Financeira 123
2.3.7. Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos 124
2.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais 125
2.4.1. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 125
2.4.2. Caracterização da Microbacia Urbana 127
2.4.2.1. Permeabilidade dos Solos 129
2.4.2.2. Uso e Ocupação do Solo Urbano 129
2.4.3. Sistemas de Microdrenagem 131
2.4.4. Análise Crítica do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais 133
3. CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO 133
3.1. Sistema de Abastecimento de Água – SAA 140
3.1.1. Projeção de Demanda 140
3.1.2. Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada 144
3.2. Sistema de Esgotamento Sanitário 147

3.2.1. Projeção da Vazão Anual de Esgoto 147
3.2.2. Cargas de Concentração 150
3.2.2.1. Matéria Orgânica – Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO 151
3.2.2.2. Coliformes Termotolerantes 152
3.2.3. Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos 154
3.2.4. Definições de Alternativas Técnicas de Engenharia para o Atendimento da Demanda Calculada 156
3.2.5. Sistemas Individuais 156
3.2.5.1. Descrição de Tecnologias Sociais de Saneamento Básico 164
Fossa Séptica Biodigestora - FSB 165
Sistema de Zonas de Raízes 168
Círculo de Bananeiras 171
Bacias de Evapotranspiração ou Fossas Verdes 173
Localização da Estação de Tratamento de Esgoto 175
3.3. Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 177
3.3.1. Estimativa da Produção de Resíduos Sólidos com Base nos Resultados dos Estudos Demográficos 177
3.3.2. Proposição das Possibilidades de Implantação de Soluções Consorciadas ou Compartilhadas com Outros Municípios 181
3.3.3. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotadas nos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos, Incluindo a Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos 185
3.3.3.1. Contratos e Controle dos Serviços 186
3.3.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares 187
3.3.3.3. Coleta Convencional de Resíduos Sólidos 188
3.3.3.4. Guarnições de Coleta 191
3.3.3.5. Regularidade, Frequência e Setorização da Coleta 197
3.3.3.6. Acondicionamento e Apresentação para a Coleta 200
3.3.3.7. Veículos para a Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Domiciliares 202
3.3.3.8. Coleta Seletiva 204
3.3.3.9. Formas de execução da coleta seletiva 208
3.3.3.10. Veículos Utilizados para a Coleta Seletiva 213
3.3.3.11. Guarnições da Coleta Seletiva 214
3.3.4. Destinação Final 214
3.3.4.1. Destinação Final dos Resíduos da Coleta Seletiva 218
3.3.4.2. Destinação Final dos Resíduos da Coleta Domiciliar e Comercial 219

3.3.5. Resíduos da Limpeza Pública 223
3.3.5.1. Varrição e Manutenção de Vias e Logradouros Públicos 224
3.3.5.2. Limpeza de Feiras 227
3.3.5.3. Limpeza de Eventos Festivos 227
3.3.5.4. Limpeza de Praças e Jardins 229
3.3.5.5. Roçada, Capina e Poda 230
3.3.5.6. Limpeza de Bocas de Lobo, Galerias e Valas de Drenagem 233
3.3.6. Resíduos dos Serviços de Saúde 234
3.3.7. Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR e Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR 238
3.3.8. Regras Para o Transporte de Resíduos Sólidos 243
3.3.9. Definição das Responsabilidades Quanto à Sua Implementação e Operacionalização 247
3.3.9.1. Resíduos Sólidos Domiciliares 249
3.3.9.2. Resíduos dos Serviços de Saúde – RSS 250
3.3.9.3. Resíduos da Logística Reversa 252
3.3.9.4. Programa de Especialização e Operacionalização 253
3.3.9.4.1. Objetivo 253
3.3.9.5. Conteúdo Mínimo 254
3.3.10. Educação Ambiental 256
3.3.10.1. Espaços Formais de Ensino 257
3.3.10.2. Espaços Não Formais de Ensino 258
3.3.11. Programas e Ações para Participação dos Grupos Interessados, em Especial das Cooperativas ou Outras Formas de Associação de Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis 259
3.3.12. Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda, Mediante a Valorização dos Resíduos Sólidos 262
3.3.13. Sistema de Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, bem como a Forma de Cobrança desses Serviços 265
3.3.13.1. Modelo de Tarifa 274
3.3.14. Medidas de Redução, Reutilização, Coleta Seletiva e Reciclagem, entre outras, com Vistas a Reduzir a Quantidade de Rejeitos Encaminhados para Disposição Final Ambientalmente Adequada 277
3.3.14.1. Resíduos Recicláveis 277
3.3.14.2. Resíduos Orgânicos 279

3.3.15. Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Gestão dos Resíduos Sólidos 280
3.3.16. Meios a Serem Utilizados para o Controle e a Fiscalização, no Âmbito Local, da Implementação e Operacionalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de que trata o Art. 20 e dos Sistemas de Logística Reversa 285
3.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais 288
3.4.1. Medidas Estruturais 290
3.4.1.1. Medidas de Controle para Redução do Assoreamento 290
3.4.1.2. Reservatórios e Bacias de Retenção ou Detenção 292
3.4.1.3. Alargamento, Desassoreamento e Manutenção da Declividade dos Canais 294
3.4.1.4. Recuperação de Matas Ciliares e APP's 295
3.4.1.5. Utilização de Áreas Verdes para Controle Hidrológico 296
3.4.1.6. Caixas de Expansão 300
3.4.1.7. Diques 301
3.4.1.8. Diretrizes para o Controle de Escoamento na Fonte 302
3.4.2. Medidas Não Estruturais 306
3.4.2.1. Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de Resíduos nos Corpos D'água 307
3.4.2.2. Programas de Fiscalização de Despejo Irregular de Esgoto 307
3.4.2.3. Regulamento do Uso da Terra 308
3.4.2.4. Normatização Preventiva para Controle e Destinação das Águas Pluviais 309
3.4.2.5. Educação Ambiental 311
3.4.2.6. Seguro para Eventos Hidrológicos Extremos 312
3.4.2.7. Programa de Manutenção e Limpeza das Estruturas de Microdrenagem 315

4. OBJETIVOS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO 316

4.1. Sistema de Abastecimento de Água – SAA 316
4.1.1. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações para o SAA 317
4.1.1.1. Objetivo 1 – Implementação do Programa de Educação Ambiental 318
4.1.1.2. Objetivo 2 – Ampliar e Aprimorar o Sistema de Abastecimento de Água na Zona Urbana 320
4.1.2. Análise Econômica - SAA 325
4.2. Sistema de Esgotamento Sanitário - SES 326
4.2.1. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações para o SES 327

4.2.1.1. Objetivo 1 – Implementação do Programa de Educação Ambiental 328
4.2.1.2. Objetivo 2 – Ampliar e Aprimorar os Sistemas Urbanos de Esgotamento Sanitário 331
4.2.2. Análise Econômica - SES 334
4.3. Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 335
4.3.1. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações para o Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos 335
4.3.1.1. Objetivo 1 – Implementação do Programa de Educação Ambiental 336
4.3.1.2. Objetivo 2 – Manutenção da Coleta Convencional e Destinação Final .. 339
4.3.1.3. Objetivo 3 – Implantação e Manutenção da Coleta Seletiva de Recicláveis 342
4.3.1.4. Objetivo 4 – Implantar a Gestão dos Resíduos Orgânicos 345
4.3.1.5. Objetivo 5 – Gestão de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris 348
4.3.1.6. Objetivo 6 – Fomentar a Responsabilidade Compartilhada Sobre a Gestão dos Resíduos da Logística Reversa 350
4.3.1.7. Objetivo 7 – Gestão dos Resíduos da Construção Civil 352
4.3.1.8. Objetivo 8 – Reestruturar o Sistema Tarifário 355
4.3.2. Análise Econômica 358
4.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais 360
4.4.1. Objetivos, Programas, Projetos e Ações 361
4.4.1.1. Objetivo 1 – Mapeamento, Digitalização e Georreferenciamento do Sistema de Drenagem do Município 362
4.4.1.2. Objetivo 2 – Implementar Ações Não-Estruturais de Caráter Preventivo para o Sistema de Drenagem Urbana 364
4.4.1.3. Objetivo 3 – Controle de Águas Pluviais na Fonte 367
4.4.2. Análise Econômica – Drenagem 370

5. FONTES DE FINANCIAMENTO 371

5.1. Recursos Ordinários 372
5.2. Recursos Extraordinários 373
5.3. Programas de Financiamento Reembolsáveis 373
5.3.1. Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES 373
5.3.2. Banco do Brasil - BB 374
5.3.3. Caixa Econômica Federal - CAIXA 374
5.3.4. Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID 374
5.3.5. Banco Mundial – The World Bank 374
5.4. Programas de Financiamento Não Reembolsáveis 375
5.4.1. Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA 375

5.4.2. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental - FunBEA 375
5.4.3. Ministério da Saúde 376
5.4.4. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental 376
5.4.5. Ministério da Justiça – Fundo de Direito Difuso - FDD 377
5.4.6. Fundo Nacional de Compensação Ambiental - FNCA 377
5.4.7. Fundo Vale 378
6. FONTES DE FINANCIAMENTO 380
6.1. Recursos Ordinários 381
6.2. Recursos Extraordinários 382
6.3. Programas de Financiamento Reembolsáveis 382
6.3.1. Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES 382
6.3.2. Banco do Brasil - BB 383
6.3.3. Caixa Econômica Federal - CAIXA 383
6.3.4. Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID 383
6.3.5. Banco Mundial – The World Bank 383
6.4. Programas de Financiamento Não Reembolsáveis 384
6.4.1. Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA 384
6.4.2. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental - FunBEA 384
6.4.3. Ministério da Saúde 385
6.4.4. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental 385
6.4.5. Ministério da Justiça – Fundo de Direito Difuso - FDD 386
6.4.6. Fundo Nacional de Compensação Ambiental - FNCA 387
6.4.7. Fundo Vale 387
7. ANÁLISE GLOBAL DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO 389
8. Ações de Emergência e Contingência para o Sistema de Abastecimento de Água 391
9. Ações de Emergência e Contingência para o Sistema de Esgotamento Sanitário - SES 396
10. Ações de Emergência e Contingência Para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos 400
11. Ações de Emergência e Contingência para o Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 402

12. BANCO DE DADOS COM INDICADORES PARA MONITORAMENTO E TOMADA DE DECISÃO 405
12.1. Informações a Constarem na Base de Dados 406
13. INDICADORES E INFORMAÇÕES PARA REVISÃO DO PMSB 413
13.1. Indicadores para Acompanhamento e Monitoramento dos Programas, Projetos e Ações do PMSB 418
13.1.1. Sistema de Abastecimento de Água 420
13.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário 422
13.1.3. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 424
13.1.4. Sistema de Drenagem Urbana 428
13.2. Indicadores para Avaliar os Resultados do PMSB 430
13.2.1. Sistema de Abastecimento de Água 431
13.2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário 435
13.2.3. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos 439
13.2.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais 446
13.2.5. Indicadores de Avaliação dos Recursos Financeiros 449
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 452

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí.....31
Figura 2 - Estrutura hierárquica do Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna.....60
Figura 3 – Poço 01. 63
Figura 4 – Poço 02. 64
Figura 5 – Poço 03. 64
Figura 6 – Poço 04. 65
Figura 7 – Poço 05. 65
Figura 8 – Poço 06. 66
Figura 9 - Poço 07. 66
Figura 10 - Estação de Tratamento de Água do condomínio Portal dos Nobres em Ipeúna. ..68
Figura 11 - Reservatório 02. 77
Figura 12 - Reservatórios 03 e 04. 78
Figura 13 - Exemplo de sistema australiano de lagoas. 83
Figura 14 – Imagem de satélite da ETE principal de Ipeúna. 84
Figura 15 - Entrada da ETE. 84
Figura 16 - Lagoas facultativas. 85
Figura 17 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto. 85
Figura 18 - Tratamento em UASB+FAS. 85
Figura 19 - Sistema de automação do tratamento em UASB+FAS. 86
Figura 20 – Limpeza pública em Ipeúna. 112
Figura 21 – Equipes de varrição e caminhões utilizados para a coleta dos resíduos da limpeza pública. 113
Figura 22 – Descarte irregular. 113
Figura 23 - Caminhão compactador anteriormente utilizado na coleta municipal de resíduos domiciliares. 114
Figura 24 – Dispositivo de armazenamento de resíduo domiciliar. 115
Figura 25 - Exemplo de lixão. 119
Figura 26 - Exemplo de aterro controlado. 120
Figura 27 - Exemplo de aterro sanitário. 121
Figura 28 – Antiga área de transbordo municipal. 122
Figura 29 - Mapa da microbacia de influência na área urbana do município de Ipeúna. 128
Figura 30 - Uso e Ocupação do Solo da Microbacia de Influência Urbana de Ipeúna. 130
Figura 31 – Microdrenagem no município de Ipeúna. 132
Figura 32 - Exemplo de sistema convencional. 154
Figura 33 - Exemplo de sistema descentralizado. 155
Figura 34 - Exemplo de sistema de saneamento centralizado. 155
Figura 35 - Sistema individual de tratamento - Fossas Sépticas. 159
Figura 36 - Sistema individual de tratamento - Valas de Infiltração. 160

Figura 37 - Sistema individual de tratamento – Sumidouros. 161
Figura 38 - Estação compacta de tratamento de esgoto sanitário. 162
Figura 39 - Esquema de fossa séptica biodigestora. 167
Figura 40 - Exemplo de Fossa Séptica Biodigestora. 168
Figura 41 - Esquema de Zona de Raízes ou SAC. 169
Figura 42 - Exemplo de zona de raízes e mecanismos de controle de PVC. 170
Figura 43 - Esquema de círculo de bananeiras. 172
Figura 44 - Exemplo de círculo de bananeira. 173
Figura 45 - Esquema de bacia de evapotranspiração - BET. 174
Figura 46 - Exemplo de BET ou Fossa Verde. 175
Figura 47 - EPI's necessários para os colaboradores dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. 196
Figura 48 - Fluxograma das etapas mínimas do dimensionamento da coleta convencional. 197
Figura 49 - Equação do dimensionamento da frota de veículos em cidades de pequeno e médio porte. 202
Figura 50 - Recipientes para a coleta seletiva. 207
Figura 51 - Exemplo de entrega voluntária de resíduos sólidos. 212
Figura 52 - Exemplo de veículo para coleta seletiva. 213
Figura 53 - Dinâmica estrutural de aterro sanitário. 222
Figura 54 - Equipamento utilizado para varrição mecânica. 225
Figura 55 - Proposta de frequência para os serviços de varrição pública. 226
Figura 56 - Veículo utilizado para o transporte de lodo de ETA / ETE. 245
Figura 57 - Gestão pública para o manejo de resíduos sólidos urbanos. 281
Figura 58 - Gestão pública associada para o manejo de resíduos sólidos urbanos. 281
Figura 59 - Gestão público-privada para o manejo de resíduos sólidos urbanos. 282
Figura 60 - Esquema do processo de assoreamento. 291
Figura 61 - Exemplo de reservatório subterrâneo com recreação na parte superior. 294
Figura 62 - Exemplo de alargamento e desassoreamento. 295
Figura 63 - Demonstração das faixas de APP's de acordo com o Código Florestal. 296
Figura 64 - Exemplo de Corredores Verdes. 298
Figura 65 - Seção típica de valas de biorretenção. 299
igura 66 - Exemplo de Biovaletas. 299
Figura 67 - Exemplo de Biótopos. 300
Figura 68 - Exemplo de Caixa de Expansão. 301
Figura 69 - Exemplos de Diques. 302
Figura 70 - Exemplos de Controle nas Fontes. 305
Figura 71 - Exemplos de reservatórios para água da chuva em imóveis residenciais. 306
Figura 72 - Registros da audiência pública. 460
Figura 73 - Lista de Presença da Audiência Pública 461
Figura 74 - Apresentação - Audiência Pública 462

Município de Ipeúna - SP
Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distância dos da capital do Estado e dos municípios limítrofes de Ipeúna. 24
Tabela 2 - Dados sobre a temperatura de Ipeúna/SP de 1991 a 2021. 29
Tabela 3 - Classes de declividade com indicações gerais da adequabilidade e restrições. 37
Tabela 4 – Tipos de Vegetação de Ipeúna/SP. 45
Tabela 5 - Estabelecimentos de saúde no Município de Ipeúna. 54
Tabela 6. Indicadores de saúde calculados com base nos registros do Ministério da Saúde .55
Tabela 7 - Distribuição do VA por Setor (2021). 56
Tabela 8. Evolução do Produto Interno Bruto de Ipeúna/SP. 57
Tabela 9 - Indicadores utilizados na avaliação dos serviços de água e esgoto de Ipeúna. 61
Tabela 10 - Vazão de captação e média das horas de funcionamento dos poços de Ipeúna. 63
Tabela 11 - Apresentação quantitativa das análises exigidas pela Portaria n°05/2017 – Ministério da Saúde. 70
Tabela 12 - Padrão microbiológico de potabilidade da água. 71
Tabela 13 - Parâmetros básicos de aceitação para o consumo humano. 73
Tabela 14 – Comparação dos índices de perdas municipal, estadual e nacional em %. 79
Tabela 15 - Indicadores do sistema de abastecimento de água. 80
Tabela 16 - Indicadores do sistema de esgotamento sanitário. 82
Tabela 17 - Geração atual de esgotos domésticos. 90
Tabela 18 - Projeção da carga orgânica. 92
Tabela 19 - Análise financeira da gestão dos resíduos sólidos. 123
Tabela 20 - Evolução populacional de Ipeúna nos anos de 2005, 2010, 2015, 2020 e 2025. 134
Tabela 2 – Projeção da população de Ipeúna até o ano de 2045. 139
Tabela 22 - Demandas para o SAA de Ipeúna. 143
Tabela 23 - Projeção da geração de esgoto doméstico em Ipeúna. 149
Tabela 24 - Valores de cargas orgânicas de DBO. 152
Tabela 25 - Valores de coliformes termotolerantes. 153
Tabela 26 - Estimativa da geração total, resíduos reciclados, compostados e rejeitos no município de Ipeúna. 180
Tabela 27 - Treinamento para os colaboradores do serviço de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos. 194
Tabela 28 - Vantagens e desvantagens da coleta convencional noturna de resíduos sólidos. 198
Tabela 29 - Recomendações para a coleta convencional de resíduos sólidos. 199
Tabela 30 - Cores de identificação de resíduos sólidos. 206
Tabela 31 - Formas de segregação dos resíduos sólidos. 207

Tabela 32 - Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de execução da coleta seletiva. 209
Tabela 33 - Tipos de resíduos, origem e responsabilidade. 216
Tabela 34 - Etapas do processo de reciclagem dos materiais. 219
Tabela 35 - Critérios para implantação de aterro sanitário. 220
Tabela 36 - Infraestrutura básica para instalação de aterro sanitário. 221
Tabela 37 - Responsabilidades dos gestores públicos e privados quanto ao manejo das diferentes tipologias de resíduos. 248
Tabela 38 - Principais estruturas e equipamentos que constam no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. 271
Tabela 39 - Síntese do Objetivo 1. 319
Tabela 40 - Síntese do Objetivo 2. 322
Tabela 41 - Síntese dos totais dos valores estimados. 325
Tabela 42 - Síntese do Objetivo 1. 329
Tabela 43 - Síntese do Objetivo 2. 332
Tabela 44 - Síntese dos totais dos valores estimados. 334
Tabela 45 - Síntese do Objetivo 1. 337
Tabela 46 - Síntese do Objetivo 2. 340
Tabela 47 - Síntese do Objetivo 3. 343
Tabela 48 - Síntese do Objetivo 4. 346
Tabela 49 - Síntese do Objetivo 5. 349
Tabela 50 - Síntese do Objetivo 6. 351
Tabela 51 - Síntese do Objetivo 7. 353
Tabela 52 - Síntese do Objetivo 8. 356
Tabela 53 - Síntese dos totais dos valores estimados. 358
Tabela 54 - Síntese do Objetivo 1. 363
Tabela 55 - Síntese do Objetivo 2. 365
Tabela 56 - Síntese do Objetivo 3. 368
Tabela 57 - Síntese dos totais dos valores estimados. 370
Tabela 58 - Análise Global. 390
Tabela 59 - Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento emergencial/temporário de água. 392
Tabela 60 - Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento emergencial/temporário de água. 394
Tabela 61 - Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento emergencial/temporário de água. 395
Tabela 62 - Ações de emergência e contingência para o extravasamento de esgoto em estações elevatórias – EEE. 396
Tabela 63 - Ações de emergência e contingência para o rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários. 397

Tabela 64 - Ações de emergência e contingência para ocorrência de retorno de esgoto em imóveis. 398
Tabela 65 - Ações de emergência e contingência para vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas. 399
Tabela 66 - Ações de emergência e contingência - Resíduos sólidos. 400
Tabela 67 - Ações preventivas e de contingência para eventual ocorrência de alagamentos, inundações e enchentes. 403
Tabela 68 - Ações para emergências e contingências referentes a alternativas para eventuais problemas com processos erosivos. 404
Tabela 69 - Ações para emergências e contingências referentes a alternativas para eventuais problemas. 404
Tabela 70 - Principais informações a constarem na base de dados georreferenciada sobre o Sistema de Abastecimento de Água. 406
Tabela 71 - Principais informações a constarem na base de dados georreferenciada sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário. 407
Tabela 72- Principais informações a constarem na base de dados georreferenciada sobre o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais. 409
Tabela 73 - Principais informações a constarem na base de dados georreferenciada sobre o Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. 411
Tabela 74 - Principais informações a constarem na base de dados georreferenciada sobre o Dados Gerais do Município. 412
Tabela 75 - Indicadores de avaliação do nível de execução do PMSB. 415
Tabela 76 - Indicadores para avaliação dos recursos financeiros do PMSB. 416
Tabela 77 - Indicadores para avaliar a capacidade de transformação da realidade local em relação ao atendimento dos objetivos do PMSB. 417
Tabela 78 - Indicadores Específicos para o Sistema de Abastecimento de Água. 420
Tabela 79 - Indicadores Específicos para o Sistema de Abastecimento de Água. 422
Tabela 80 - Indicadores Específicos para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. 424
Tabela 81 - Indicadores Específicos para o Sistema de Drenagem Urbana. 428
Tabela 82 - Indicadores para o monitoramento dos serviços de abastecimento de água no Município de Ipeúna. 432
Tabela 83 - Indicadores para o monitoramento dos serviços de esgotamento sanitário. 436
Tabela 84 - Indicadores para o monitoramento dos serviços manejo dos resíduos sólidos. 440
Tabela 85 - Indicadores para o monitoramento dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais. 447
Tabela 86 - Indicadores para avaliar o uso dos recursos financeiros. 450

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Dados sobre a temperatura de Ipeúna/SP de 1991 a 2021. 30
Gráfico 2. Dados sobre a precipitação de Ipeúna/SP de 1991 a 2021. 30
Gráfico 3. População por sexo e idade de Ipeúna/SP. 51
Gráfico 4. Taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais de idade. 52
Gráfico 5. Distorção idade-série no ensino médio e evasão no ensino fundamental e médio. 52
Gráfico 6 - Evolução da população do Município de Ipeúna entre 2005 e 2025. 134
Gráfico 7 - Gráfico com a Taxa de Crescimento. 135
Gráfico 8 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Linear. 136
Gráfico 9 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Potencial. 137
Gráfico 10 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Exponencial. 137
Gráfico 11 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Logarítmica. 138
Gráfico 12 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Polinomial. 138
Gráfico 13 - Composição Gravimétrica do município de Ipeúna. 179
Gráfico 14 - Investimentos por prazo de execução. 325
Gráfico 15 - Investimentos por prazo de execução. 334
Gráfico 16 - Investimentos por prazo de execução. 359
Gráfico 17 - Investimentos por prazo de execução. 370

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Unidade Geológica de Ipeúna. 33
Quadro 2 – Características dos Tipos de Solos de Ipeúna. 41
Quadro 3 - Breve descritivo dos principais dispositivos legais de âmbito federal direta e/ou indiretamente relacionados com a gestão de resíduos sólidos. 97
Quadro 4 - Breve descritivo das principais deliberações do CONAMA no âmbito federal que direta e/ou indiretamente se relacionam com a gestão de resíduos sólidos. 102
Quadro 5 - Breve descritivo das principais Normas da ABNT que direta e/ou indiretamente se relacionam com a gestão de resíduos sólidos. 105
Quadro 6 - Instrumentos de implementação e operacionalização do sistema de logística reversa..... 107
Quadro 7 - Legislações e normas estaduais de resíduos sólidos (Estado de São Paulo). 108
Quadro 8 - Legislação Municipal aplicável à temática de resíduos sólidos. 110
Quadro 9 - Definição e tipos de serviços que caracterizam a limpeza pública. 111

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

FEHIDRO — SIGRH CRH/CBH COFEHIDRO CORHI — COMITÊS PCJ

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Localização do município de Ipeúna.....25
Mapa 2 - Acessos ao município de Ipeúna. 26
Mapa 3 - Hidrografia de Ipeúna/SP.....32
Mapa 4 - Geologia de Ipeúna/SP. 34
Mapa 5 - Geomorfologia de Ipeúna/SP.....36
Mapa 6 - Declividade de Ipeúna/SP.....38
Mapa 7 - Altitude de Ipeúna/SP. 39
Mapa 8 - Pedologia de Ipeúna/SP. 42
Mapa 9 - Biomas de Ipeúna/SP. 46
Mapa 10 - Cobertura Vegetal de Ipeúna/SP. 47
Mapa 11 - Unidades de Conservação de Ipeúna/SP.....48
Mapa 12 - Uso e ocupação do solo de Ipeúna/SP.....49

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde à revisão e atualização do Plano de Saneamento Básico do município de Ipeúna – SP, conforme contrato nº 70/2024. O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, abrange o conjunto de serviços de infraestruturas e instalações dos setores de saneamento básico, que, por definição, engloba o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Ipeúna visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico - Lei Federal n° 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, assim como as diretrizes da Política Nacional dos Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305/2010, com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública.

INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, entre outros.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos.

A falta de saneamento ou adoção de soluções ineficientes trazem danos ao meio ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que, por consequência, influencia diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei Federal nº 11.445 de 2007 estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, atualizada pelo Novo Marco Legal do Saneamento, Lei Federal n° 14.026 de 2020.

Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do Plano de Saneamento Básico, o qual deve ser revisto a cada dez anos, de acordo com as diretrizes da Lei Federal n° 14.026/2020.

1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

A caracterização geral compreende um painel resumo sobre a área de estudo, com um breve histórico do município de Ipeúna, a localização, suas principais vias de acesso, os aspectos ambientais regionais, a situação socioeconômica em que são apresentados os aspectos demográficos e o índice de desenvolvimento humano municipal.

1.1. Aspectos Regionais, Localização e Acesso

Ipeúna é um município brasileiro que faz parte do Estado de São Paulo, localizado na mesorregião de Piracicaba (Região Administrativa de Campinas) e microrregião de Rio Claro (Região de Governo de Rio Claro).

Faz divisas com os municípios de Piracicaba, Itirapina, Rio Claro, Charqueada e São Pedro. Em relação às suas coordenadas geográficas, localiza-se na latitude 22º26’ sul e longitude 47º33’ oeste, a uma altitude de 620 metros (CAMÂRA/IPEÚNA, 2024).

Tabela 1 - Distância dos da capital do Estado e dos municípios limítrofes de Ipeúna.

Municípios	Distância (km)
Piracicaba	42,9
Rio Claro	20,1
Itirapina	44,6
Charqueada	14,4
São Pedro	31,6
São Paulo	**198**

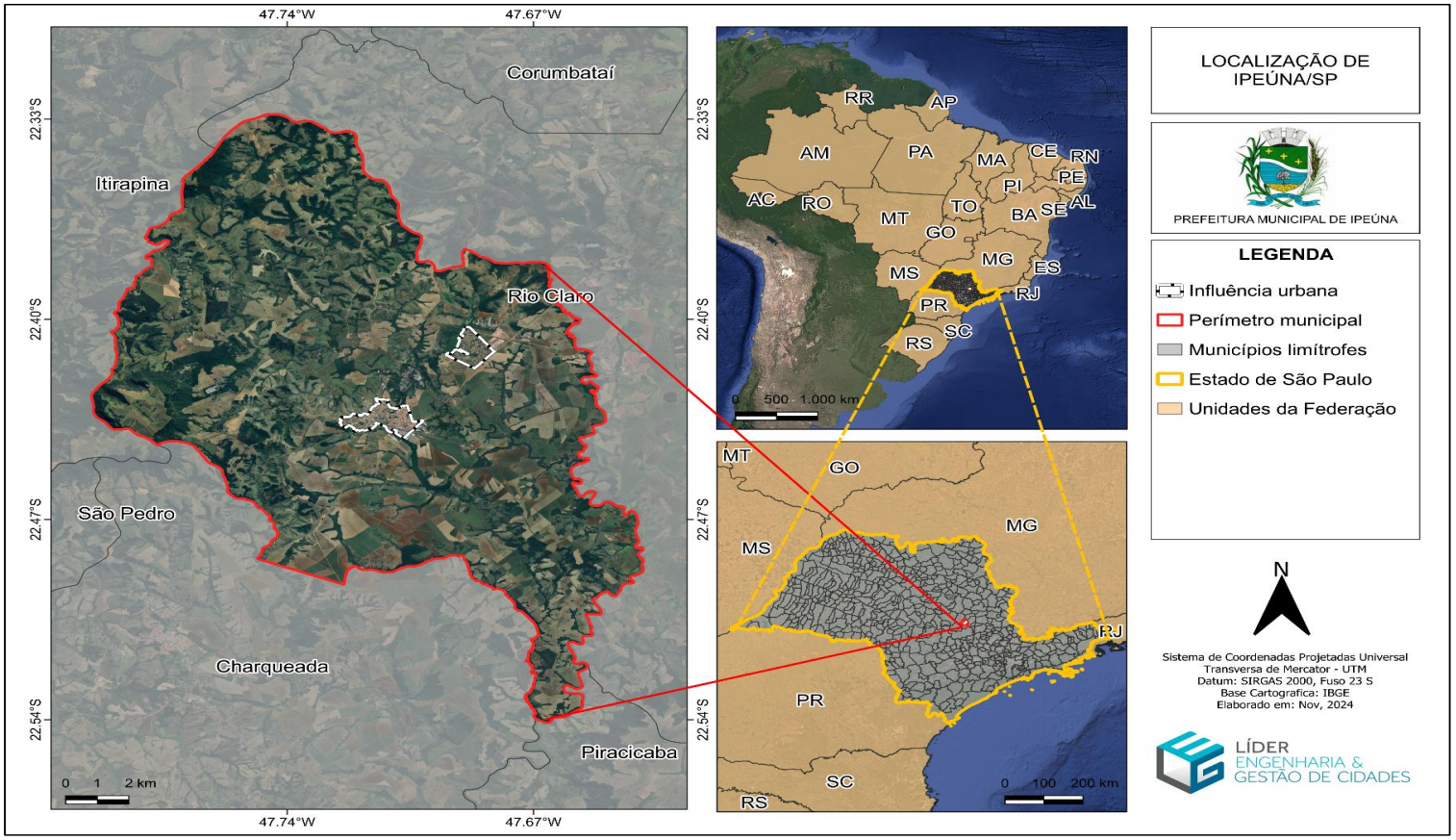
Fonte: GoogleMaps, 2024.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2022), sua área territorial era de 190 km² e apresentava um total de 6.831 habitantes, chamados pelo gentílico ipeunense. O Mapa 1 a seguir expõe a localização dos municípios limítrofes e em qual porção do Estado está Ipeúna, e o Mapa 2 apresenta suas principais rodovias de acesso.

Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

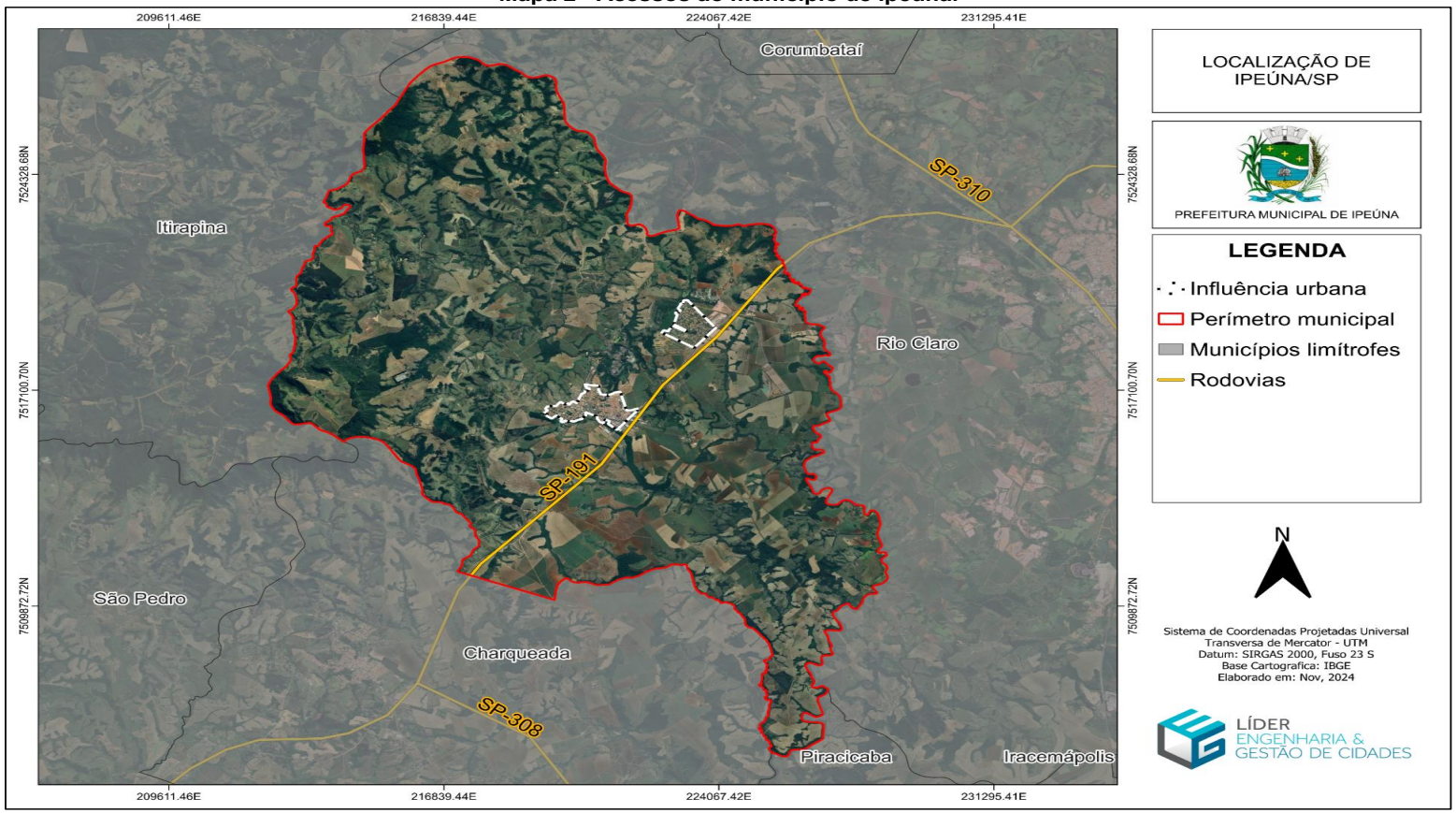
Mapa 1 - Localização do município de Ipeúna.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Mapa 2 - Acessos ao município de Ipeúna.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.2. Histórico

A fundação de Ipeúna remonta ao final do século XIX, quando um aglomerado de casas conhecido por Santa Cruz das Invernadas se formava nas terras de Vicente José Barbosa. Em 1890, o dono das terras fez a doação de 6 alqueires para a construção de uma Capelinha, tendo como Padroeira Nossa Senhora da Conceição. Com o passar do tempo, os povoadores tomaram posse dessas terras ou as compraram, conforme o caso. Outros ainda, adquiriram propriedades ao redor do Patrimônio; e assim se fizeram notar os sinais de uma nova comunidade no local.

Em 1944, através do decreto-lei Estadual nº 14.334, a comunidade que havia se tornado distrito de Jales recebe o nome de Ipeúna, que significa IPÊ-PRETO, (madeira preta), devido a grande quantidade desta madeira existente no local.

E em 1964, pela Lei nº 8.092, Ipeúna foi elevado de Distrito a categoria de Município, este que em 1965 realizou sua primeira eleição, sendo eleito Prefeito o Sr. Moacyr Silva Bueno, o vice-prefeito Sr. Geraldo Vitto Boer e o presidente da câmara o Sr. João Piovezan, instalando os poderes Executivo e Legislativo.

1.3. Cultura e Turismo

Em relação as culturas, tradições e costumes, o município de Ipeúna apresenta os seguintes principais eventos:

- Janeiro – Evento Férias em família;
- Fevereiro – Carnaval;
- Março – Aniversário de Emancipação Político-Administrativa;
- Abril – Festa do Peão Boiadeiro e Evento Sacode a Praça;
- Maio – Show do trabalhador;
- Junho – Festas juninas e Festa de São João;
- Julho – Festa Nordestina e Festa de São Sebastião (a mais tradicional festa do município);
- Agosto – Festa Caipira, Festa do Migrante e Festa de Nossa Senhora Aparecida;

- Setembro – Festa do Idoso;
- Outubro – Festa das Crianças;
- Dezembro – Festa da Padroeira Nossa Senhora Imaculada Conceição, festividades Natalinas, Corrida São Silvestre e Réveillon;

O município também possui atrações turísticas e atividades de lazer nas áreas rurais e urbanas, sendo elas:

- Rio passa cinco: Pesca de peixes de pequeno porte, camping, boiacross e banhos;
- Sitio do “cidão”: Treinamento/Pista de Motocross.
- Salto do nhô-tó: Área de lazer, camping, banhos nas quedas d`água e no Ribeirão dos Sinos.
- Serra e gruta do fazendão: Trilhas para caminhadas ecológicas, passeio de Jipes, Motos, vista panorâmica, cachoeiras cinematográficas (sendo a mais famosa a da Lapinha), e Gruta (Caverna).
- Morro da gurita: Morro testemunho, com trilhas para caminhada, com bastante verde (altitude de 914 metros).
- Cachoeira dos wiechman: Queda d’agua, muito bonita no rio Cabeça, divisa com Rio Claro.
- Fazenda serra d’agua: Encontro dos Rio Cabeça e Passa Cinco, Sítio arqueológico.
- Camping bambuzinho: Galpão com Sanitários, estacionamento, espaço arborizado para armar barracas, ao lado do Rio Passa Cinco.
- Praça da Matriz – central
- Praça Vicente José Barbosa – central
- Praça Moacir Silva Bueno - Caminho da Lapa
- Praça Antônio Piovezan - Jardim Nova Ipeúna
- Parque Ecológico Henriqueta Barbeta;
- Serra do Itaqueri;

1.4. Aspectos Ambientais

No quesito dos aspectos ambientais de Ipeúna, sendo eles o clima, a temperatura, a precipitação, a umidade relativa do ar, geologia, geomorfologia e vegetação, os capítulos subsequentes descreverão estas vertentes do município, apresentando suas peculiaridades que determinam as características ambientais do seu território.

1.4.1. Temperatura e Precipitação

Através da Tabela 2 é possível observar as variações de temperatura e precipitação apresentadas durante o período de 1991 a 2021. A temperatura média anual é de 21,4°C, fevereiro é o mês com a média mais quente, com sua maior temperatura em 28°C, enquanto no mês mais frio (julho), atinge mínima de 12,7°C.

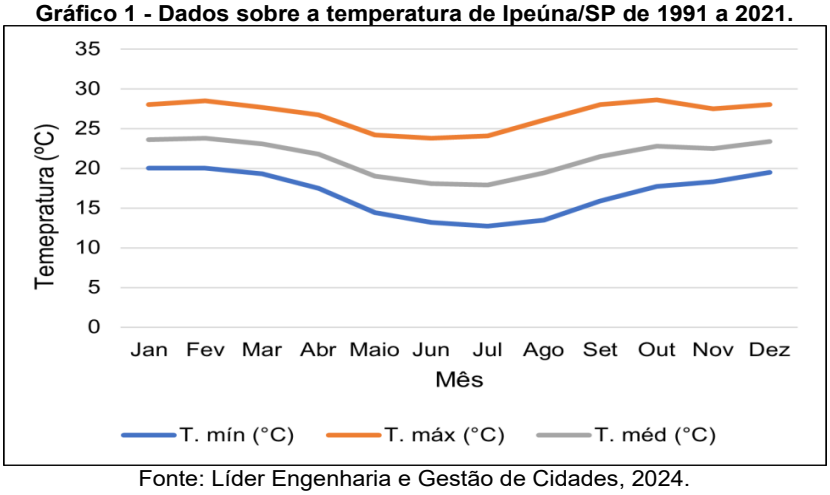
Conforme análise de banco de dados, tem-se uma mínima mensal de 33 mm e máxima mensal de 293 mm de chuva. A precipitação anual foi de 1.555 mm (CLIMATE DATA, 2024).

Tabela 2 - Dados sobre a temperatura de Ipeúna/SP de 1991 a 2021.

Mês	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura média (°C)	Chuva (mm)
JAN	20,0	28,0	23,6	293
FEV	20,0	28,5	23,8	226
MAR	19,3	27,7	23,1	188
ABR	17,5	26,7	21,8	73
MAI	14,4	24,2	19,0	59
JUN	13,2	23,8	18,1	39
JUL	12,7	24,1	17,9	34
AGO	13,5	26,1	19,4	33
SET	15,9	28,0	21,5	71
OUT	17,7	28,6	22,8	130
NOV	18,3	27,5	22,5	186
DEZ	19,5	28,0	23,4	223
ANO	**16,83**	**26,77**	**21,41**	**1.555**
Mínima	12,70	23,80	17,90	33
Máxima	20,00	28,60	23,80	293

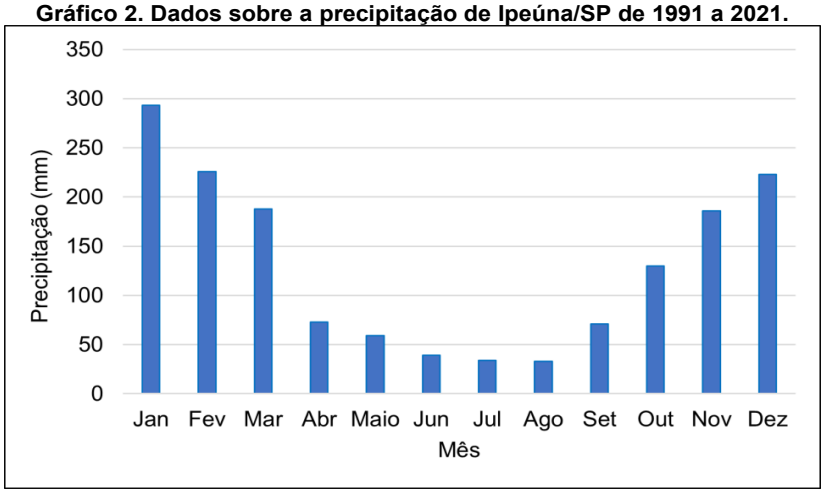
Fonte: CLIMATE DATA, 2024.

Gráfico 1 - Dados sobre a temperatura de Ipeúna/SP de 1991 a 2021.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Gráfico 2. Dados sobre a precipitação de Ipeúna/SP de 1991 a 2021.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

1.4.2. Levantamento da Rede Hidrográfica do Município

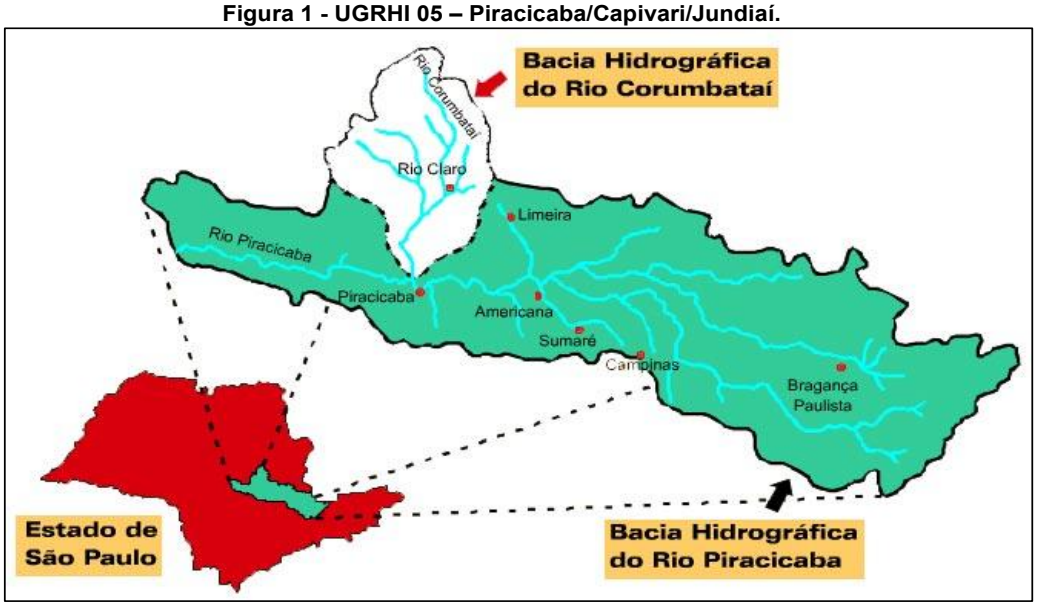
A rede hidrográfica de um município é definida como bacia hidrográfica, sendo o conjunto de terras banhadas por um rio e seus afluentes, de forma que toda vazão seja descarregada através de um curso principal, limitada perifericamente por uma unidade topográfica mais elevada, denominada divisor de águas.

Segundo o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, o Brasil é dividido em 12 bacias hidrográficas nacionais. O Estado de São Paulo é contemplado por três delas, sendo a Bacia do Paraná,

Bacia do Atlântico Sudeste e Bacia do Atlântico Sul, que abrangem, respectivamente, 85%, 14% e 1% do território paulista.

Em adição às regiões hidrográficas nacionais, o Estado de São Paulo também tem sua divisão em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs). O município de Ipeúna está localizado sobre a UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, na Sub-Bacia Corumbataí, assim como os municípios de Analândia, Charqueada, Cordeirópolis, Corumbataí, Iracemápolis, Itirapina, Piracicaba, Rio Claro e Santa Gertrudes (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Figura 1 - UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

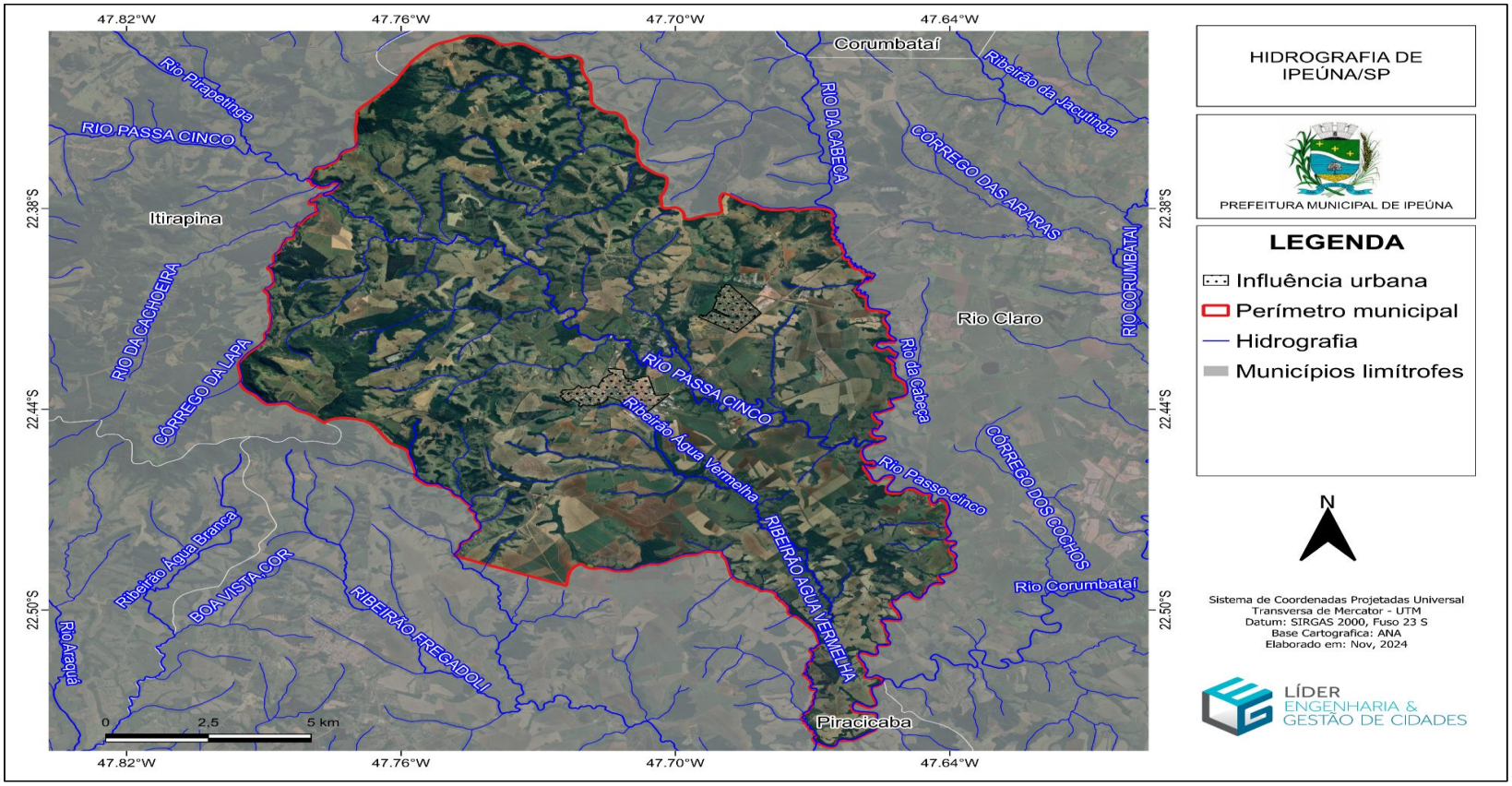


Fonte: SIGRH, 2024.

O Mapa 3 abaixo mostra a hidrografia do município.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Mapa 3 - Hidrografia de Ipeúna/SP.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.4.3. Geologia

Como conceito, a geologia busca o conhecimento da origem da terra, além de sua estrutura, composição, processos de dinâmica interna e externa e de sua evolução. Esses tópicos auxiliam a entender o funcionamento de nosso planeta.

Em específico para o município de Ipeúna, suas características geológicas são a Formação Paraná, que predomina no município, abrangendo 80,27% da área e é caracterizada por rochas sedimentares como arenito, siltito e argilito, predomina e resulta em solos bem drenados e férteis, ideais para a agricultura. A Formação Bauru-Caiuá, por sua vez, cobre apenas 2,11% do território, com arenitos e conglomerados a formação cria solos arenosos e bem drenados, mas menos férteis.

A área ocupada pela Cobertura Cenozoica Indiscriminada é de 14,74%, composta por depósitos mais recentes como areias e cascalhos, oferece boa drenagem, embora a fertilidade varie, influenciam a geologia da superfície.

A Formação Serra Geral, que cobre 2,78% da área, é notável por suas rochas basálticas, importantes para a configuração das paisagens regionais contribuindo para solos profundos e ricos em minerais. O restante da área é constituído por corpos d'água continental, que também influenciam a umidade e a fertilidade do solo, resultando em áreas mais úmidas e produtivas.

O **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostra de forma didática as especificidades das unidades geológicas do território do município e o Mapa 4 representa o contexto geológico de Ipeúna.

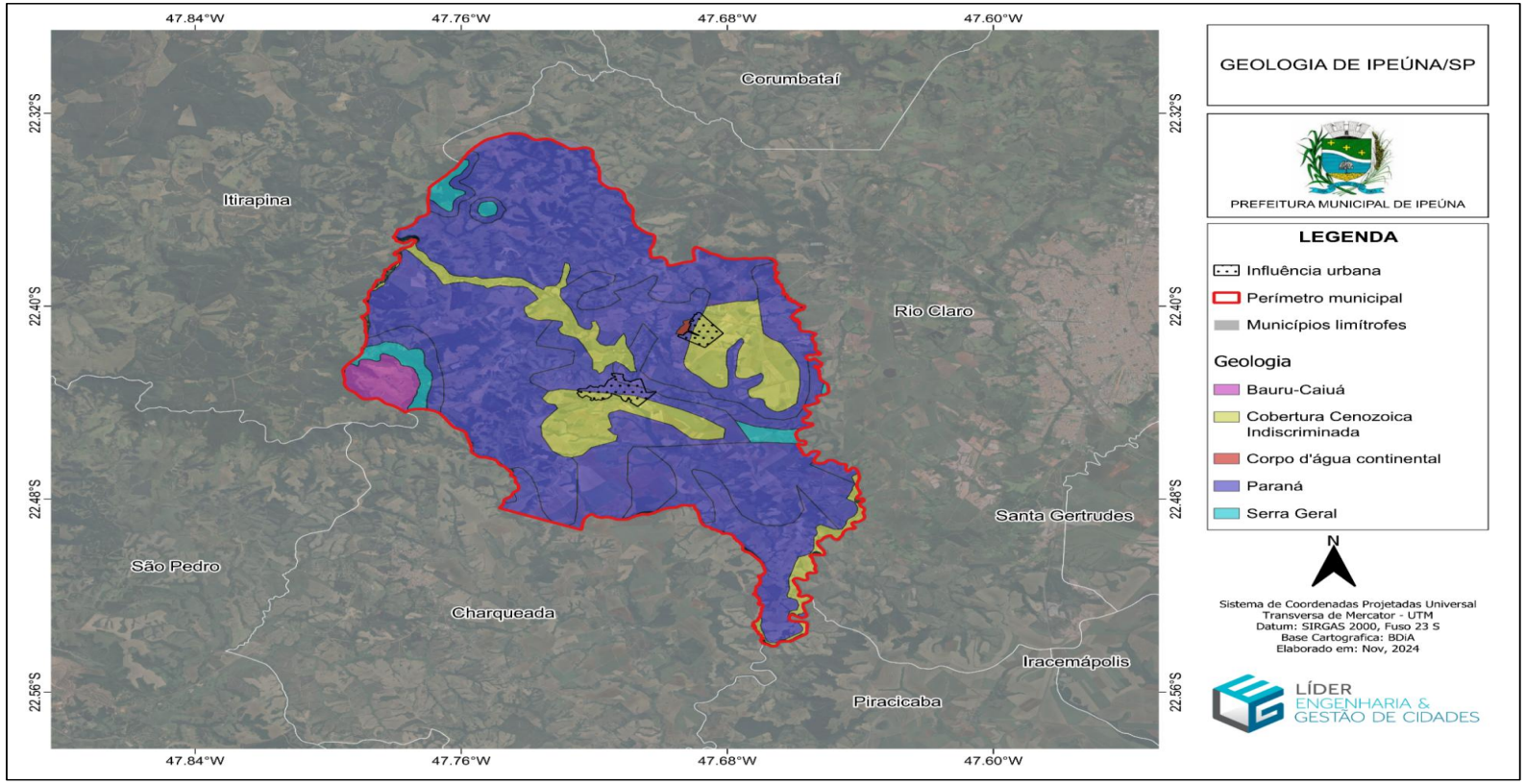
Quadro 1 - Unidade Geológica de Ipeúna.

Período	Grupo	Formação Geológica	Litologias
Mesozoico	Grupo Paraná	Formação Paraná	São solos argilosos, com silte e areia, boa retenção de água e fertilidade. Rico em minerais de rochas ígneas, camada superficial com matéria orgânica. pH levemente ácido a neutro.

Fonte: BDiA, 2024.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Mapa 4 - Geologia de Ipeúna/SP.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.4.4. Geomorfologia

A geomorfologia é a ciência dedicada ao estudo das formas do relevo terrestre, entendidas como a expressão espacial da superfície da Terra. Ela investiga as variadas paisagens geomorfológicas, que resultam de processos naturais e dinâmicos que moldam o terreno ao longo do tempo (CHRISTOFOLETTI, 1974).

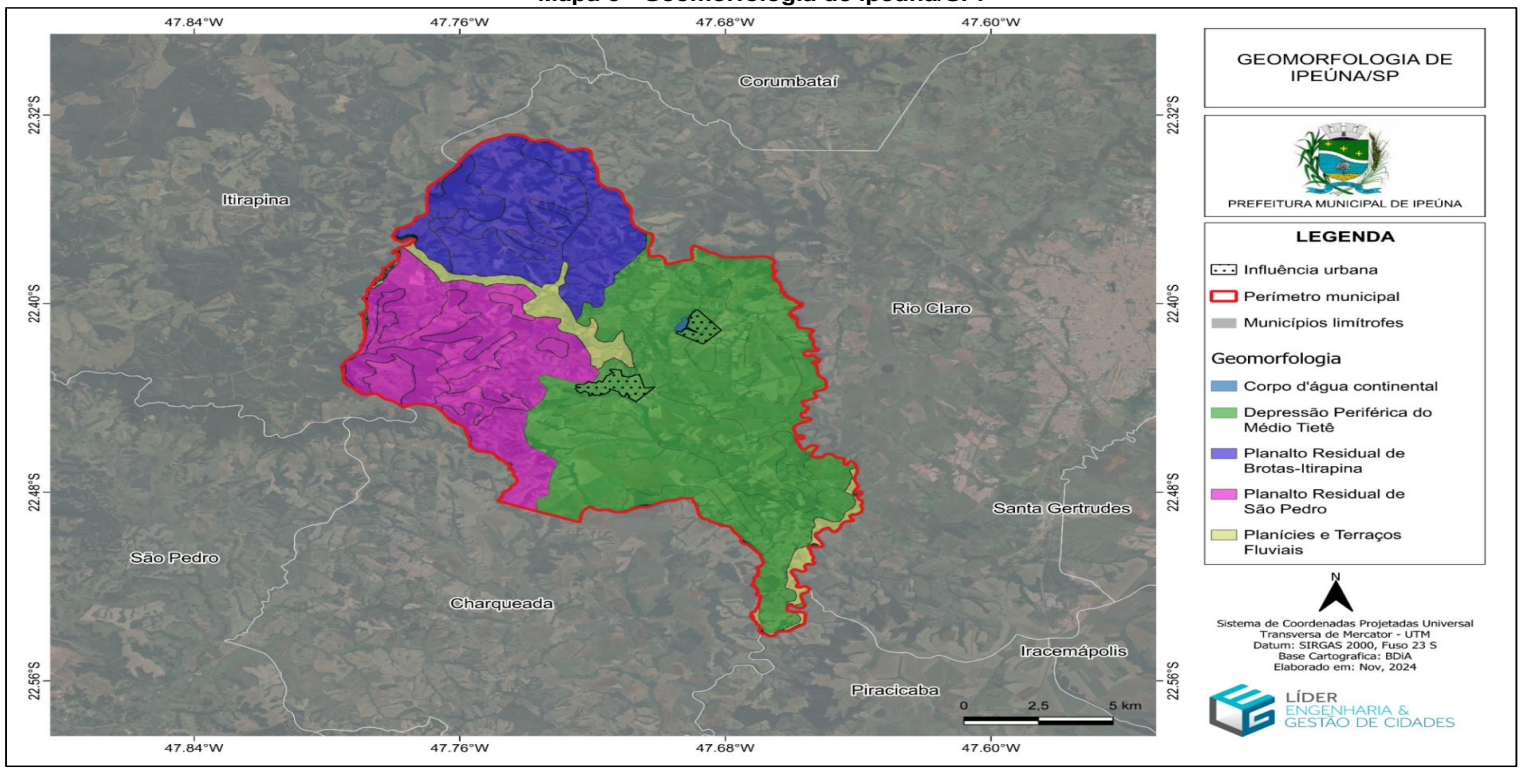
Analisando os dados obtidos pelo BDiA, as unidades geomorfológicas de Ipeúna foram detalhadamente examinadas. A Depressão Periférica do Médio Tietê emerge como a unidade dominante, ocupando 51,38% da região. Esta área apresentando uma topografia mais baixa e mais plana, que se formou devido ao acúmulo de sedimentos ao longo do tempo, com maior densidade de drenagem. Já o Planalto Residual de São Pedro representa 23,46% da área e é caracterizada por seu relevo elevado e levemente desgastado, resultante de processos erosivos prolongados.

Completando o território de Ipeúna, a unidade Planalto Residual de Brotas-Itirapina contempla 20,43%, que apresenta uma superfície mais rebaixa em relação ao Planalto de São Pedro. As Planícies e Terraços Fluviais, representando 4,62%, são áreas formadas por deposição de sedimentos ao longo dos cursos d'água, caracterizadas por seu terreno relativamente plano e suas variações de altitude moderadas.

O restante da área é classificado como corpo d'água continental, que inclui rios, lagos e represas, conforme detalhado no Mapa 5. Essas unidades geomorfológicas desempenham um papel crucial na definição das características paisagísticas e na influência dos processos hidrológicos e ecológicos da região.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Mapa 5 - Geomorfologia de Ipeúna/SP.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.4.5. Declividade

No que tange ao declive do município de Ipeúna, a Tabela 3 relaciona as classes de declividades com indicações gerais da adequabilidade e restrições para o planejamento.

Tabela 3 - Classes de declividade com indicações gerais da adequabilidade e restrições.

Intervalos	Inclinações	Indicações para o planejamento
0 – 5%	2°51’	**Áreas com muito baixa declividade**. Restrições à ocupação por dificuldades no escoamento de águas superficiais e subterrâneas.
5 – 10%	2°51’ – 5°42’	**Áreas com baixa declividade**. Dificuldades na instalação de infraestrutura subterrânea como redes de esgoto e canalizações pluviais.
10 – 20%	5°42’ – 11°18’	**Áreas com média declividade**. Aptas à ocupação considerando-se as demais restrições como: espessura dos solos, profundidade do lençol freático, susceptibilidade a processos erosivos, adequabilidade a construções, etc.
20 – 30%	11°18’ – 18°26’	**Áreas com alta declividade**. Restrições à ocupação sem critérios técnicos para arruamentos e implantação de infraestrutura em loteamentos
> 30%	> 18°26’	**Áreas com muito alta declividade.** Inaptas à ocupação face aos inúmeros problemas apresentados.

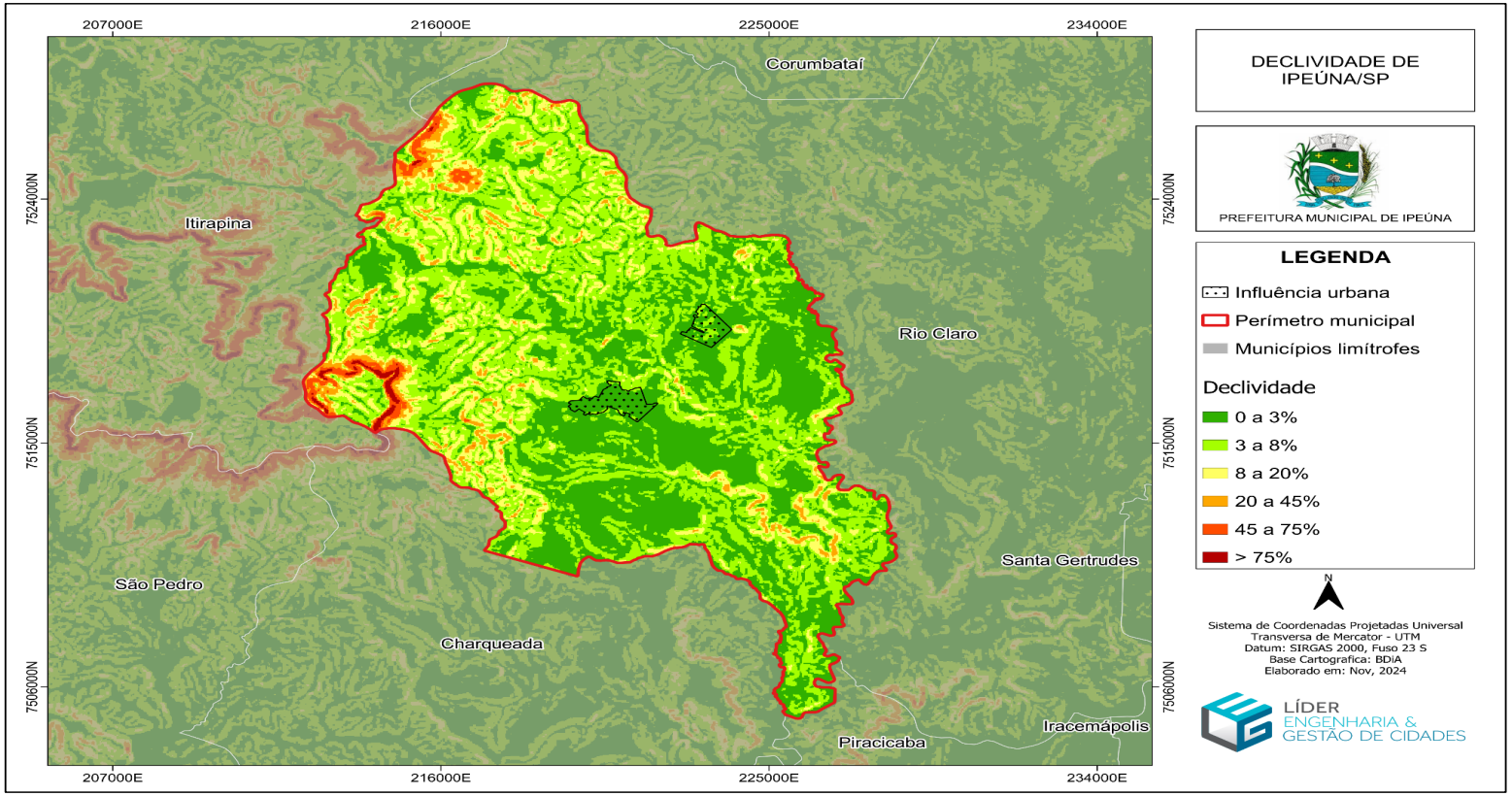
Fonte: EMBRAPA, 2024.

Examinando a Tabela 3 e os mapas, observa-se que o Município de Ipeúna apresenta as maiores inclinações nas regiões norte, oeste e noroeste. A declividade também se torna mais acentuada na região oeste, com indicado no Mapa 6.

No que diz respeito à hipsometria, o município tem uma variação de cerca de 1.173 metros entre a altitude máxima de 1620 m e a mínima de 447 m. As áreas de maior altitude são as regiões Oeste e Noroeste, enquanto o Centro, Leste, Sudeste e Sul possuem altitudes mais baixas, conforme o Mapa 7**Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

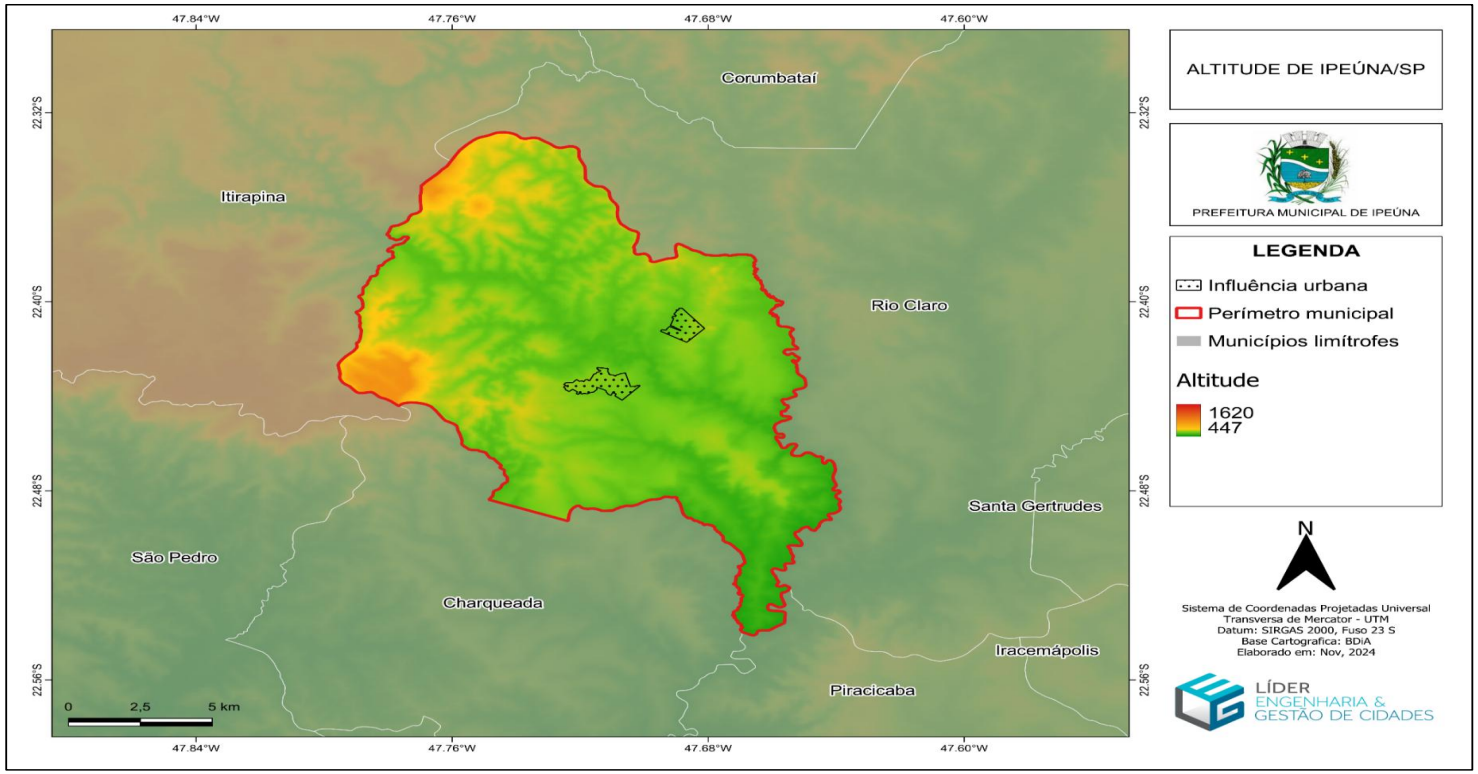
Mapa 6 - Declividade de Ipeúna/SP.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Mapa 7 - Altitude de Ipeúna/SP.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

A topografia, a hipsometria e a pressão são fatores que impactam diretamente os sistemas de drenagem. A topografia refere-se à configuração da superfície terrestre, enquanto a hipsometria é a forma como essa topografia é representada em um mapa. A pressão é a força exercida sobre uma superfície. A relação entre esses fatores pode ser analisada da seguinte maneira:

- Em áreas com declividade acentuada, como a região oeste do município, a água escoa mais rapidamente devido à inclinação do terreno.
- A topografia montanhosa no oeste do município facilita o escoamento rápido da água e, consequentemente, contribui para a formação de erosão.
- A baixa altimetria pode afetar a agricultura e o uso do solo, influenciando a adequação para diferentes tipos de cultivo.

As características topográficas e as variações de declividade existentes em Ipeúna influenciam a direção e a velocidade do escoamento superficial das águas pluviais, constituindo fatores relevantes para o planejamento e acompanhamento preventivo da infraestrutura de drenagem.

Entender a interação entre esses fatores é importante para o planejamento preventivo do sistema de drenagem urbana de Ipeúna, contribuindo para o adequado direcionamento do escoamento superficial e para a conservação da infraestrutura existente.

1.4.6. Solo

No Estado de São Paulo, de acordo com os dados obtidos com o Serviço Geológico do Brasil – CPRM e do Banco de Dados e Informações Ambientais – BDiA, há 22 tipos de solos, excluindo-se a área urbana e corpo d'água continental. Aqueles com maior predominância são: Latossolo Vermelho (31,10%), Argissolo Vermelho (21,97%) e Argissolo Vermelho-Amarelo (19,51%).

No município de Ipeúna, há 3 tipos de solos. O Argissolo Vermelho – Amarelo Distrófico, é predominante na região, ocupando 98,23% do território do município, seguido de Latossolo Vermelho com 0,85%, divido em duas classes: Latossolo Vermelho Distrófico e Latossolo Vermelho Distroférrico. O restante é caracterizado como área urbana e corpo d'água continental (BDiA, 2024).

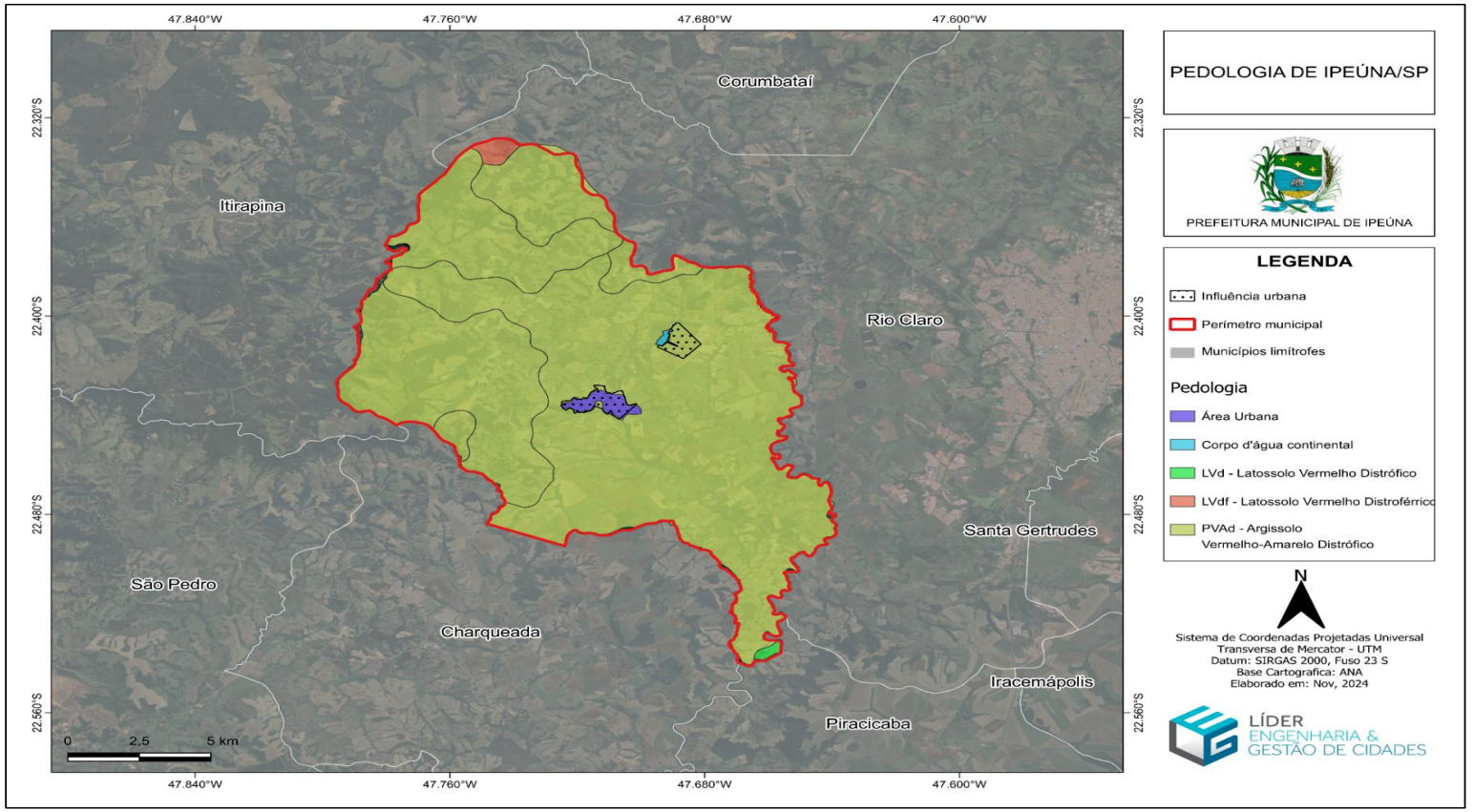
Quadro 2 – Características dos Tipos de Solos de Ipeúna.

Solo	Características
Argissolo Vermelho-Amarelo	É um solo comum em regiões tropicais e subtropicais, caracterizado por sua cor avermelhada ou amarelada devido a óxidos de ferro e alumínio. Sua textura argilosa resulta em uma estrutura densa e compacta, que pode afetar a drenagem e aeração do solo. Este solo é composto principalmente por minerais secundários como caulinita e gibbsita. O pH geralmente é ácido, o que pode limitar a disponibilidade de nutrientes. O solo argiloso vermelho-amarelo frequentemente requer correção com adubação e calagem. É comum em áreas como o cerrado brasileiro e necessita de práticas de manejo adequadas para evitar a degradação e manter a qualidade.
Latossolo Vermelho	Os Latossolos Vermelhos, caracterizados pela cor vermelha intensa devido aos óxidos de ferro em ambientes bem drenados, são encontrados principalmente nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do Brasil. Eles predominam em áreas de relevo plano e suave ondulado, facilitando a mecanização agrícola e contribuindo significativamente para a produção de grãos. Esses solos são profundos e porosos, favorecendo o desenvolvimento radicular, especialmente quando são eutróficos (ricos em nutrientes).

Fonte: EMBRAPA, 2024

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Mapa 8 - Pedologia de Ipeúna/SP.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.4.7. Vegetação

A vegetação é um dos atributos de maior significância da biota, por isso, sua conservação é essencial para manutenção de serviços ambientais, existência de hábitats para as espécies e garantia de bens necessários à sobrevivência humana. Sendo assim, é um tópico indispensável de análises para estabelecimento de políticas públicas que visem sua preservação e uso sustentável (MMA, 2023).

Conforme os dados do Inventário Florestal de São Paulo (2020), do BDiA e do IBGE (2022), foi identificado o bioma, a cobertura vegetal, as fisionomias florestais, o uso e ocupação do solo e a Área de Preservação Ambiental presentes no território de Ipeúna. Para a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, existem as Áreas de Preservação Ambiental (APA), regiões protegidas por lei. O perímetro municipal de Ipeúna, conforme o Mapa 11, está majoritariamente classificado como uma APA.

Assim como o Estado do São Paulo, Ipeúna tem sua vegetação composta por Mata Atlântica e Cerrado, sendo elas de extrema importância para o clima local. A Mata Atlântica é composta por formações florestais e ecossistemas associados. Situa-se em 17 estados brasileiros, estendendo-se na costa do país, com área de 1,1 milhões de km².

No entanto, devido à ocupação e atividades humanas na região, hoje restam cerca de 29% de sua cobertura original. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2022):

> *"As florestas e demais ecossistemas que compõem a Mata Atlântica são responsáveis pela produção, regulação e abastecimento de água; regulação e equilíbrio climáticos; proteção de encostas e atenuação de desastres; fertilidade e proteção do solo; produção de alimentos, madeira, fibras, óleos e remédios; além de proporcionar paisagens cênicas e preservar um patrimônio histórico e cultural imenso" (MMA, 2022).*

O Cerrado, o bioma dominante em Ipeúna, está presente em todas as Regiões brasileiras, e ocupa uma área de aproximadamente 2 milhões de km², cerca de 23,3% do território nacional. Neste bioma estão situadas as nascentes

das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), fato este que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade.

Possui diversos tipos de fitofisionomias, que abrangem formações campestres, savânicas, e florestais, além de ser considerado como um hotspots mundial de biodiversidade devido a abundância de espécies endêmicas.

Sobre os fragmentos florestais, a fisionomia predominante no município, apresentada no Mapa 10**Erro! Fonte de referência não encontrada.**, são as florestas estacionais semideciduais, que são formações vegetais que se desenvolvem em ambientes menos úmidos do que aqueles onde predomina a floresta ombrófila densa.

Em geral, ocupam áreas de transição entre a zona úmida costeira e regiões semiáridas, sendo por isso também conhecidas como "mata seca". Embora quase totalmente substituídas pela plantação de cana-de-açúcar e outras culturas.

Essa formação vegetal tem uma altura média de cerca de 20 metros no estrato mais elevado e caracteriza-se pela perda significativa de folhas durante o período seco, especialmente no estrato arbóreo. Durante a estação chuvosa, sua aparência é semelhante à da floresta ombrófila densa, mas no período seco as diferenças entre ambas se tornam bem visíveis (EMBRAPA, 2021).

Em relação ao uso e cobertura do solo do Município de Ipeúna, as atividades mais exercidas são: Agricultura, Agropecuária e Pecuária. Ademais, conforme banco de dados atualizado em 2022, para Ipeúna, tem-se que 26,85% do seu território é composto por área de Agropecuária, 29,44% por agricultura, 37,22% por pecuária (pastagens), 4,74% por vegetação secundária, 1,65% por influência urbana e 0,10% de Corpo D'água (BDiA, 2024).

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística

Tabela 4 – Tipos de Vegetação de Ipeúna/SP.

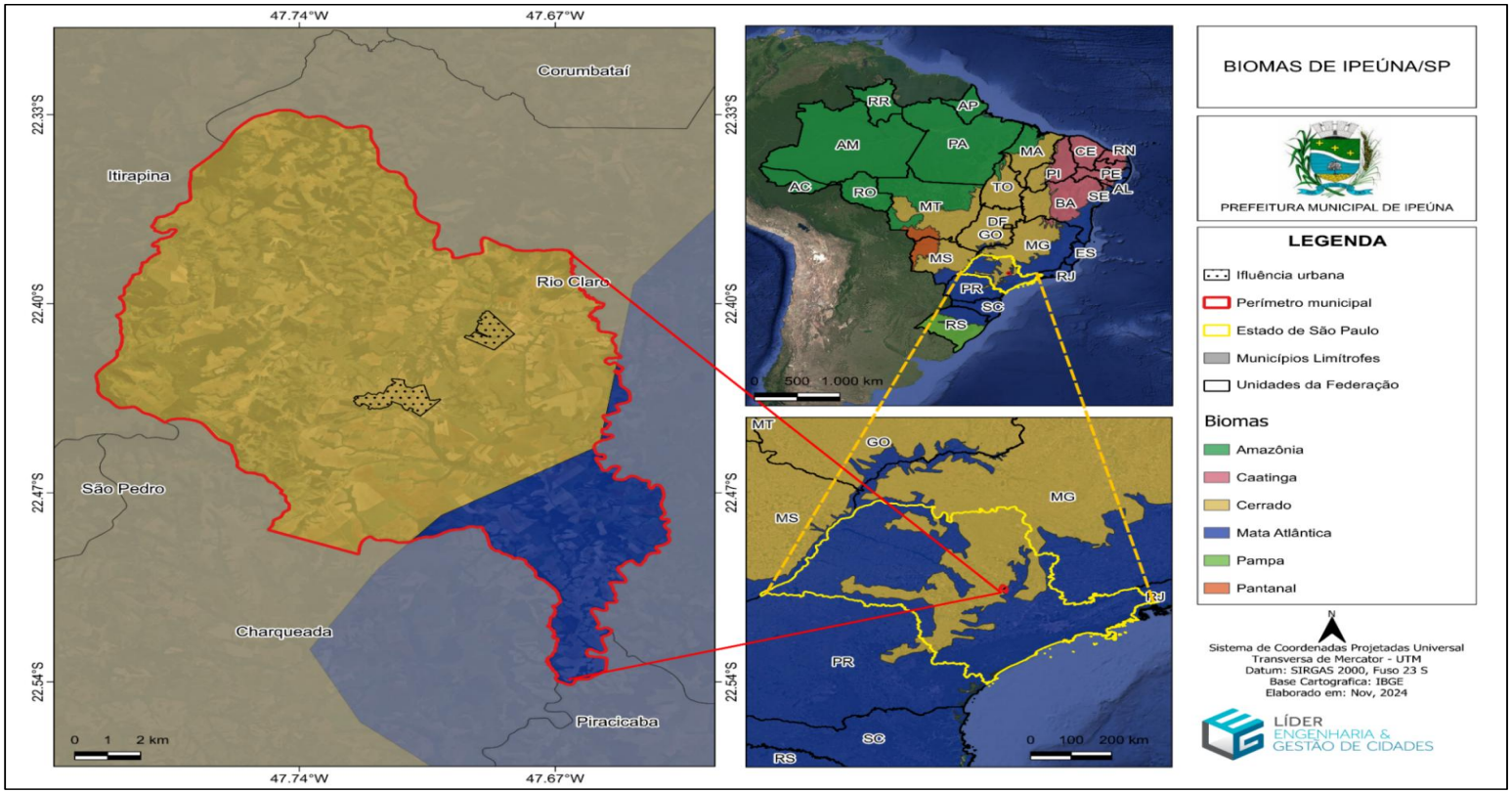
Cobertura Vegetal	Área (ha)
Cana-de-açúcar	7.049,40
Pastagens	8.252,30
Reflorestamento (eucalipto)	913,50
Culturas anuais	400,00
Vegetação natural	3.026,10

Fonte: PMI, 2014.

A seguir serão apresentados os mapas do bioma que o município de Ipeúna está inserido (Mapa 9)**Erro! Fonte de referência não encontrada.**, bem como o mapa de Cobertura Vegetação (Mapa 10), de Unidades de Conservação (Mapa 11) e de Uso e Ocupação do Solo (Mapa 12).

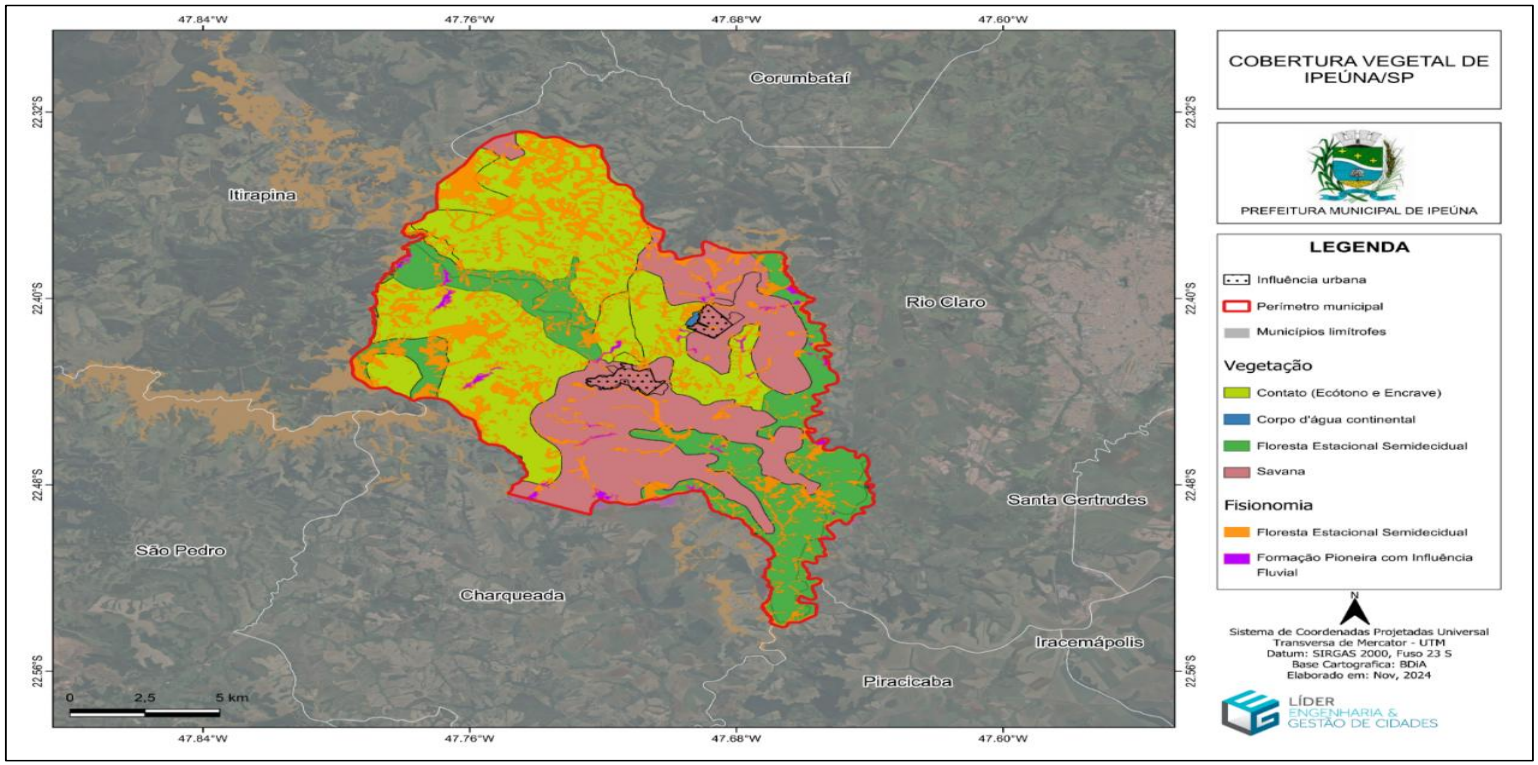
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Mapa 9 - Biomas de Ipeúna/SP.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

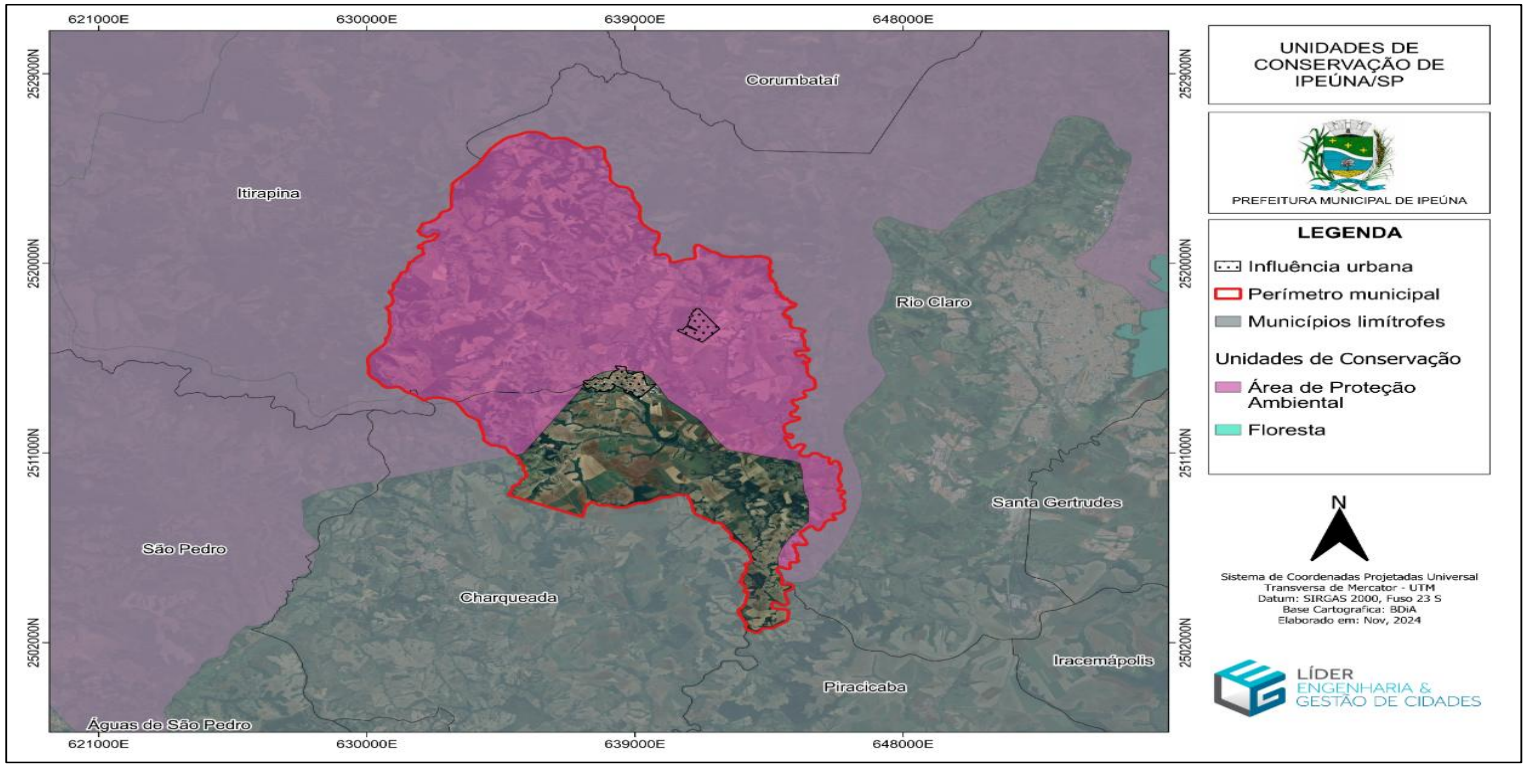
Mapa 10 - Cobertura Vegetal de Ipeúna/SP.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

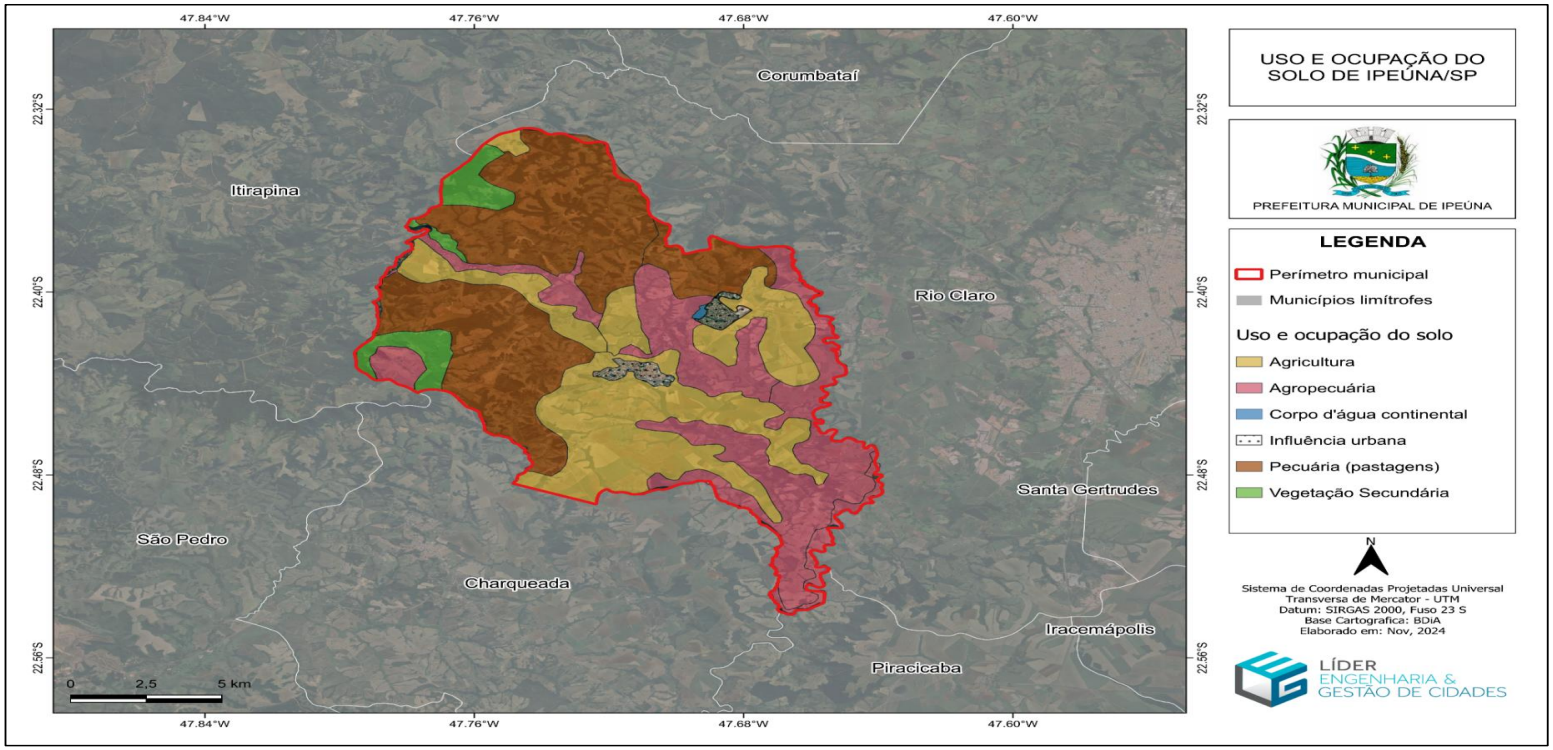
Mapa 11 - Unidades de Conservação de Ipeúna/SP.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Mapa 12 - Uso e ocupação do solo de Ipeúna/SP.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.5. Aspectos Socioeconômicos

Neste capítulo serão analisados os principais indicadores socioeconômicos do município, com vista a compreender o processo de produção do espaço e a sua relação com a população e a economia do local.

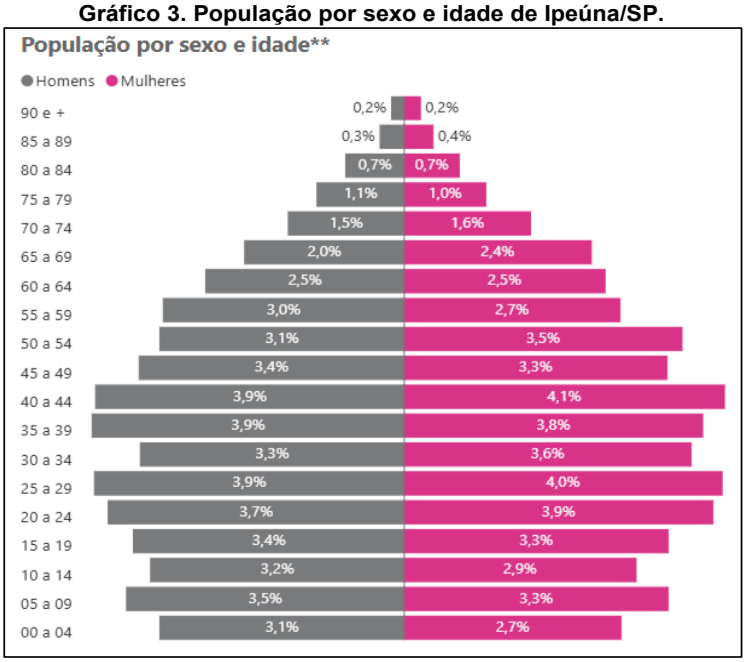
1.5.1. Densidade Demográfica

Densidade demográfica, densidade populacional ou população relativa é a medida expressa pela relação entre a população e a superfície do território, geralmente aplicada a seres humanos e expressada em hab./km² (habitantes por quilômetro quadrado). Considerando o último Censo Demográfico feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, realizado no ano de 2022, mostrou uma densidade demográfica calculada em 35,95 hab./km², com o total de 6.831 habitantes.

Foi estimada a relação populacional por sexo e cor no ano de 2017, pela Fundação João Pinheiro (FJP). A composição dessa estimativa por sexo foi de 51,69% de homens e 48,31% de mulheres, e por cor tem-se pessoas brancas representando 63,52% e pessoas negras 36,48%.

Município de Ipeúna - SP
Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

Gráfico 3. População por sexo e idade de Ipeúna/SP.



Fonte: Fundação Seade, 2024.

1.5.2. Educação

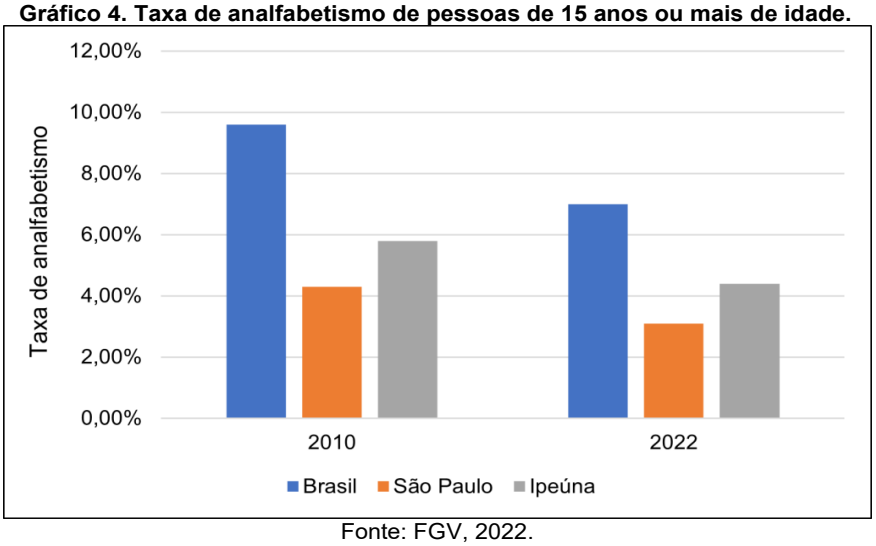
A Secretaria Municipal de Educação de Ipeúna atua como o órgão responsável pela coordenação, suporte e direcionamento das atividades das instituições de ensino públicas municipais, abrangendo diferentes níveis e modalidades educacionais.

Sua atuação inclui desde a educação infantil, voltada para crianças em fase inicial de aprendizado, até o ensino fundamental regular, que contempla os anos iniciais e visa a formação básica dos alunos.

A taxa de matrículas na educação infantil (creche) foi de 100% nas 192 vagas ofertadas pelo município, assim como no ensino fundamental (anos iniciais) que houve mais de 500 vagas municipais ofertadas (FGV, 2019). Para contemplar os alunos, há no município 4 escolas de ensino fundamental, com 70 docentes, e 2 escolas de ensino médio, com 21 docentes contratados.

No entanto, a taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais velhas do município é maior que a média estadual, apesar de apresentar uma redução de 5,8% para 4,4%, conforme apresentado no Gráfico 4.

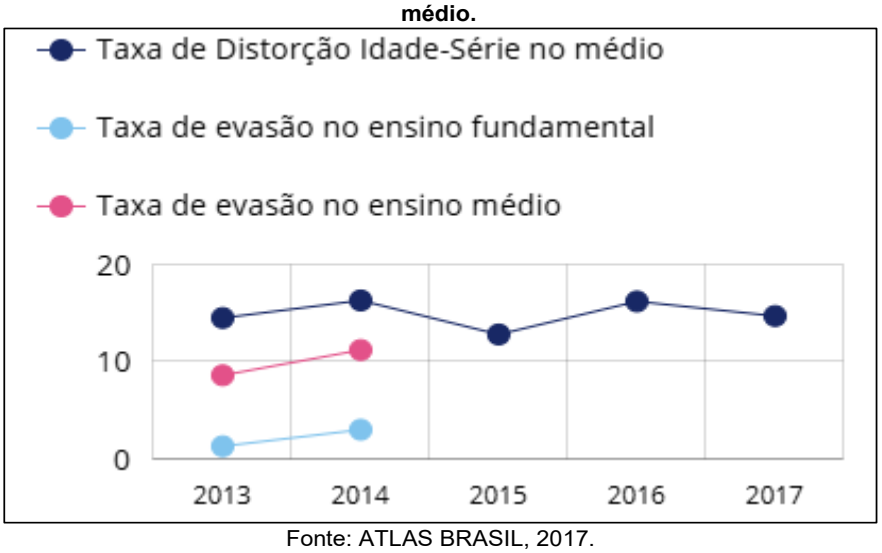
Gráfico 4. Taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais de idade.



Fonte: FGV, 2022.

Em Ipeúna a taxa de Distorção idade-série no ensino médio em 2016 era de 16,30%, e passou para 14,80%, em 2017. Por sua vez, demonstrou uma piora na evasão, a taxa no fundamental foi de 1,40% para 3,10% e a taxa no ensino médio foi de 8,70% para 11,30%. A seguir, o Gráfico 5 ilustra as porcentagens correspondentes ao ano de 2013 em comparação aos anos de 2014 a 2017 (ATLAS BRASIL, 2019).

Gráfico 5. Distorção idade-série no ensino médio e evasão no ensino fundamental e médio.



Fonte: ATLAS BRASIL, 2017.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é um indicador criado pelo Governo Federal para medir a qualidade do ensino nas escolas públicas. O MEC estabeleceu a meta de que o Brasil (rede pública e privada) atinja 6 na escala do IDEB (0 a 10). De acordo com o Inep, o IDEB 6 corresponde ao nível de desempenho de estudantes brasileiros com melhores pontuações no Pisa (sigla em inglês do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes).

Em Ipeúna o IDEB dos anos iniciais do ensino fundamental era de 6,0 e nos anos finais do ensino fundamental era de 5,6, em 2023 (ATLAS BRASIL, 2024).

1.5.3. Saúde

De acordo com Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) – DataSUS (2024), Ipeúna possui 08 estabelecimentos de saúde, a Tabela 5 descreve os tipos de estabelecimentos e as quantidades que o município possui, com base em dados até outubro de 2024.

Tabela 5 - Estabelecimentos de saúde no Município de Ipeúna.

Descrição	Total
CENTRO DE SAÚDE/UNIDADE BÁSICA	3
CLINÍCA/CENTRO DE ESPECIALIDADE	1
UNIDADE MÓVEL DE NÍVEL PRÉ-HOSPITALAR NA ÁREA DE URGÊNCIA	1
FARMÁCIA	1
UNIDADE DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE	1
CENTRAL DE GESTÃO EM SAÚDE	1

Fonte: CNES - DATASUS, 2024.

Diferente da taxa observada em 2010, em 2017 a taxa de mortalidade infantil cumpriu a meta 3.2 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 12 óbitos por mil nascidos vivos até 2030. Neste sentido, a Tabela 6 apresenta esse e demais indicadores de saúde do município de Ipeúna/SP.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 6. Indicadores de saúde calculados com base nos registros do Ministério da Saúde

Indicadores de Registros Administrativos	ANO	
	2016	2017
Taxa bruta de mortalidade	6,24	5,85
Taxa de mortalidade por doenças não transmissíveis	269,62	306,53
Taxa de mortalidade infantil	-	9,62
Taxa de mortalidade por acidente de trânsito	70,95	14,19
% de adolescentes de 15 a 17 anos de idade que tiveram filhos	13,79	15,38

Fonte: ATLAS BRASIL, 2024.

1.5.4. Economia

Economia é considerada uma ciência social, pois engloba o comportamento que resulta nas necessidades individuais das pessoas, abordando a produção, distribuição e consumo de bens e serviços que promovem a qualidade de vida e sobrevivência humana (FEAUSP, 2021).

Em relação ao crescimento econômico e desenvolvimento social dos municípios, o Valor Adicionado (VA) detém influência direta nos principais setores econômicos responsáveis pela economia local de cada região, que são: Serviços, Indústria e Agricultura (BARTH et al., 2018).

O VA compreende-se como uma maneira de medir o valor criado por algum agente econômico, após retirados os custos com matéria-prima, serviços e bens intermediários, obtendo-se o valor dos bens produzidos por uma economia (BARTH et al., 2018).

Tabela 7 - Distribuição do VA por Setor (2021).

Setor	Atividade	Valores em 2020 (R$)	(%)
Serviços	Serviços (não inclui administração pública)	272.643.298	5,11
	Serviços de administração pública	42.254.994	33,0
Indústria	Diversas	486.813.768	58,9
Agropecuária	Produção agropecuária	24.395317	2,95

Fonte: SEADE, 2024.

Destaca-se que, dentro do setor industrial, para o ano de 2021, os principais produtos referentes ao valor da transformação industrial por setor de atividade foram os produtos alimentícios (89,2%), Minerais não–metálicos (7,7%), e borracha e material plástico (2,3%), entre outros.

Em relação à produção agropecuária em 2022, a cana-de-açúcar e os ovos de galinha foram os de maior destaque percentual da produção total, sendo respectivamente, 72,4% e 20,9%. Para o rebanho, também no ano de 2022, destaca-se os galináceos, sendo praticamente dominante no Município, com um total de 295.696 cabeças, representando 95,79% (SEADE, 2024).

Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

1.5.4.1. Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto – PIB, representa a soma em valores monetários de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, sendo países, estados ou municípios, durante um período determinado. O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia com o objetivo de quantificar a atividade econômica de uma região.

Entretanto, o PIB é apenas um indicador síntese de uma economia. Ele ajuda a compreender um país, mas não expressa importantes fatores, como distribuição de renda, qualidade de vida, educação e saúde. Um país tanto pode ter um PIB pequeno e ostentar um altíssimo padrão de vida, como registrar um PIB alto e apresentar um padrão de vida relativamente baixo. De acordo com o IBGE, em 2021, o PIB per capita do município de Ipeúna era de R$ 121.154,37.

Tabela 8. Evolução do Produto Interno Bruto de Ipeúna/SP.

ANO	PIB (x R$ 1.000,00)
2015	588.471
2016	671.436
2017	821.466
2018	427.125
2019	687.092
2020	910.607
2021	947.912

Fonte: IBGE, 2021.

2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO

A Lei Federal nº 11.445/ 2007, atualizada pela Lei Federal n° 14.026/2020, Novo Marco Legal do Saneamento, define como serviços de saneamento básico os relativos a sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Os serviços de água e esgoto, essenciais em todos os centros urbanos, usam a água, sobretudo, de duas formas: para o abastecimento da população e para a diluição de efluentes. O fator captação da água encontra-se diretamente ligado à ideia do lançamento das águas servidas. Parte da água captada é devolvida ao corpo hídrico após o uso, o que implica submetê-la a tratamento antes da devolução para não prejudicar a qualidade do corpo receptor.

Os esgotos domiciliares se caracterizam pela grande quantidade de matéria orgânica biodegradável, responsável pela depleção de oxigênio nos cursos de água, como resultado da estabilização que as bactérias realizam. Estes efluentes líquidos apresentam, ainda, nutrientes e organismos patogênicos que podem dificultar, ou mesmo inviabilizar, o seu uso para outros fins.

Núcleos urbanos sem atendimento, coleta parcial e sem tratamento eficiente de águas residuais, podem constituir uma fonte de poluição difusa, vinculada às alternativas inidôneas à demanda, como lançamentos diretos no solo, fossas negras, secas e sépticas. O mesmo problema pode ocorrer em zonas rurais, mesmo que em dimensões menores, dada a dispersão das moradias em relação às áreas de ocorrência.

A regulamentação das áreas de interesse de proteção de manancial municipal será regida pelas disposições da Lei supracitada e dos regulamentos dela decorrentes, tendo em vista ambas as legislações Estadual e Federal, com o intuito de zelar pela manutenção da capacidade de infiltração da água no solo, em consonância com as normas federais e estaduais de preservação dos seus depósitos hídricos naturais.

Sendo assim, no Estado de São Paulo a regulação e a fiscalização dos serviços são de responsabilidade da Agência Reguladora dos Serviços Públicos do Estado de São Paulo – ARSESP. A ARSESP, foi criada através da Lei Complementar nº 1.025/2007 e regulamentada pelo Decreto nº 52.455/2007, com o objetivo de regular, controlar e fiscalizar, no âmbito do Estado, os serviços de gás canalizado e, preservadas as competências e prerrogativas municipais, de saneamento básico de titularidade estadual.

A ARSESP, também está em consonância com a Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal n °14.026/2020, Novo Marco Legal do Saneamento.

Ressalta-se, que a ação de fiscalização visa determinar o grau de conformidade do sistema auditado em consonância com as legislações e normas técnicas pertinentes, especialmente as Resoluções Normativas expedidas pela ARSESP, bem como, a adequação da prestação dos serviços, no que tange à regularidade, continuidade, eficiência, segurança, generalidade e atualidade.

2.1. Sistema de Abastecimento de Água

Os serviços de saneamento, em todos os seus eixos, dependem diretamente da disponibilidade de recursos hídricos. Além deste fato, a inexistência de tais serviços impacta significativamente a qualidade do recurso natural, que é essencial para a manutenção da vida e demais atividades cotidianas. Assim, a análise da disponibilidade hídrica torna-se um importante instrumento de planejamento, utilizado para previsão das ações futuras que visam a universalização dos serviços de saneamento.

2.1.1. Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Águas Atuais

No município de Ipeúna o sistema de abastecimento de água é administrado pela Prefeitura Municipal, através do Departamento de Água e Esgoto (DAE), vinculado a Prefeitura Municipal. O Departamento segue as

diretrizes da Portaria GM/MS n°888/2021, e Portaria n° 635/GM/1975. Abaixo segue o organograma do corpo técnico presente no DAE de Ipeúna:

Figura 2 - Estrutura hierárquica do Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna.



Fonte: Prefeitura Municipal de Ipeúna, 2025.

Em Ipeúna constam um total de sete poços profundos (todos com macromedidores), uma captação superficial e seis reservatórios. Tanto os poços quanto a captação superficial estão todos devidamente outorgados pelo Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE).

No município não há problemas relacionados a falta de água, o desabastecimento ocorre apenas quando há manutenção do sistema e, encerrando-se os reparos necessários o sistema retorna a sua operação normalmente.

2.1.2. Indicadores Operacionais

Os indicadores representam uma ferramenta fundamental para construção de panoramas e cenários, de modo a transmitir informações de

forma precisa e de fácil entendimento para a população. Além dessa função, indicadores são utilizados para registrar o acompanhamento e avaliação dos serviços, facilitando as tomadas de decisões.

O uso de indicadores e o acompanhamento periódico de sua variação são necessários, pois, permitem o monitoramento do sistema de abastecimento de água.

O incremento e disponibilização de um banco de dados para calcular o maior número de indicadores para acompanhamento do sistema é desejável. A Tabela 9 especifica os principais indicadores utilizados para analisar a eficiência do sistema de abastecimento público de água e esgotamento sanitário de Ipeúna, nos primeiros meses do ano de 2025.

Tabela 9 - Indicadores utilizados na avaliação dos serviços de água e esgoto de Ipeúna.

INDICADOR	QUANTIDADE	UNIDADE
População urbana atendida com abastecimento de água.	6.831	Habitante
Quantidade de ligações de água.	3.368	Ligação
Volume de água produzido	54.608	m³/mês
Volume de água tratado em ETA	15.175	m³/mês
Quantidade de economias ativas micromedidas	3.368	Economia

Fonte: Prefeitura Municipal de Ipeúna, 2025.

O município de Ipeúna apresenta 100% de índice medido. O índice de hidrometração está diretamente ligado ao índice de perdas no sistema de abastecimento de água, seja por problemas na própria medição, falta de hidrômetros, ligações clandestinas ou até mesmo a falta ou a cobranças pelo uso da água ineficientes.

De acordo também com o Art. 29 da Lei Federal n° 11.445/2007, atualizada pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei Federal n° 14.026/2020, “a hidrometração interfere nas diretrizes para fixação de tarifas dos serviços de saneamento básico, entre quais, pode-se citar:

- Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
- Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- Estímulo ao uso de tecnologia modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
- Incentivo à eficiência dos prestadores de serviço.

Com a atualização periódica do Plano Municipal de Saneamento Básico, prevista por exigência legal, este sistema poderá ser complementado com outros indicadores que no decorrer do processo forem considerados relevantes para o acompanhamento da evolução do serviço de abastecimento de água no município.

Em capítulos específicos será apresentado o indicador responsável e seus respectivos valores. Pois, desta maneira, há uma melhor compreensão da atual situação e através desta compreensão, apontamentos podem ser realizados visando melhorias no sistema de abastecimento de água.

2.1.3. Panorama da Situação Atual dos Sistemas Existentes

2.1.3.1. Captação Subterrânea

De acordo com o DAE nos primeiros meses do ano de 2025, o volume de água produzido em todas as captações foi de 118,93 m³/mês. A Tabela 10 mostra a vazão média de captação e a média horas/dia de cada poço.

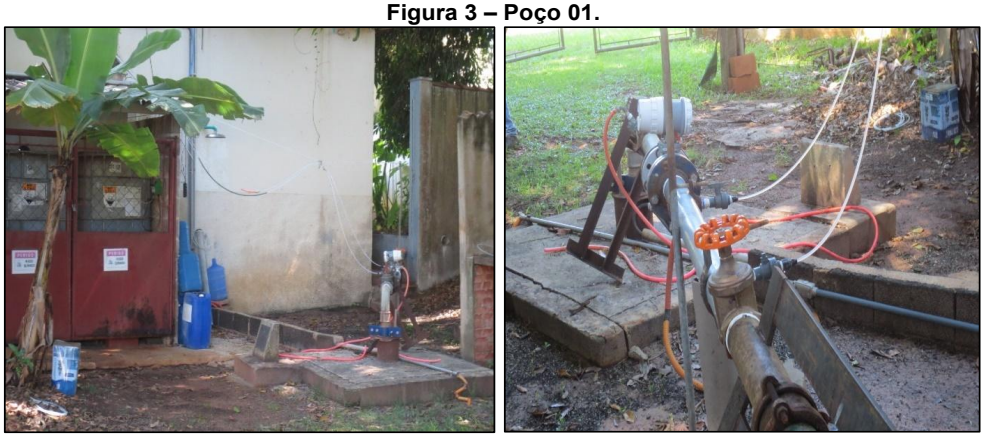
Tabela 10 - Vazão de captação e média das horas de funcionamento dos poços de Ipeúna.

Poço	Vazão Média de Captação	Média horas/dia
1	21,67 m³/dia	16
2	38,24 m³/dia	12
3	25,36 m³/dia	15
4	19,00 m³/dia	14
5	-	-
6	14,66 m³/dia	3
7	-	8

Fonte: Prefeitura Municipal de Ipeúna, 2025.

As captações por poços para o abastecimento público de água são mostradas nas figuras abaixo.

Figura 3 – Poço 01.



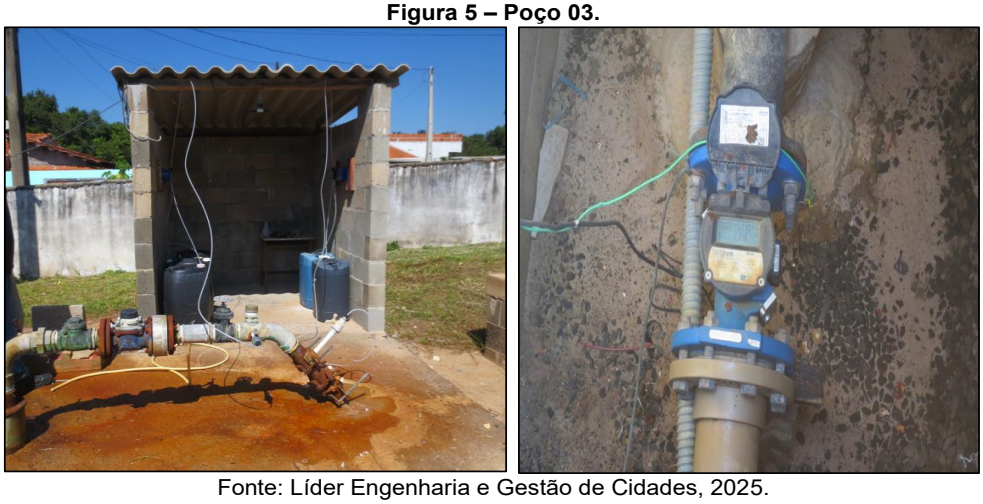
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 4 – Poço 02.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 5 – Poço 03.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 6 – Poço 04.



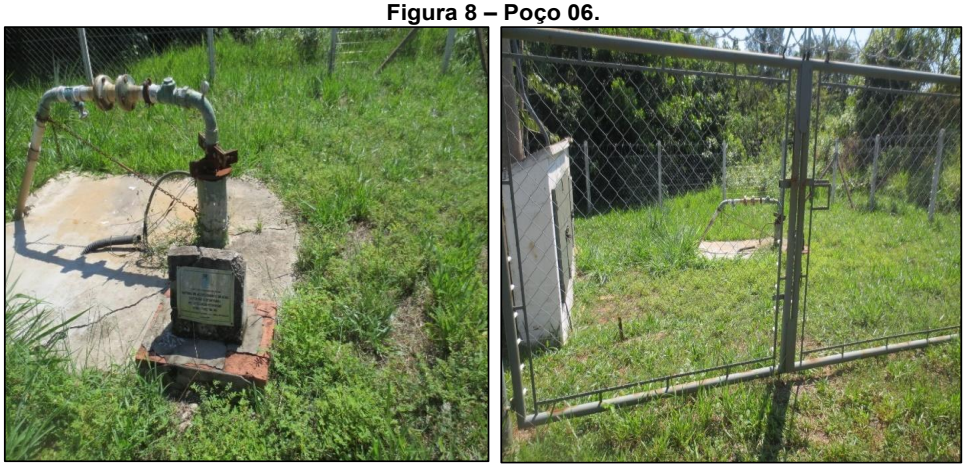
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 7 – Poço 05.



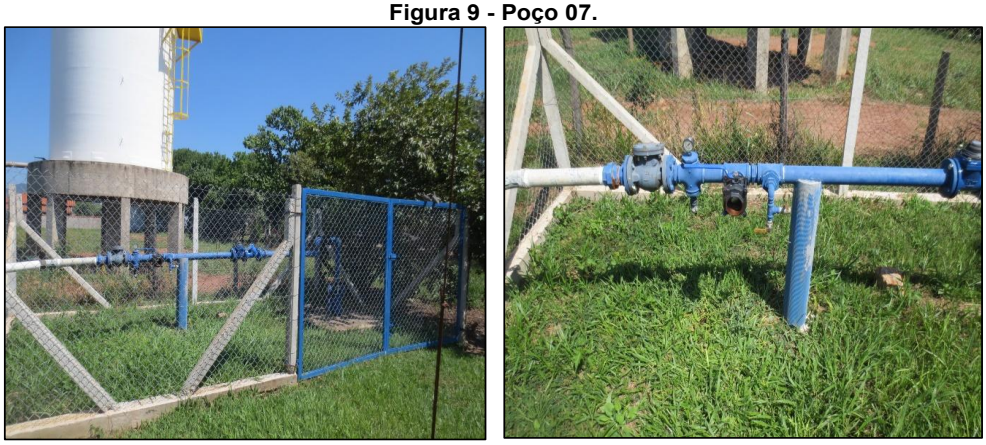
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 8 – Poço 06.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 9 - Poço 07.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.1.3.2. Captação Superficial

A captação superficial existente no município de Ipeúna não abastece a área urbana, e sim, um loteamento com acesso principal pela Rodovia SP-191, aproximadamente quatro quilômetros de distância. O loteamento em questão é o condomínio Portal dos Nobres e possui 636 ligações, e volume consumido de 10.323 m³/dia.

A captação ocorre em um lago dentro do condomínio com vazão de 50 m³ horas/dia. Após a captação a água é direcionada para uma Estação de Tratamento de Água – ETA, também localizada dentro do condomínio. Após

o tratamento é realizado a reservação através do reservatório elevado portal – REL-04.

2.1.3.3. Tratamento

No município de Ipeúna após a etapa de captação subterrânea para o abastecimento urbano, toda a água produzida pelos poços é tratada com flúor e cloro em seus respectivos reservatórios antes de ser distribuída na rede. A adição de flúor e cloro à água é uma medida de segurança que garante a qualidade da água e a proteção da saúde da população.

No caso da ETA localizada dentro do condomínio Portal dos Nobres, com vazão nominal de 49,54 m³/dia, há uma série de etapas para que a água seja tratada antes de sua reservação, e posterior distribuição. Os tratamentos consistem em desinfecção, fluoretação e tratamento físico-químico, com testes diários e testes microbiológicos semanais. Os parâmetros analisados são:

- Cloro;
- Flúor;
- Turbidez;
- pH;
- temperatura;
- microbiológicos.

Os produtos químicos utilizados no tratamento são:

- hipoclorito de sódio 12%;
- PAC FLOC 120HX;
- Solução de SPADNS;
- Cloro DPD;
- Ácido fluossilícico.

Não há relatos de problemas de saúde relacionado a água tratada do município. A Figura 10 mostra as etapas de tratamento da ETA localizada dentro do condomínio Portal dos Nobres no município de Ipeúna.

Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

Figura 10 - Estação de Tratamento de Água do condomínio Portal dos Nobres em Ipeúna.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Ressalta-se, que a Portaria da Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, em seu Anexo XX, estabelece padrões de qualidade de água para consumo humano. Segundo a referida norma é dever e obrigação das Secretarias Municipais de Saúde a avaliação sistemática e permanente de risco à saúde humana do sistema de abastecimento de água ou solução alternativa, considerando diversas informações especificadas na portaria.

Para isso, considera-se como solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais, dentre outras.

A Portaria da Consolidação nº 05/2017, também especifica atribuições aos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água. A Portaria determina um número mínimo de amostras para controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas, microbiológicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida por cada sistema e do tipo de captação.

Sendo assim, a tabela abaixo indica, de acordo com a Portaria da Consolidação nº 05/2017, as análises quantitativas que devem ser feitas a fim de assegurar a qualidade da água.

Tabela 11 - Apresentação quantitativa das análises exigidas pela Portaria n°05/2017 – Ministério da Saúde.

Parâmetro	Tipo de Manancial	Saída do Tratamento		Sistema de Distribuição					
				nº de Amostras			Frequência		
		Nº de Amostras	Frequência	< 50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.	< 50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2h	10	1 por 5.000 hab.	40 + 1 por 25.000 hab.	Mensal		
	Subterrâneo	1	Semanal	5	2 por 10.000 hab.	40 + 1 por 50.000 hab.	Mensal		
Turbidez, CRL[1], Cloraminas, Dióxido de Cloro	Superficial	1	A cada 2h	Para todas as Amostras Microbiológicas Realizadas			Para todas as Amostras Microbiológicas Realizadas		
	Subterrâneo	1	2 x por semana						
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2h	Dispensa Análise			Dispensa Análise		
	Subterrâneo	1	2 x por semana						
Gosto e Odor	Superficial	1	Trimestral	Dispensa Análise			Dispensa Análise		
	Subterrâneo	1	Semestral						
Cianotoxinas	Superficial	1	Semanal se >20.000 células/mL	Dispensa Análise			Dispensa Análise		
Produtos Secundários da Desinfecção	Superficial	1	Trimestral	1	4	4	Trimestral		
	Subterrâneo	Dispensa análise	Dispensa análise	1	1	1	Anual	Semestral	Semestral
Demais Parâmetros[2]	Superficial ou subterrâneo	1	Semestral	1	1	1	Semestral		
Coliformes Totais	Superficial ou subterrâneo	2	Semanal	30 + 1 por 2.000 hab.		105 + 1 por 5.000 hab	Semanal		

(1) Cloro Residual Livre, (2) Agrotóxico ou Toxinas específicas.

Fonte: Portaria n° 05/2017 MS – Anexo XX.

O padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano está detalhado na Portaria, além de orientações quanto ao procedimento de análise no caso de detectadas amostras com resultado positivo, assim como para amostragens individuais, por exemplo, de fontes e nascentes.

Tabela 12 - Padrão microbiológico de potabilidade da água.

Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.	
Parâmetro	**Valor máximo permitido (vmp)**
Água para consumo humano:	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes	Ausência em 100 mL
Água na saída do tratamento:	
Coliformes totais	Ausência em 100 mL
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede):	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes	Ausência em 100 mL
Coliformes Totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês. Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100 mL

Fonte: Portaria n° 05/2017 MS.

Dentre as recomendações, condições, e orientações dadas na norma, os seguintes itens também podem ser destacados:

- Nos sistemas de distribuição, em 20% das amostras mensais para análise de coliformes totais deve ser feita a contagem de bactérias heterotróficas e, quando excedidas 500 Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por ml, deve-se providenciar imediata coleta e inspeção local, sendo tomadas providências cabíveis no caso de constatação de irregularidade;

- Para turbidez, após filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta) ou simples desinfecção (tratamento da água subterrânea), a norma estabelece o limite de 1,0 uT (Unidade de Turbidez) em 95% das amostras. Entre os 5% dos valores permitidos de turbidez superiores ao valor máximo permitido citado, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 uT.

Para isso, o atendimento ao percentual de aceitação do limite de turbidez, deve ser verificado mensalmente, com base em amostras no mínimo diárias para desinfecção ou filtração lenta e a cada quatro horas para filtração rápida, preferivelmente no efluente individual de cada unidade de filtração;

- A água deve ter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L após a desinfecção, mantendo no mínimo 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição, sendo recomendado que a cloração seja realizada em pH inferior a 8,0 e o tempo de contato mínimo seja de 30 minutos;

- Em qualquer ponto do sistema de abastecimento, o teor máximo de cloro residual livre recomendado é de 2,0 mg/L;

- O pH da água deve ser mantido no sistema de distribuição na faixa de 6,0 a 9,5;

- A água potável também deve atender o padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde, conforme relação apresentada na Portaria da Consolidação nº 05/2017 – Anexo XX;

- Parâmetros radioativos devem estar dentro do padrão estabelecido, porém a investigação destes apenas é obrigatória quando existir evidência de causas de radiação natural ou artificial;

- Monitoramento de cianotoxinas e cianobactérias deve ser realizado, seguindo as orientações de amostragem para manancial de água superficial e padrões e recomendações estabelecidos na norma;

- A água potável também deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo humano, o qual está determinado na norma, sendo destacados na tabela abaixo os valores para os parâmetros mais comumente analisados.

Sendo assim, a tabela abaixo mostra os parâmetros básicos e o seu valor máximo permitido de aceitação, da qualidade da água para o consumo humano.

Tabela 13 - Parâmetros básicos de aceitação para o consumo humano.

Parâmetro	Valor Máximo Permitido (VMP)
Amônia (como NH_3)	1,5 mg/L
Cloreto	250 mg/L
Cor Aparente	15 uH (Unidade Hazen – padrão de platina-cobalto)
Dureza	500 mg/L
pH	6,0 a 9,5
Fluor	1,5 mg/L
Cloro Residual Livre (CRL)	2,0 mg/L
Odor	Não objetável
Gosto	Não objetável
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/L
Turbidez	5 uT (Unidade de Turbidez)

Fonte: Portaria n° 05/2017 MS. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2024.

Dentro do contexto apresentado, as seguintes definições são consideradas:

- ***Cianobactérias:*** microrganismos procarióticos autotróficos, também denominados cianofíceas ou algas azuis, que podem ocorrer em qualquer manancial superficial, especialmente nos com elevados níveis de nutrientes, podendo produzir toxinas com efeitos adversos à saúde;

- ***Cianotoxinas:*** toxinas produzidas por cianobactérias que apresentam efeitos adversos à saúde por ingestão oral, incluindo microcistinas, cilindrospermopsina e saxitoxinas;

- ***Cloreto:*** presente nas águas naturais em maior ou menor escala, contém íons da dissolução de minerais. Em determinadas concentrações confere sabor salgado à água. Ele pode ser de origem natural (dissolução de sais e presença de águas salinas) ou de origem antrópica (despejos domésticos, industriais e águas utilizadas em irrigação);

- ***Cloro Residual Livre:*** deve permanecer na água tratada até a sua utilização final. No tratamento o cloro é utilizado como oxidante de matéria orgânica e para destruir microrganismos. Quando aplicado, parte dele é consumido nas reações de oxidação e quando as reações se completam, o excesso que permanece é denominado cloro residual. Teores positivos são desejáveis, pois é garantia de um processo de desinfecção eficiente;

- ***Coliformes totais:*** bactérias do grupo coliforme, bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a 35,0 ± 0,5ºC em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima ß -galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros Escherichia, Citrobacter, Klebsiella e Enterobacter, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo, podendo existir bactérias que fermentam a lactose e podem ser encontradas tanto nas fezes como no meio ambiente (águas ricas em nutrientes, solos, materiais vegetais em decomposição). Nas águas tratadas não devem ser detectadas bactérias coliformes, pois se isso ocorre o

Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

tratamento pode ter sido insuficiente, ocorreu contaminação posterior ou a quantidade de nutrientes é excessiva. Espécies dos gêneros Enterobacter, Citrobacter e Klebsiella podem persistir por longos períodos e se multiplicarem em ambientes não fecais;

- ***Coliformes termotolerantes:*** a definição é a mesma de coliformes, porém restringem-se as bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a 44,5 ± 0,2ºC em 24 horas, tendo como principal representante da *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal;

- ***Contagem de bactérias heterotróficas:*** determinação da densidade de bactérias que são capazes de produzir unidades formadoras de colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições pré-estabelecidas de incubação: 35,0, ± 0,5ºC por 48 horas;

- ***Cor:*** resulta da existência de substâncias dissolvidas, provenientes de matéria orgânica (principalmente da decomposição de vegetais – ácidos húmicos e fúlvicos), metais como ferro e manganês, resíduos industriais coloridos e esgotos domésticos. No valor da cor aparente pode estar incluída uma parcela devido à turbidez da água, sendo está removida obtém-se a cor verdadeira;

- ***Dureza:*** resultante da presença de sais presentes com exceção de sódio e potássio. Nas águas naturais a dureza é predominantemente devido à presença de sais de cálcio e magnésio, no entanto sais de ferro, manganês e outros também contribuem para a dureza das águas. A dureza elevada causa extinção de espuma do sabão, sabor

desagradável e produzem incrustações nas tubulações e caldeiras;

- ***Escherichia coli (E. Coli):*** é a única espécie do grupo dos coliformes termotolerantes cujo habitat exclusivo é o intestino humano e de animais homeotérmicos, onde ocorre em densidades elevadas (CONAMA nº 357/2005);

- ***pH:*** abreviação de potencial hidrogeniônico, que é usado para medir acidez ou alcalinidade de soluções através da medida de concentração do íon hidrogênio (logaritmo negativo da concentração na solução). O pH 7 é considerado neutro sendo abaixo de 7 ácido e acima alcalino. É um parâmetro importante por influenciar diversos equilíbrios químicos que ocorrem naturalmente na água ou em unidades de tratamento de água;

- ***Turbidez:*** medida da capacidade de uma amostra de água em impedir a passagem de luz. Grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias etc.

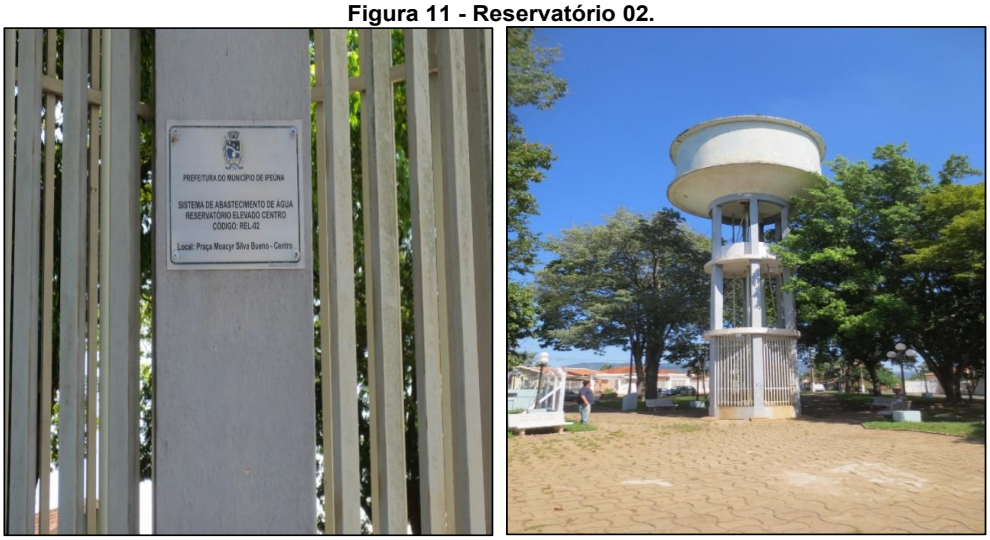
Desta forma, atendendo a todas as legislações pertinentes, Ipeúna realiza o monitoramento da qualidade da água dos pontos de captação e dos reservatórios do município.

2.1.3.4. Reservação

O sistema de reservação de água de Ipeúna é composto por seis reservatórios, com capacidade total de 900 m³. Os reservatórios estão localizados em diferentes pontos da cidade e são responsáveis por armazenar água para o abastecimento da população. A água armazenada nos reservatórios é distribuída pela rede de água atendendo a todos os bairros da cidade.

Eles também são equipados com sistemas de bombeamento e de controle de nível de água. Os reservatórios são inspecionados regularmente e são mantidos em boas condições de operação. A Figura 11 e a Figura 12 mostram os reservatórios 02, 03 e 04 de Ipeúna.

Figura 11 - Reservatório 02.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 12 - Reservatórios 03 e 04.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.1.3.5. Distribuição

Após a etapa de captação, tratamento e reservação a água passa pelo sistema de distribuição, o qual é composto por uma malha de partilha de água tratada. No município, de acordo com o DAE, há um alto índice de atendimento servindo 100% da população urbana.

De acordo ainda com informações do DAE, Ipeúna possui 55 quilômetros de rede composta por PVC e seus diâmetros possuem variações entre 50mm e 400mm.

A importância de um diagnóstico na rede de distribuição é para avaliar os índices de perdas no sistema, para que posteriormente ações possam ser planejadas para a troca ou substituição do material utilizado. A Tabela 14 mostra o percentual de perdas na tubulação de Ipeúna, no Estado de São Paulo e No Brasil.

Tabela 14 – Comparação dos índices de perdas municipal, estadual e nacional em %.

Ipeúna	São Paulo	Brasil
27,48	17,33	38,45

Fonte: Prefeitura Municipal de Ipeúna, 2025.

2.1.4. Estrutura de Tarifação, Índice de Inadimplência, Receita Operacional e Indicadores Operacionais

Taxa é o pagamento de imposto obrigatório ao Governo por serviços prestados e, a tarifa corresponde à forma de pagamentos por serviço ou benefício prestado, portanto, não sendo compulsória.

O regime tarifário do custo de serviço tem por objetivo evitar que os preços fiquem abaixo dos custos de manutenção e operação, além de garantir que o preço final seja estabelecido entre a receita bruta e a receita requerida para a remuneração de todos os custos de produção. Dentre os principais objetivos da tarifação, pode-se constatar os seguintes critérios:

- Evitar que o preço fique abaixo do custo;
- Evitar o excesso de lucro;
- Viabilizar a agilidade administrativa no processo de definição e revisão de tarifas;
- Impedir a má-alocação de recursos e a produção ineficiente;
- Estabelecer preços não discriminatórios entre os consumidores.

Quanto à aplicação dos recursos adquiridos em função da cobrança do uso da água, está previsto pela Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/1997, o artigo 22, que trata sobre as aplicações prioritárias destes recursos na bacia hidrográfica em que foram gerados.

Em atendimento às diretrizes nacionais para o saneamento básico tem-se a Lei Federal n° 11.445/2007, alterada pela Lei no 14.026/2020 – Novo Marco

Legal do Saneamento, os serviços desta área devem ser prestados em condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro.

Assim, as tarifas e taxas devem ser adequadas de forma justa considerando o balanço entre receitas, despesas e investimentos necessários para manter a qualidade e a universalização dos serviços, com subsídios tarifários à população de baixa renda, tendo em vista a equidade social no atendimento.

O Plano de Saneamento Básico deve discutir estes critérios a fim de respaldar o município quanto aos interesses internos de investimentos. Em Ipeúna de acordo com informações do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, a cobrança pelo uso da água é realizada mensalmente, com cobrança da tarifa mínima no valor de vinte reais e cinquenta e seis centavos. A Tabela 15 apresenta mais informações sobre os custos operacionais realizado no município, de acordo com informações do SNISA.

Tabela 15 - Indicadores do sistema de abastecimento de água.

INDICADOR	VALOR
Receita operacional direta de água – R$/mês	80.310,48
Receita operacional total (direta + indireta) – R$/mês	81.556,25
Arrecadação total – R$/mês	99.258,68
Despesa com energia elétrica – R$/ano	72.486,91
Despesa com serviços de terceiros – R$/ano	0,00
Despesas de exploração – R$/ano	66.241,94
Despesa total com o serviço de abastecimento de água – R$/ano	474.690,55
Tarifa mínima praticada – R$/mês	20,56

Fonte: Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, 2024.

2.1.5. Análise Crítica do Sistema de Abastecimento de Água de Ipeúna

As principais deficiências que podem ser citadas no SAA de Ipeúna são:

- Reduzir perdas no sistema de distribuição.

2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

O município de Ipeúna possui duas Estações de Tratamento de Esgoto - ETE, a principal e mais antiga delas, recebe e trata os esgotos coletados da área urbana, com exceção do condomínio Portal dos Nobres, que possui sistemas individualizados de tratamento nos imóveis.

A outra ETE recém inaugurada, ainda não está em operação e foi projetada a princípio para coletar e tratar os esgotos de um novo loteamento urbano. Entretanto, devido a sua capacidade de coleta e tratamento futuramente a ETE recém inaugurada poderá atender também a área urbana. De acordo com o SINISA, cerca de 82,5% da população tem acesso à coleta dos esgotos sanitários no município, sendo 100% tratado os esgotos coletados.

A

Tabela **16** mostra os indicadores mais recentes do município de Ipeúna presentes no SINISA.

Tabela 16 - Indicadores do sistema de esgotamento sanitário.

INDICADOR	TOTAL
Atendimento dos domicílios urbanos com coleta e tratamento de esgoto [percentual]	82,5
População urbana atendida com rede de esgotamento sanitário [habitantes]	5.861
Quantidade de ligações ativas de esgoto [ligação]	2.380
Quantidade de economias urbanas ativas com tratamento de esgoto [economia]	2.273
Extensão da rede de esgoto [km]	44,55
Volume de esgoto coletado [1.000 m³/ano]	388,31
Volume de esgoto tratado [1.000 m³/ano]	388,31
Extensão da rede de esgoto por ligação [km]	44,55

Fonte: Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, 2024.

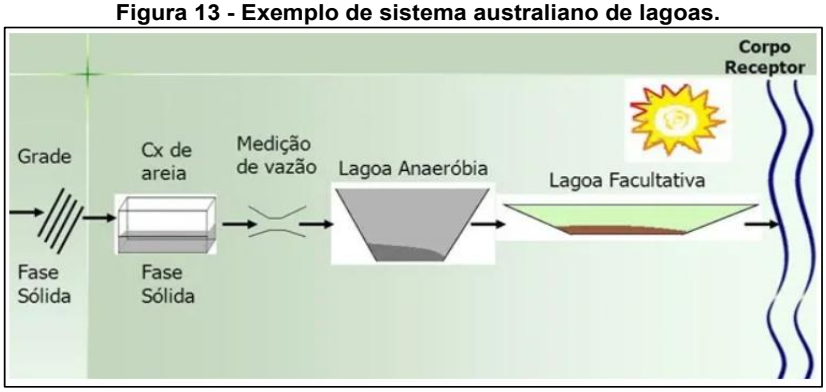
2.2.1. Características Gerais dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

O sistema principal de tratamento de esgoto de Ipeúna é constituído por lagoas anaeróbias seguidas por lagoas facultativas, com o objetivo de digerir a matéria orgânica presente no esgoto doméstico de forma a amenizar os impactos negativos ao ambiente, ao serem lançadas no corpo hídrico receptor.

Este sistema, formado pela cooperação entre a lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa recebe a denominação de sistema australiano como pode-

se ver na Figura 13. Sendo utilizado quando existe uma grande demanda por tratamento de efluentes domésticos e/ou industriais, geralmente devido à grande carga de DBO presente.

Figura 13 - Exemplo de sistema australiano de lagoas.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

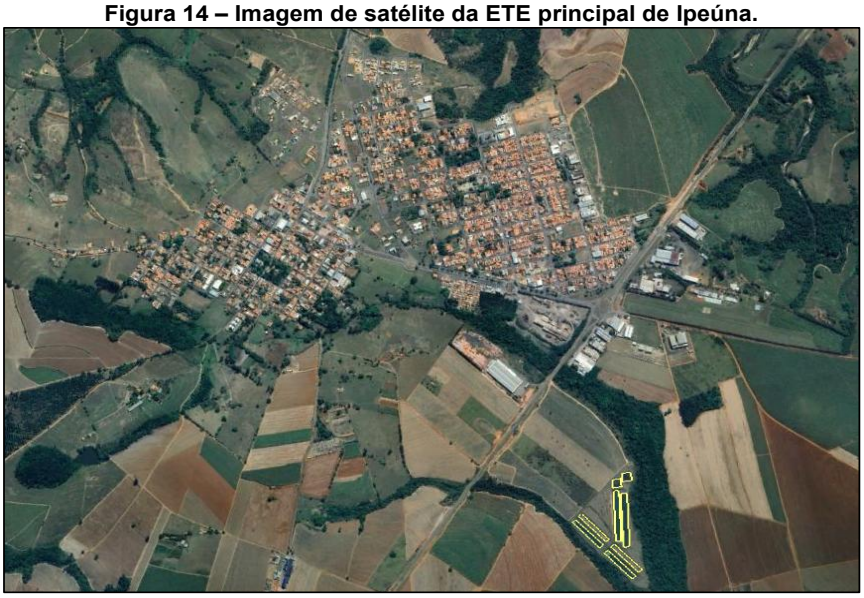
O tratamento preliminar solicita apenas a remoção dos sólidos grosseiros, materiais de maiores dimensões e areia, enquanto o tratamento primário visa a remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica. Nestes dois tipos de tratamento, predominam os mecanismos físicos de remoção de poluentes.

Por outro lado, no tratamento secundário, predominam mecanismos biológicos (sistemas anaeróbios, filtros biológicos, lagoas de estabilização, lodos ativados, dentre outros), tendo como objetivo principal a remoção de matéria orgânica e, eventualmente, nutrientes (nitrogênio e fósforo).

O tratamento terciário objetiva a remoção de poluentes específicos (usualmente tóxicos ou compostos não biodegradáveis) ou ainda, a remoção complementar de poluentes não suficientemente removidos no tratamento secundário, nutrientes e patógenos.

A remoção de nutrientes e patógenos também pode ser considerada integrante do tratamento secundário dependendo do sistema, visto que o tratamento terciário é bastante raro no Brasil. A Figura 14, Figura 15, Figura 16, Figura 17, Figura 18 e Figura 19 mostram a duas ETEs existentes em Ipeúna.

Figura 14 – Imagem de satélite da ETE principal de Ipeúna.



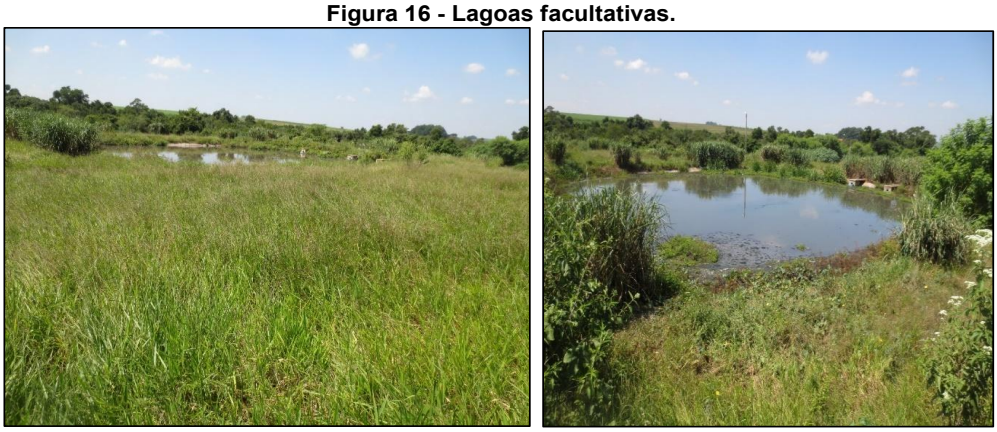
Fonte: Airbus, 2025.

Figura 15 - Entrada da ETE.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 16 - Lagoas facultativas.



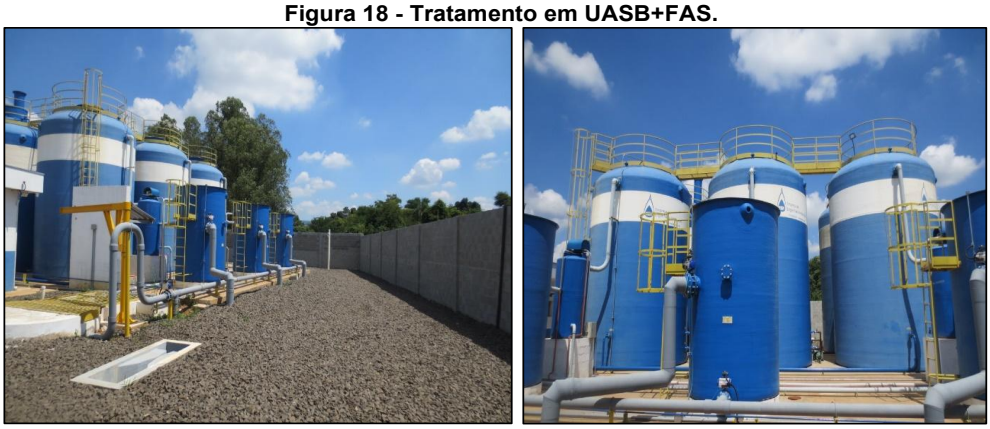
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 17 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 18 - Tratamento em UASB+FAS.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 19 - Sistema de automação do tratamento em UASB+FAS.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Por fim, o efluente tratado é lançado no córrego Das Lavadeiras. A topografia do município favorece o transporte por gravidade de quase todo o efluente gerado em Ipeúna, havendo apenas duas estações elevatórias. É importante destacar que a ETE principal possui aproximadamente 29 anos de funcionamento.

Após alguns anos de funcionamento é natural que as lagoas de tratamento comecem a registrar baixa eficiência de operação, isso é agravado pelo aumento populacional ou pelo tempo de uso, que causam assoreamento e entupimento da tubulação.

Para preservar o bom desempenho das atividades da ETE, torna-se necessária a limpeza, recuperação e desassoreamento das lagoas. Durante a visita técnica percebeu-se a falta de manutenção do local, havendo desde mato alto ao redor das lagoas, falta de sinalização e lagoas com sinais de assoreamento. A limpeza das lagoas é uma operação importante para garantir a qualidade do tratamento de esgoto e a proteção do ambiente.

A Prefeitura Municipal não realiza esta operação regularmente, apesar de a ETE estar atendendo aos padrões de qualidade estabelecidos.

2.2.2. Corpo Hídrico Receptor

A Resolução CONAMA n° 430 de 2011 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes. Segundo o Art. 10 desta resolução, os valores máximos estabelecidos para os parâmetros relacionados em cada uma das classes de enquadramento, deverão ser obedecidos nas condições de vazão de referência.

Os limites de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), estabelecidos para as águas doces de classes 2 e 3, poderão ser elevados, caso o estudo da capacidade de autodepuração do corpo receptor demonstre que as concentrações mínimas de oxigênio dissolvido (OD) previstas não serão desobedecidas nas condições de vazão de referência, com exceção da zona de mistura.

Esta resolução também estabelece que, os valores máximos admissíveis dos parâmetros relativos às formas químicas de nitrogênio e fósforo, nas condições de vazão de referência, poderão ser alterados em decorrência de condições naturais ou quando estudos ambientais específicos, que considerem também a poluição difusa, comprovem que esses novos limites não acarretarão prejuízos para os usos previstos no enquadramento do corpo de água.

A resolução citada estabelece metas obrigatórias através de parâmetros para o lançamento de efluentes, de forma a preservar as características do corpo de água. Para os parâmetros não inclusos nas metas obrigatórias, os padrões de qualidade a serem obedecidos são os que constam na classe na qual o corpo receptor estiver enquadrado. Na ausência de metas intermediárias progressivas obrigatórias, devem ser obedecidos os padrões de qualidade da classe em que o corpo receptor estiver enquadrado.

A Resolução CONAMA nº 430 de 2011, através do Art. 21 define os padrões de lançamento, modificando os limites estabelecidos para alguns parâmetros definidos anteriormente pela Resolução nº 357 de 2005, e acrescenta um parágrafo onde especifica que o parâmetro nitrogênio amoniacal total não é mais aplicável em sistemas de tratamento de esgotos sanitários.

Na prática, quanto aos valores estabelecidos pela Legislação Federal referente aos lançamentos de esgotamento sanitário, é fixado a taxa máxima de 120 mg/l para DBO5, sendo permitido concentração superior a essa apenas quando o sistema tiver eficiência de 60%.

Desta forma, o córrego Das Lavadeiras, sendo este o corpo hídrico que recebe os efluentes domésticos de Ipeúna, é um rio de classe de uso 4, de acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica UGRHI 05 – Piracicaba/Capivari/Jundiaí, na Sub-Bacia Corumbataí, e diante das informações levantadas, pode-se afirmar que os usos preponderantes das águas da sub-bacia do Corumbataí são de águas destinadas:

a) Irrigação: A irrigação é usada para irrigar plantações de cana-de-açúcar, milho, soja e outras culturas;
b) Abastecimento industrial;
c) Geração de energia hidrelétrica.

Como potenciais fontes de poluição:

- Difusas rurais:

- A sub-bacia tem sua cobertura vegetal alterada em grande parte para pastagem e agricultura, foram visualizadas grandes áreas para a criação de gado, o que aumenta o potencial da poluição das águas por coliformes. Além disso, as pastagens degradadas são grandes fontes de sedimentos para os cursos d'água dado o aumento do escoamento superficial das chuvas;
- As estradas de terra, que são muitas na sub-bacia, também são grandes fontes de sedimentos para os cursos d'água, e também devem ser consideradas;
- As áreas de cultivo com a utilização de agrotóxicos podem ser consideradas como fontes difusas de poluição no meio rural, e foram identificadas em grande escala na sub-bacia.

2.2.3. Geração Atual de Esgoto

A contribuição de esgoto está diretamente correlacionada ao consumo de água, sendo assim, utiliza-se normalmente o consumo *per capita* usado para projetos de sistemas de abastecimento de água para se projetar o sistema de esgotos. No sistema de esgoto sanitário, porém, considera-se o consumo efetivo per capita, não incluindo as perdas de água.

O consumo per capita de água varia em função do local. Em locais onde não há dados referentes ao consumo *per capita* de água, a literatura recomenda a adoção de valores de comunidades com características semelhantes.

Para que possa ser estabelecida a contribuição *per capita* de esgoto, o consumo de água efetivo per capita é multiplicado pelo coeficiente de retorno. O coeficiente de retorno é a relação entre o volume de esgotos recebido na rede coletora e o volume de água efetivamente fornecido à população de acordo com a NBR 9649 que diz para se adotar o valor de 80% para o coeficiente de retorno.

Desta maneira, faz-se necessário estabelecer coeficientes que traduzam essas variações de contribuição para o dimensionamento das diversas unidades de um sistema de esgotamento. Assim sendo, serão determinados os seguintes coeficientes:

- K1 coeficiente de máxima vazão diária - é a relação entre a maior vazão diária verificada no ano e a vazão média diária anual;
- K2 coeficiente de máxima vazão horária - é a relação entre a maior vazão observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia;
- K3 coeficiente de mínima vazão horária - é a relação entre a vazão mínima e a vazão média anual.

Na falta de valores obtidos através de medições, a NBR 9649 da ABNT recomenda o uso de K1 = 1,20, K2 = 1,50 e K3 = 0,50. A Tabela 17 mostra os valores de vazão anual do município de Ipeúna.

Tabela 17 - Geração atual de esgotos domésticos.

Ano	População urbana atendida com abastecimento de água (hab)	Volume de água consumido (m³/ano)	Volume de esgoto gerado anual (m³/ano)	Volume de esgoto gerado per capta anual (m³/hab.ano)	Volume diário per capta de esgoto gerado (L/hab.dia)
2024	6.831	664.397,33	531.517,86	77,81	210

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Para se analisar o impacto da poluição e das eficácias das medidas de controle, é necessária a quantificação das cargas poluidoras afluentes ao corpo hídrico. É preciso levantamentos de campo na área, incluindo amostragens dos poluentes, analises de laboratórios, medição de vazões e outros. Caso não seja possível a execução de todos estes itens, pode-se complementar com dados de literatura (VON SPERLING, 2005).

De acordo com Von Sperling (2005), vários cálculos a quantificação dos poluentes devem ser mostrados em termos de cargas. A carga é retratada em termos de massa por unidade de tempo, podendo ser calculada por um dos seguintes métodos, dependendo do tipo de problema em análise, da origem do poluente e dos dados disponíveis. Nos cálculos é sempre indicado converter as unidades para se trabalhar sempre com unidades de medida consistentes, como por exemplo, kg/d.

- carga= concentração x vazão;
- carga= contribuição per capita x população;
- carga= contribuição por unidade produzida (kg/unid produzida) x produção (unid produzida/dia);
- carga= contribuição por unidade de área (kg/km².dia) x área (km²).

Para o cálculo da carga para esgoto doméstico é utilizado a seguinte equação.

$$carga = população \,.\, carga\ per\ capita$$

$$carga\left(\frac{kg}{d}\right) = \frac{população(hab).carga\ per\ capita(\frac{g}{hab.dia})}{1000(\frac{g}{kg})}$$

A porcentagem ou eficiência de remoção de determinado poluente no tratamento ou em uma etapa do mesmo é dada pela formula.

$$E = \frac{Co - Ce}{Co} .100$$

Sendo:

E: eficiência de remoção (%);

Co: concentração afluente do poluente (mg/L);

Ce: concentração efluentes do poluente (mg/L);

A DBO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

A carga de DBO expressa em kg/dia, é um parâmetro fundamental no projeto das estações de tratamento biológico de esgotos. Dela resultam as principais características do sistema de tratamento, como áreas e volumes de tanques, potências de aeradores etc.

A carga de DBO é produto da vazão do efluente pela concentração de DBO. No caso de esgotos sanitários, é tradicional no Brasil a adoção de uma contribuição “per capita” de DBO5,20 de 54 gramas por habitante por dia. A Tabela 18 mostram as cargas orgânicas (DBO) previstas para o período no município de Ipeúna.

Tabela 18 - Projeção da carga orgânica.

Ano	População Atendida com Água	Carga Orgânica (Kg de DBO/dia).
2024	6.831	368,87

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.2.4. Análise Crítica do Sistema de Esgotamento Sanitário de Ipeúna

As principais deficiências que podem ser citadas no SES de Ipeúna são:

- Falta de manutenção na ETE, sendo necessário a roçagem periódica do local e o desassoreamento das lagoas;
- Não atendimento em 100% da área urbana em coleta e tratamento de esgotos.

A partir das deficiências levantadas serão apresentadas propostas mitigatórias na etapa de Prognóstico. Assim, deve-se apresentar soluções para os problemas apontados no presente produto.

2.3. Gerenciamento e Manejo dos Resíduos Sólidos

Neste capítulo serão apresentadas as dinâmicas que envolvem a coleta e a destinação final dos resíduos do serviço de limpeza pública e domiciliares de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei n° 12.305/2010. A PNRS - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em seu Artigo 3°, define resíduos sólidos da seguinte forma:

> "...*Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível* (BRASIL, 2010)."

A classificação dos resíduos, segundo sua origem, de acordo a PNRS ocorre da seguinte forma:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

2.3.1. Arcabouço Legal

O presente capítulo retrata de forma sucinta os instrumentos legais (leis, normas e regulamentos) que direta e/ou diretamente se relacionam com a gestão dos resíduos sólidos, respectivamente nos âmbitos: federal, estadual e municipal, os quais por sua vez serão confrontados numa análise integrada de suas redações por assunto de interesse ao planejamento, de modo a propiciar a identificação da compatibilidade destes entre si.

No caso dos resíduos sólidos, para auxiliar os gestores nas tomadas de decisões com o seu manejo adequado, há inúmeras determinações legais que agem como suporte para facilitar as ações de gerenciamento que envolvem toda a sua cadeia, sendo, a geração, o acondicionamento, o transporte, a disposição e a destinação final correta.

Entretanto, todo este arcabouço legal, até o presente momento, não impede que o indivíduo pratique atos criminosos envolvendo a questão dos resíduos, mas através deste mesmo arcabouço legal, a sociedade se torna ciente de que a comprovação de atos irregulares é passível de condenação, podendo ser desde advertências, passando por sanções administrativas e multas, até a detenção do responsável.

2.3.1.1. Âmbito Federal

Neste subcapítulo é apresentada uma síntese dos principais dispositivos legais e normativos vigentes no âmbito federal aplicáveis às temáticas relacionadas à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos especificamente, educação, meio ambiente, saneamento básico, determinações e definições técnicas, dentre outras que se referem tanto ao planejamento quanto à estruturação e operação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A gestão dos resíduos sólidos, diretamente conexa ao serviço público de limpeza urbana, envolve-se no contexto do saneamento básico, o qual é um direito do cidadão, conforme preconiza a Constituição Federal (BRASIL, 1988) em vista da proteção à saúde e ao meio ambiente, de promoção à cidadania, infraestrutura e desenvolvimento urbano.

Observa-se que anteriormente à CF/1988 existiam legislações mais indiretamente aplicáveis à temática que também são elencadas e serão consideradas neste relatório em se tratando de dispositivos legais recepcionados pela Carta Magna e, portanto, vigentes.

A partir de promulgação da CF uma série de instrumentos legais na alçada do saneamento básico foram elaborados almejando a melhoria de sua qualidade, com objetivo de garantir o acesso universal ao sistema, com qualidade e controle social, conferindo ao gestor público um desafio para a sustentabilidade urbana com enfoque na gestão dos resíduos sólidos.

Tratando especificamente do regramento legal do saneamento básico, bem como dos demais instrumentos correlatos, que em síntese culminaram ao longo dos anos póstumos a promulgação da CF em políticas que convergem à melhoria ambiental com vista a gestão dos resíduos sólidos, apresenta-se no quadro a seguir os principais atos legais (leis e decretos) formalizados no âmbito federal.

Quadro 3 - Breve descritivo dos principais dispositivos legais de âmbito federal direta e/ou indiretamente relacionados com a gestão de resíduos sólidos.

NORMATIVO	DESCRITIVO
Lei n. 5764, de 16 de dezembro de 1971	Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências.
Portaria Minter n. 53, de 1 de março de 1979	Determina que os projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, ficam sujeitos à aprovação do órgão estadual competente.
Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.
Lei n. 6.803, de 2 de julho de 1980	Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Art. 2: As zonas de uso estritamente industrial destinam-se, preferencialmente, à localização de estabelecimentos industriais cujos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, ruídos, vibrações, emanações e radiações possam causar perigo à saúde, ao bem-estar e à segurança das populações, mesmo depois da aplicação de métodos adequados de controle e tratamento de efluentes, nos termos da legislação vigente.
Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981	Institui a Política Nacional de Meio Ambiente.
Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	Art. 23: Define ser competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios promover programas de saneamento básico; Art. 25, § 3º: Autoriza os Estados, mediante lei complementar, instituir regiões para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum; Art. 30, inciso V: Compete aos Municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local que tem caráter essencial; Art. 37, inciso XXI: ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações;

Art. 145. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos: (...)II - taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição; III - contribuição de melhoria, decorrente de obras públicas.

§ 1º Sempre que possível, os impostos terão caráter pessoal e serão graduados segundo a capacidade econômica do contribuinte, facultado à administração tributária, especialmente para conferir efetividade a esses objetivos, identificar, respeitados os direitos individuais e nos termos da lei, o patrimônio, os rendimentos e as atividades econômicas do contribuinte.

§ 2º As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos.

Art. 146. Cabe à lei complementar: (...)III - estabelecer normas gerais em matéria de legislação tributária (...)

Art. 182, § 1º: Dispõe que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas por lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (art. 182) e obriga as cidades com mais de 20.000 habitantes a elaborarem o Plano Diretor;

Art. 200: inciso IV: Define ser competência do Sistema Único de Saúde (SUS) participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico; e inciso VI fiscalizar e inspecionar bebidas e água para consumo humano;

Art. 225: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;

Art. 241: Preconiza que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços,

	pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.
Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989	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. Regulamentado pelo Decreto n. 4.074, de 4 janeiro de 2002.
Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993	Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
Decreto n 875, de 19 de julho de 1993	Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 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 n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei n. 9.782, de 26 de janeiro de 1999	Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências.
Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei n. 9974, de 6 de junho de 2000	Altera a Lei n. 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.

Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001	Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Art. 2: estabelece que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: Inciso II: gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.
Decreto n. 4.074, de 4 de janeiro de 2002	Regulamenta a Lei n. 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.
Lei n. 11.107, de 06 de abril de 2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Lei n. 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.
Decreto n. 6.017, de 17 de janeiro de 2007	Regulamenta a Lei n. 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009	Institui a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas - PNMC e dá outras providências.
Lei n. 12.305, de 02 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.
Lei n. 12.725, de 16 de outubro de 2012	Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos. Art. 2, inciso V: Área de Segurança Aeroportuária (ASA): área circular do território de um ou mais municípios, definida a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo ou do aeródromo militar, com 20 km (vinte quilômetros) de raio, cujos

	uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais em função da natureza atrativa de fauna; Art. 2, inciso VI: atividade atrativa de fauna: vazadouros de resíduos sólidos e quaisquer outras atividades que sirvam de foco ou concorram para a atração relevante de fauna, no interior da ASA, comprometendo a segurança operacional da aviação.
Lei n. 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, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, e altera a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
Decreto Nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revoga o regulamento anterior da PNRS (Decreto Federal nº 7.404/2010) e o Decreto Federal nº 9.177/2017 que trata sobre a isonomia na logística reversa, revoga o Decreto Federal nº 5.940/2006; Coleta Seletiva Solidária foi substituída pelo Programa Coleta Seletiva Cidadã. Altera o Decreto nº 7.404/201, há a necessidade de promover a separação de resíduos secos e orgânicos, de forma segregada dos rejeitos. Altera o Decreto nº 9.177/2017, as cooperativas e as associações de catadores de materiais recicláveis poderão integrar o sistema de logística reversa, desde que atendam aos requisitos da lei e se comprometam a destinar 100% dos materiais recebidos, inclusive aqueles que não tenham valor positivo de mercado. Cria o Programa Nacional de Logística Reversa.
Lei 9.974, de 6 de junho de 2000	Altera a Lei nº 7.802, de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, produção, embalagem e rotulagem, o transporte, armazenamento, comercialização, propaganda comercial, a utilização, importação, exportação, destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, controle, inspeção e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Fonte: Brasil, 2020.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), instituído pela

Política Nacional de Meio Ambiente, cuja competência deliberativa é vinculada a diretrizes e normas técnicas, critérios e padrões relativos à proteção ambiental e ao uso dos recursos ambientais, legislou desde 1986 acerca de matérias distintas associadas a temática.

O quadro a seguir sintetiza as preconizações de tal órgão sobre a temática de resíduos sólidos, objeto do presente documento.

Quadro 4 - Breve descritivo das principais deliberações do CONAMA no âmbito federal que direta e/ou indiretamente se relacionam com a gestão de resíduos sólidos.

NORMATIVO	DESCRITIVO
Resolução CONAMA n. 1, de 23 de janeiro de 1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
Resolução CONAMA n. 5, 5 de agosto de 1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
Resolução CONAMA n. 23, de 12 dezembro de 1996	Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos perigosos e seu Depósito.
Resolução CONAMA n. 228, de 20 de agosto de 1997	Dispõe sobre a importação, em caráter excepcional, de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Resolução CONAMA n. 237, de 19 de dezembro de 1997	Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA n. 264, de 26 de agosto de 1999	Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos.
Resolução CONAMA n. 275, de 25 de abril de 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.

Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA n. 313, de 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA n. 316, de 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução CONAMA n. 348, de 16 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA n. 358, de 29 de abril de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução CONAMA n. 362, de 23 de junho de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado
Resolução CONAMA n. 401, de 4 de novembro de 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.
Resolução CONAMA n. 404, de 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução CONAMA n. 411, de 6 de maio de 2009	Dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria.
Resolução CONAMA n. 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Resolução CONAMA n. 452, de 2 de julho de 2012	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Resolução CONAMA n. 465, de 5 de dezembro de 2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.
Resolução CONAMA n. 469, de 29 de julho de 2015	Altera a Resolução CONAMA n. 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA n. 474, de 6 de abril de 2016	Altera a Resolução n. 411, de 6 de maio de 2009, que dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n. 481, de 3 de outubro de 2017	Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n. 497, de 19 de agosto de 2020.	Altera a Resolução nº 411, de 6 de maio de 2009, que dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria.
Resolução CONAMA n. 499, de 06 de outubro de 2020.	Dispõe sobre o licenciamento da atividade de coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer.

Fonte: CONAMA, 2023.

Analogamente ao CONAMA, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária tem assumido papel de orientar, definir regras e regular conduta dos diferentes agentes geradores de resíduos de serviços da saúde, à exemplo destaca-se a Resolução Anvisa RDC n. 306, de 7 de dezembro de 2004 (ANVISA, 2004) que

especificamente dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços da saúde.

No que tange a normalização[1] insta salientar a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) como o Foro Nacional de Normalização, reconhecido pela sociedade brasileira desde sua fundação, em 28 de setembro de 1940, cuja responsabilidade é a de elaborar as Normas Brasileiras (ABNT NBR), as quais permeiam a implementação de políticas públicas, desenvolvimento de mercados, defesa de consumidores e a segurança.

Neste contexto, o quadro a seguir é apresentado de forma sucinta as principais normas relacionadas a temática de planejamento do manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 5 - Breve descritivo das principais Normas da ABNT que direta e/ou indiretamente se relacionam com a gestão de resíduos sólidos.

NORMA	DESCRITIVO
ABNT NBR 10.157:1987	Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
ABNT NBR 8.419:1992 (Versão Corrigida:1996)	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento.
ABNT NBR 12.235:1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.
ABNT NBR 12.980:1993	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.
ABNT NBR 13.463:1995	Coleta de resíduos sólidos.
ABNT NBR 8.843:1996	Aeroportos - Gerenciamento de resíduos sólidos.
ABNT NBR 13.591:1996	Compostagem – Terminologia.
ABNT NBR 13.896:1997	Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação.

1 Normalização: segundo a ABNT Atividade que estabelece, em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto

ABNT NBR 13.968:1997	Embalagem rígida vazia de agrotóxico – Procedimentos de lavagem.
ABNT NBR 10.004:2004	Resíduos sólidos – Classificação.
ABNT NBR 10.007:2004	Amostragem de Resíduos Sólidos.
ABNT NBR 15.113:2004	Resíduos sólidos da Construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
ABNT NBR 15.114:2004	Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
ABNT NBR 11.682:2009	Estabilidade de encostas.
ABNT NBR 15.849:2010	Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
ABNT NBR 12.807:2013	Resíduos de serviços de saúde — Terminologia
ABNT NBR 12.809:2013	Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento
ABNT NBR 12.808:2016	Resíduos de serviços de saúde — Classificação
ABNT NBR 12.810:2020	Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento extraestabelecimento — Requisitos
ABNT NBR 16.849:2020	Resíduos sólidos urbanos para fins energéticos - Requisitos

Fonte: ABNT, 2023.

Ainda, cita-se alguns mecanismos que são decorrentes dos dispositivos legais e/ou iniciativas setoriais para atendimento da logística reversa de resíduos como pode ser visto no quadro seguir.

Quadro 6 - Instrumentos de implementação e operacionalização do sistema de logística reversa.

CATEGORIA	OBJETO	DOCUMENTO
Acordo setorial	Implantação de sistema de logística reversa de embalagens plásticas usadas de lubrificantes.	- Assinado em 19/12/2012; - Extrato publicado no Diário Oficial da União (D.O.U) de 07/02/2013.
	Implementação do sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.	- Assinado em 27/11/2014; - Extrato publicado no D.O.U de 12/03/2015.
	Implementação de sistemas de logística reversa de embalagens em geral	- Assinado em 25/11/2015; - Extrato publicado no D.O.U. de 27/11/2015;
	Implantação da Logística Reversa de Eletroeletrônicos	- Assinado em 31/10/2019; - Extrato publicado no D.O.U de 19/11/2019
Decreto n. 10.388 de 05 de Junho de 2020	Implantação da Logística Reversa de Medicamentos	
Regulamento	Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem.	Instrução Normativa Ibama n. 8, de 30 de setembro de 2012.
	Procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416 de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.	Instrução Normativa Ibama n. 1, de 18 de março de 2010.
Iniciativas operantes na temática	Inpev – entidade que integra todos elos da cadeia que gerencia o sistema de destinação das embalagens de defensivos agrícolas pós consumo.	
	Reciclanip – realiza a coleta e destinação de pneus inservíveis.	

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.3.1.2. Âmbito Estadual

Em todo o território do Estado de São Paulo há legislações e normas que abrangem a proteção do ambiente, assim como, o seu uso sustentável, garantindo que a exploração econômica não cause danos irreversíveis para o meio e para a população.

No caso dos resíduos sólidos, para auxiliar os gestores nas tomadas de decisões com o seu manejo adequado, há inúmeras leis, normas e resoluções exclusivas, agindo como suporte para facilitar as ações de gerenciamento que envolvem toda a sua cadeia, sendo, a geração, o acondicionamento, o transporte, a disposição e a destinação final correta.

Quadro 7 - Legislações e normas estaduais de resíduos sólidos (Estado de São Paulo).

NORMATIVO	DESCRITIVO
Lei Estadual n° 997/76	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
Decreto Estadual n° 8.468/76	Aprova o Regulamento da Lei n° 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.
Lei nº 1.817, de 27 de outubro de 1978	Estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana da Grande São Paulo, e dá providências correlatas.
Decreto Estadual n° 14.806/80	Institui o Programa de Controle da Poluição Industrial, e dá outras providências.
Decreto Estadual n° 21.880/84	Altera o Programa de Controle da Poluição Industrial instituído pelo Decreto n° 14.806, de 4 de março de 1980, visando à ampliação de suas condições de aplicação e dá outras providências.
Decreto Estadual n° 24.932/86	Institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente, cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, e dá providências correlatas.
Lei Estadual n° 7.663/91	Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei Estadual n° 7.750/92	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, e dá outras providências.

Lei Estadual n° 8.999/94	Proíbe a utilização de embalagem descartáveis espumadas, nas condições que especifica, e dá outras providências.
Lei Estadual n° 9.034/94	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos.
Lei Estadual n° 9.509/97	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação (SEAQUA).
Decreto Estadual n° 47.400/02	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.
Resolução SMA 41/02	Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo
Decreto Estadual n° 48.523/04	Introduz alterações no Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e suas alterações posteriores, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.
Lei nº 12.300/2006	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes
Resolução SMA 56/06	Estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental.

Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA/SIMA, 2025.

2.3.1.3. Âmbito Municipal

Quanto à Legislação Municipal, leis que abrangem o território e necessidades específicas para cada município constituem-se como importantes ferramentas à disposição dos gestores municipais, fato que pode contribuir para adoção e fiscalização de metas e objetivos acerca da gestão e manejo de resíduos sólidos.

O quadro a seguir mostra algumas das legislações municipais de Ipeúna, relacionadas com o gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 8 - Legislação Municipal aplicável à temática de resíduos sólidos.

NORMATIVO	DESCRITIVO
Lei n° 610, de 22 de setembro de 2004.	Institui no Município de Ipeúna o Projeto de Educação Ambiental Semana da Água de Ipeúna.
Lei n° 844, de 10 de setembro de 2009.	Institui a Politica Municipal de Educação Ambiental na Rede Municipal de Ensino de Ipeúna e dá outras Providências.
Lei n° 925, de 09 de novembro de 2010.	Declara de Utilidade Pública para Fins de Proteção Ambiental, as Nascentes Existentes no Município.
Lei n° 1.346, de 09 de janeiro de 2018.	Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.
Lei n° 1.513, de 05 de abril de 2021.	Institui o Programa Ambiental Denominado “Selo Verde” no Município de Ipeúna e dá outras Providências.

Fonte: Prefeitura Municipal de Ipeúna, 2025.

2.3.2. Limpeza Pública

A limpeza pública é caracterizada pela composição dos serviços de varrição, capina, roçagem, poda, corte de árvores e limpeza de bocas de lobo e galerias pluviais. Este conjunto de serviços tem crescido consideravelmente nos últimos anos no país, principalmente pela implantação da PNRS.

Sendo assim, o Quadro 9 traz a definição e os tipos de serviço de limpeza pública presente nos municípios brasileiros.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Quadro 9 - Definição e tipos de serviços que caracterizam a limpeza pública.

SERVIÇO	DEFINIÇÃO	FORMAS DE EXECUÇÃO
Varrição	A varrição pode ser considerada como uma das principais atividades de limpeza pública. Ela se estende para todos os tipos de vias públicas, como vias pavimentadas ou não, calçadas, praças, túneis, sarjetas, escadarias e qualquer outro tipo de logradouros públicos em geral.	A varrição pode ser realizada de forma manual ou mecanizada. No Brasil, a varrição manual é realizada por garis, podendo ser de empresas privadas contratadas para a execução dos serviços ou, da própria Prefeitura.
Roçagem	Conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, da cobertura vegetal herbácea considerada prejudicial e que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo a coleta dos resíduos resultantes.	A roçada pode ser realizada de forma manual ou mecanizada. Na forma mecanizada são utilizadas roçadeiras e na forma manual, são utilizadas enxadas ou enxadinhas.
Capina	Executada antes da roçada, a capina também consiste em um conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, ou à supressão por agentes químicos da cobertura vegetal rasteira, considerada prejudicial e que se desenvolve em vias públicas, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo, eventualmente, a remoção de suas raízes e incluindo a coleta dos resíduos resultantes.	A capina é realizada de forma manual, utilizando enxada ou enxadinha, e quando autorizado, utiliza-se produtos químicos.
Poda	Utilizada no paisagismo urbano para retirar folhas, ramos e galhos, com o objetivo de modificar a sua aparência e estética, para que os galhos cresçam de forma ordenada, evitando a danificação da rede elétrica ou a queda de galhos podres.	Geralmente executada de forma mecânica, com o auxílio de motosserras.
Limpeza das bocas de lobo e valas de drenagem	Conjunto de procedimentos destinados à retirada de resíduos das galerias pluviais e redes de drenagem urbana, preservando a capacidade de escoamento dos dispositivos e evitando o acúmulo de resíduos nos rios e córregos.	A limpeza das bocas-de-lobo e valas de drenagem são realizadas de forma manual com pás, porém, quando há a presença de resíduos mais pesados, utiliza-se tratores ou caminhões Munck.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Para os serviços que caracterizam a limpeza pública descritos no quadro acima, no município de Ipeúna, a Secretaria de Projetos e Obras, Serviços Públicos, Saneamento Básico e Meio Ambiente é a responsável pelo gerenciamento destes serviços.

A antiga área municipal de transbordo não é mais utilizada para o recebimento de resíduos, em razão de sua interdição pela CETESB. Desde abril de 2026, o Município passou a adotar a contratação de empresa terceirizada para a coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos, os quais são encaminhados à UVS São Carlos Ambiental – Unidade de Valoração Sustentável, localizada no município de São Carlos/SP. Não há quantitativo disponível referente ao volume de resíduos provenientes especificamente dos serviços de limpeza pública. A Figura 20 mostra a execução dos serviços de limpeza pública em Ipeúna.

Figura 20 – Limpeza pública em Ipeúna.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

A Figura 21 mostra a frota e maquinários disponíveis para uso da Secretaria de Projetos e Obras, Serviços Públicos, Saneamento Básico e Meio Ambiente para coleta e transporte de resíduos dos serviços de limpeza pública.

Figura 21 – Equipes de varrição e caminhões utilizados para a coleta dos resíduos da limpeza pública.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 22 – Descarte irregular.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.3.3. Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO

O gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares também é de responsabilidade da Secretaria de Projetos e Obras, Serviços Públicos, Saneamento Básico e Meio Ambiente.

Desde abril de 2026, o serviço de coleta e destinação dos resíduos sólidos domiciliares é executado por empresa terceirizada contratada pelo Município. Os resíduos coletados são transportados diretamente para a UVS São Carlos Ambiental – Unidade de Valoração Sustentável, localizada no município de São Carlos/SP, não sendo mais utilizada a antiga área municipal de transbordo.

De acordo com informações da Prefeitura, a coleta abrange 100% da área urbana, sendo realizado três vezes por semana, na segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira. A coleta é realizada no sistema porta-a-porta com os munícipes acondicionando os seus resíduos em frente aos seus imóveis. A Figura 23 apresenta um dos caminhões compactadores anteriormente utilizados pela Prefeitura na coleta municipal.

Figura 23 - Caminhão compactador anteriormente utilizado na coleta municipal de resíduos domiciliares.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 24 – Dispositivo de armazenamento de resíduo domiciliar.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.3.4. Resíduos da Construção Civil e Volumosos

Os Resíduos de Construção Civil - RCC, também conhecidos como entulhos, são oriundos de resquícios das atividades de obras e infraestrutura tais como: reformas, construções novas, demolições, restaurações, reparos e outros inúmeros conjuntos de fragmentos como restos de pedregulhos, areias, materiais cerâmicos, argamassas, aço, madeira e etc. (CONAMA, 2002).

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 307/2002, é o instrumento legal determinante no quesito dos resíduos da construção civil, que define quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e a destinação (CONAMA, 2002).

De acordo com a classificação dos resíduos, podem ser divididos em quatro classes:

- **Classe A:** são os reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- **Classe B:** são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- **Classe C:** são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
- **Classe D:** são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. Classificação alterada pelo artigo terceiro da resolução 348/2004 da CONAMA, que passa a incluir telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (BRASIL, 2004).

A Resolução também considera outros conceitos e definições sobre o RCC, sendo:

- **Agregado reciclado** - é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação,

Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

- **Áreas de destinação de resíduos** - são áreas destinadas ao beneficiamento e/ou reciclagem ou à disposição final de resíduo;
- **Aterro de resíduos classe A de reserva de material para usos futuros** - é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reserva de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente;
- **Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT)** - área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- **Beneficiamento** - é o ato de submeter um resíduo as operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;
- **Destinação** - Local para qual o resíduo é encaminhado, de acordo com o previsto em legislação e preceitos da sustentabilidade, não sendo legal o despejo irregular em lixões, via pública, vazios urbanos ou afins. Resíduos gerados e reaproveitados na própria obra têm seu destino final na mesma;
- **Geradores** - são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos de acordo com a Resolução CONAMA;

- **Reciclagem** - ato de submeter o resíduo a um processo de transformação física, química ou biológica, obtendo um novo produto, idêntico ou não ao anterior;
- **Reutilização** - submeter o resíduo ao ato de reaplicação, sem a transformação física, química ou biológica do mesmo, e sem que haja prejuízo ao padrão de qualidade inerente ao produto final;
- **Segregação** - Ato de garantir a separação dos resíduos na fonte de sua geração ou posteriormente;
- **Transportadores** - São as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação (CONAMA, 2002).

Os resíduos volumosos são considerados peças com grandes dimensões, que não são comumente coletadas pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional, sendo definidos em normas brasileiras que fazem menção aos RCC. Dentre eles, tem-se por exemplo: grandes embalagens, podas, resíduos de origem não industrial, madeiras e metais. Normalmente são removidos junto com os RCC (MMA, 2012).

Em Ipeúna não há empresas de caçamba para recolher o entulho gerado. O gerador, seja grande ou pequeno, dispõe o material em frente ao imóvel para que seja recolhido pela Prefeitura Municipal, sem custo. A antiga área municipal de transbordo não é mais utilizada para o recebimento desses resíduos, em razão de sua interdição pela CETESB. Não há quantitativo disponível referente à geração de resíduos da construção civil no município.

2.3.5. Destinação Final

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, as seguintes definições são consideradas:

- Lixão: vazadouro a céu aberto, sem controle ambiental e nenhum tratamento ao lixo, onde pessoas têm livre acesso para mexer nos resíduos e até montar moradias em cima deles. Sendo,

ambientalmente e socialmente, a pior situação encontrada ao se tratar de resíduos. É o mesmo que descarga a “céu aberto”, sendo considerada inadequada e ilegal, segundo a legislação brasileira (SNIS, 2023).

Figura 25 - Exemplo de lixão.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Aterro controlado: instalação destinada à disposição de resíduos sólidos urbanos, na qual alguns ou diversos tipos e/ou modalidades objetivas de controle sejam periodicamente exercidos, quer sobre o maciço de resíduos, quer sobre seus efluentes. Admite-se, desta forma, que o aterro controlado se caracterize por um estágio intermediário entre o lixão e o aterro sanitário.

Figura 26 - Exemplo de aterro controlado.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

- Aterro sanitário: instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos por meio de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo a que, nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente.

Figura 27 - Exemplo de aterro sanitário.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

O Município de Ipeúna não possui aterro sanitário ou aterro controlado em seu território. Até período anterior à presente atualização, os resíduos sólidos urbanos coletados no município eram encaminhados para uma área municipal utilizada para transbordo, onde permaneciam temporariamente acondicionados antes do transporte para disposição final.

Entretanto, a referida área foi interditada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, deixando de integrar o fluxo operacional de manejo dos resíduos sólidos do Município. Desde abril de 2026, Ipeúna passou a contar com empresa terceirizada responsável pela coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos, que são encaminhados diretamente para a UVS São Carlos Ambiental – Unidade de Valoração Sustentável, localizada no município de São Carlos/SP.

Paralelamente, encontra-se em desenvolvimento um Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD para a antiga área municipal de

transbordo, visando à definição e implementação das medidas necessárias à sua recuperação ambiental.

Durante a visita técnica realizada no período de elaboração do diagnóstico, verificou-se que a área então utilizada para o transbordo apresentava infraestrutura inadequada para essa finalidade, com ausência de estruturas como cercamento adequado, guarita, balança e baias específicas para o acondicionamento dos resíduos. Posteriormente, a área foi interditada pela CETESB e deixou de ser utilizada pelo sistema municipal de manejo de resíduos sólidos. Atualmente, encontra-se em desenvolvimento um PRAD destinado à recuperação ambiental do local. A figura a seguir apresenta a antiga área municipal de transbordo.

Figura 28 – Antiga área de transbordo municipal.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.3.6. Análise Financeira

A Tabela 19 mostra os custos e os valores arrecadados com os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza pública, no ano de 2024, para o município de Ipeúna.

Tabela 19 - Análise financeira da gestão dos resíduos sólidos.

Análise Financeira da Gestão dos Resíduos - Exercício de 2020	
Despesa total com serviços de manejo de RSU	R$908.543,00
Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	R$0,00
Déficit	**R$-908.543,00**

Fonte: Prefeitura Municipal de Ipeúna, 2025.

Através do balanço financeiro do setor, observou-se que não há arrecadação com os serviços prestados para cobrir os custos operacionais. Dessa forma a Prefeitura Municipal deve buscar as diretrizes do PMSB para atender as determinações da Política Nacional de Saneamento Básico, no que tange à obrigatoriedade de tornar sustentável economicamente os serviços de saneamento.

Esses valores podem ser obtidos por meio de reajuste na taxa cobrada pelos serviços. Situações que serão melhores detalhadas na etapa do Prognóstico.

2.3.7. Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos

As principais questões que demandam acompanhamento no sistema de gestão dos resíduos sólidos do Município de Ipeúna são:

- Recuperação ambiental da antiga área municipal de transbordo, atualmente interditada pela CETESB, mediante desenvolvimento e implementação das medidas previstas no PRAD;
- Responsabilidade da coleta do RCC pelo Poder Público sem a cobrança pelo serviço.

De maneira geral, Ipeúna possuí um bom sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, fortalecido pela boa equipe técnica municipal da atual gestão, engajada em seus deveres com a população e o município. Porém, o déficit evidenciado através do balanço financeiro, manifesta a necessidade de adequações e melhorias no modelo atual de gestão dos resíduos sólidos.

Para isso, o empenho do Poder Público será de extrema importância para o alcance de novas metas e objetivos em prol do município e seus habitantes.

2.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

De acordo com as informações fornecidas pela Administração Municipal e os levantamentos realizados no âmbito desta revisão, o Município de Ipeúna não apresenta problemas recorrentes relacionados ao sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, não sendo identificados pontos críticos de alagamento, inundação ou enchente na área urbana.

Nesse contexto, a análise do sistema de drenagem apresentada neste PMSB possui caráter predominantemente preventivo, buscando caracterizar a infraestrutura existente e estabelecer recomendações voltadas à preservação de seu adequado funcionamento. Destaca-se, nesse sentido, a importância da realização periódica de inspeção, limpeza e manutenção preventiva dos dispositivos de microdrenagem, de modo a conservar sua capacidade de escoamento ao longo do horizonte de planejamento.

2.4.1. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

O estudo da drenagem possui foco principal na predição dos resultados de picos de vazões, que elevam diretamente com a intensa ocupação urbana nas bacias hidrográficas e o consequente aumento da impermeabilização da superfície.

De maneira geral, o processo de urbanização e o consequente aumento da impermeabilização do solo podem alterar as condições naturais de escoamento das águas pluviais, tornando necessário o adequado planejamento da infraestrutura de drenagem. Dessa forma, fatores como o uso e ocupação do solo, a expansão urbana, a conservação das áreas permeáveis e o dimensionamento dos dispositivos devem ser considerados preventivamente no planejamento municipal.

O município de Ipeúna conta com parte da rede de cadastro de drenagem. O Cadastro Técnico das Redes de Drenagem forma um sistema de informações

definido por dois aspectos básicos, sendo o primeiro a criação de um banco de dados com um histórico de informações de muitos anos, visando a organização, cadastramento e aprimoramento das redes instaladas, enquanto o segundo aspecto visa o destaque e a disponibilização dessas informações para setores e equipes de trabalho.

O sistema tradicional de drenagem é geralmente dividido em dois componentes, sendo a microdrenagem e a macrodrenagem. Ambos os sistemas devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados.

O sistema de microdrenagem, composto por pavimentos das ruas, guias, sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e de canais de pequenas proporções, deve ser dimensionado para o escoamento de vazões de dois a dez anos de período de retorno.

Já o sistema de macrodrenagem, composto por canalização de corpos hídricos, limpeza e desassoreamento de córregos, diques de contenção e readaptação de obras de galeria e de travessias, deve ser dimensionado para inundações de cinquenta a cem anos de período de retorno.

Para o planejamento futuro da drenagem urbana, devem ser considerados o crescimento da área urbanizada, o aumento da impermeabilização do solo e a necessidade de compatibilização dos novos empreendimentos com a capacidade da infraestrutura existente. Nesse contexto, medidas sustentáveis de drenagem, como retenção, infiltração e controle do escoamento na fonte, constituem estratégias preventivas que podem contribuir para preservar as condições naturais de escoamento à medida que o Município se desenvolve.

Neste PMSB, a componente de drenagem e manejo das águas pluviais tem por objetivo caracterizar os sistemas de microdrenagem, macrodrenagem e drenagem natural, organizar as informações disponíveis e estabelecer recomendações preventivas para a manutenção da eficiência do sistema, sem que tenham sido identificados pontos críticos atuais de alagamento ou inundação no Município.

Ressalta-se que este capítulo do PMSB difere de um Plano de Macrodrenagem, que possui escopo específico para estudos hidráulicos e

hidrológicos detalhados e para a definição de intervenções quando tecnicamente necessárias.

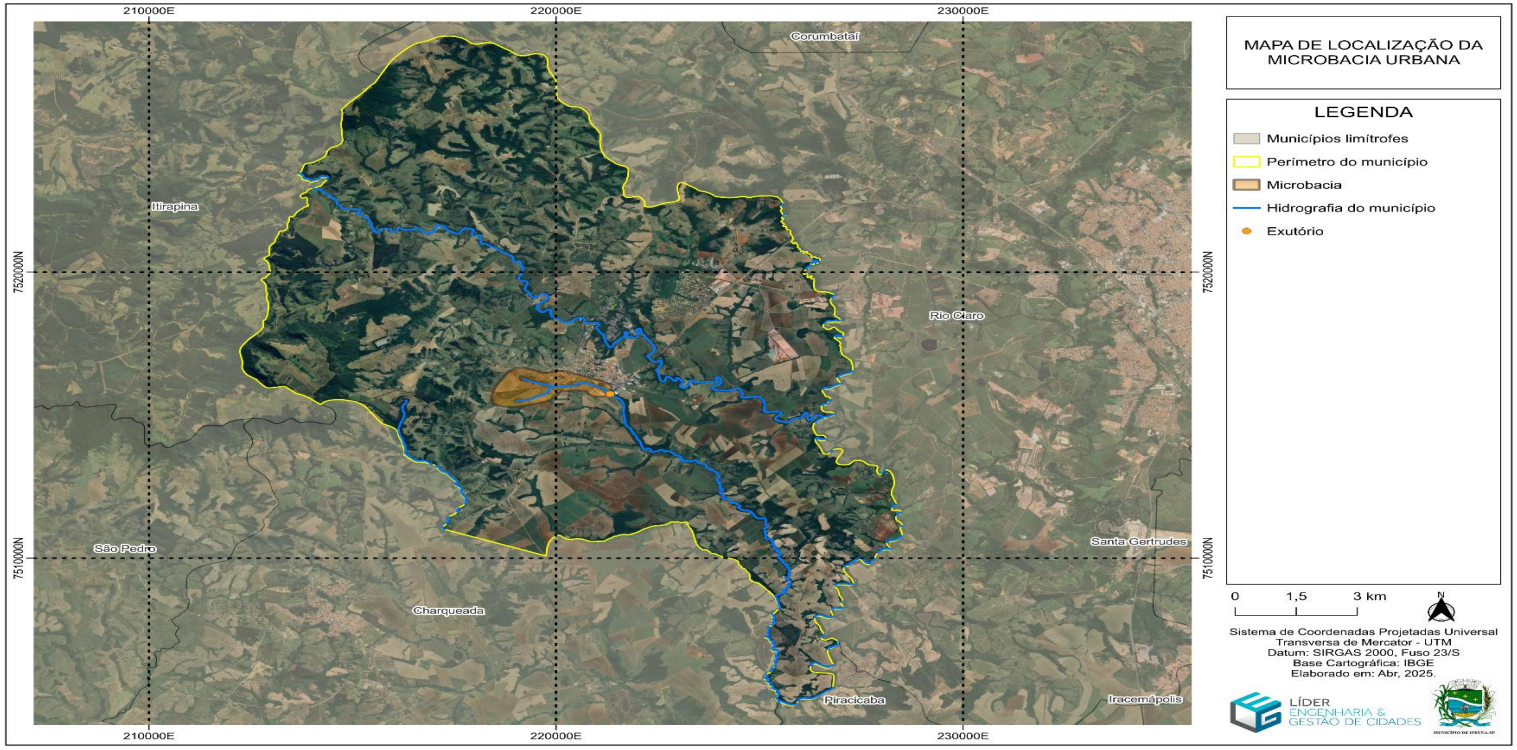
2.4.2. Caracterização da Microbacia Urbana

Com o intuito de realizar o estudo de drenagem das águas pluviais da sede urbana de Ipeúna, delimitou-se a microbacia urbana, que possui influência direta na zona urbana do município.

Para delimitação da microbacia hidrográfica utilizou-se o *software Arc Hydro Tools*, uma extensão do software: *ESRI ® Arc Map ™ 10.4.* Nos próximos tópicos segue a análise detalhada para a microbacia identificada. Para ilustrar melhor a caracterização hidrográfica de todo o município, segue abaixo o mapa da microbacia urbana identificada para o município de Ipeúna.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Figura 29 - Mapa da microbacia de influência na área urbana do município de Ipeúna.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.4.2.1. Permeabilidade dos Solos

A permeabilidade do solo é um atributo físico de grande importância para a engenharia, sendo necessária à sua determinação nos trabalhos em que se tem movimento d'água no solo. Vários são os atributos físicos do solo que influenciam nos valores do seu coeficiente de permeabilidade, sendo considerados de maior importância a densidade e a porosidade.

2.4.2.2. Uso e Ocupação do Solo Urbano

Neste ponto da análise, a imagem foi recortada para que abrangesse apena a área da microbacia relevante para o estudo hidrológico e que possuem influência direta e indireta na drenagem da área urbana do município. A classificação que se deu foi de forma supervisionada, identificando as fisionomias mais aparentes e, a partir do valor de seus pixels, realizando uma classificação semiautomática.

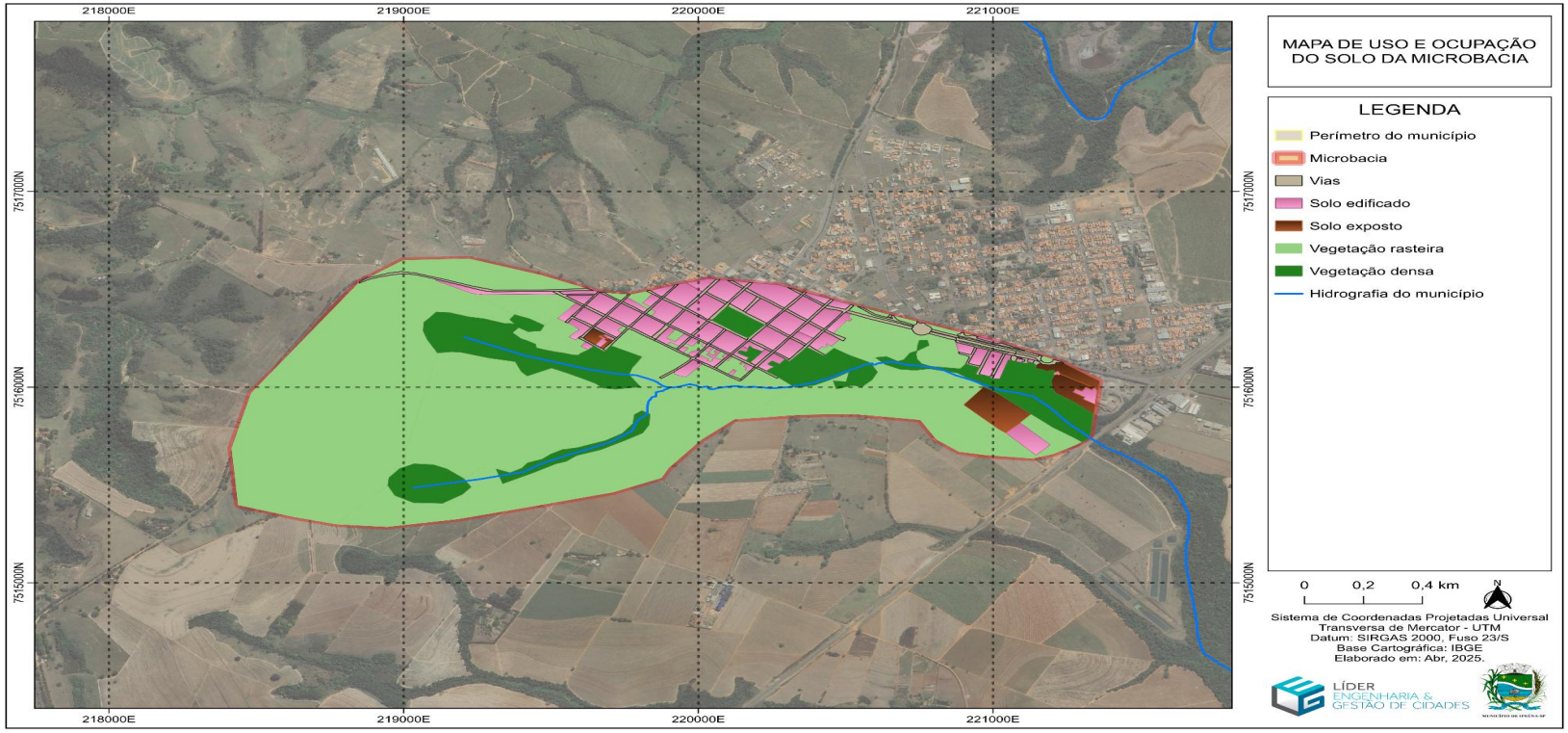
Após isso, foram feitas correções manuais visando eliminar interferências atmosféricas da imagem e alterar algumas áreas classificadas que não estavam fiéis à realidade. Escolheram-se cinco classes para a classificação supervisionada, seguindo um critério de que cada classe possui uma maior tendência ao escoamento da água e menor tendência à infiltração. São as seguintes:

- Solo Exposto
- Vegetação Densa
- Vegetação Rasteira
- Solo Edificado
- Vias

A seguir a figura mostra o mapa da classificação do uso e ocupação do solo da área urbana corresponde a área de abrangência da microbacia.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Figura 30 - Uso e Ocupação do Solo da Microbacia de Influência Urbana de Ipeúna.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.4.3. Sistemas de Microdrenagem

Levando em consideração os componentes do sistema de microdrenagem urbana, podem-se considerar as vias públicas e, consequentemente, as sarjetas, uma das partes mais significativas do escoamento superficial das águas pluviais, uma vez que a maioria das águas, que precipita nos lotes, vai para estas vias e escoam para as captações (bocas de lobo) e, em seguida, para os cursos d'água.

Devem ser estudados diversos traçados de rede de galerias, considerando os dados topográficos existentes e o pré-dimensionamento hidrológico e hidráulico. A definição da concepção inicial é mais importante para a economia global do sistema do que os estudos posteriores de detalhamento do projeto e de especificação de materiais.

O recobrimento mínimo da rede deve ser de um metro (1 m) sobre a geratriz superior do tubo. Além disso, deve possibilitar a ligação das canalizações de escoamento (recobrimento mínimo de 0,60 m) das bocas de lobo.

Como medida preventiva de proteção da infraestrutura de drenagem e da qualidade dos corpos hídricos, recomenda-se a realização periódica de ações de fiscalização destinadas a identificar e coibir eventuais lançamentos irregulares de esgoto nas redes e dispositivos de drenagem.

Figura 31 – Microdrenagem no município de Ipeúna.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Durante a visita técnica foram observados dispositivos de microdrenagem distribuídos pela área urbana do Município. Não foram identificados problemas recorrentes de funcionamento do sistema ou ocorrências associadas a alagamentos. Recomenda-se, contudo, como medida

preventiva, a realização periódica de inspeção, limpeza e conservação dos dispositivos de microdrenagem, de modo a preservar sua capacidade de escoamento e evitar obstruções decorrentes do acúmulo de resíduos, sedimentos ou vegetação.

2.4.4. Análise Crítica do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

A partir das informações disponibilizadas pela Administração Municipal e dos levantamentos realizados nesta revisão, não foram identificados problemas recorrentes relacionados ao sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais de Ipeúna, tampouco pontos críticos associados a alagamentos, inundações ou enchentes.

Nesse contexto, não são apontadas deficiências específicas que demandem intervenções corretivas no sistema. Recomenda-se, entretanto, a continuidade das ações preventivas de gestão, especialmente a realização periódica de inspeção, limpeza e manutenção dos dispositivos de microdrenagem, de modo a preservar as condições adequadas de escoamento e o desempenho operacional da infraestrutura existente.

3. CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO

Nos tópicos que seguem serão expostas as prospectivas estratégicas para cada eixo do saneamento, contemplando as soluções para as problemáticas identificadas no Diagnóstico e o planejamento necessário para atingir a universalização dos serviços, considerando tanto as idiossincrasias da municipalidade como as aspirações sociais identificadas na fase anterior.

Estudo Populacional

As metas para a universalização do acesso e a promoção da saúde pública que serão previstas na revisão do Plano Municipal de Saneamento

Básico, visam o horizonte de planejamento de vinte anos. Para isso, se faz necessário conhecer a população do município no final do período determinado.

Diversos são os métodos aplicáveis para o estudo populacional. Neste estudo foram utilizados os métodos de Crescimento, Aritmético, Previsão e Geométrico. Foram utilizados os levantamentos dos anos de 2005, 2010, 2015, 2020 e 2025 da Fundação SEADE População, com a evolução populacional do município de Ipeúna.

Com base nos dados do SEADE, realizou-se o estudo da evolução da população total do município por meio dos métodos citados. Os valores na tabela a seguir apresentam os dados de população total do município, nos anos de 2005, 2010, 2015, 2020 e 2025.

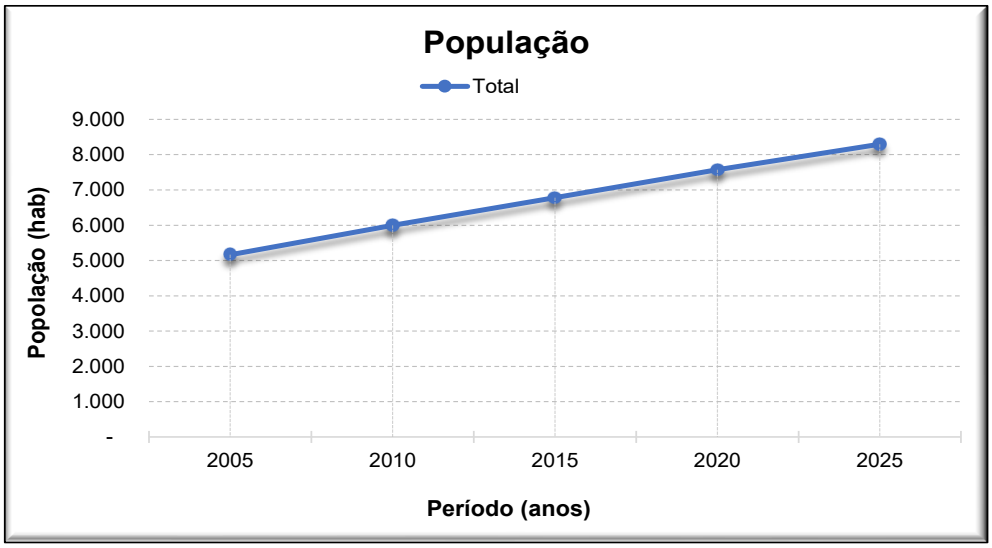
Tabela 20 - Evolução populacional de Ipeúna nos anos de 2005, 2010, 2015, 2020 e 2025.

Situação do domicílio	Ano				
	2005	2010	2015	2020	2025
População Total	5.163	6.000	6.781	7.571	8.296

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2005, 2010, 2015, 2020 e 2025 conforme os dados disponibilizados pelo SEADE.

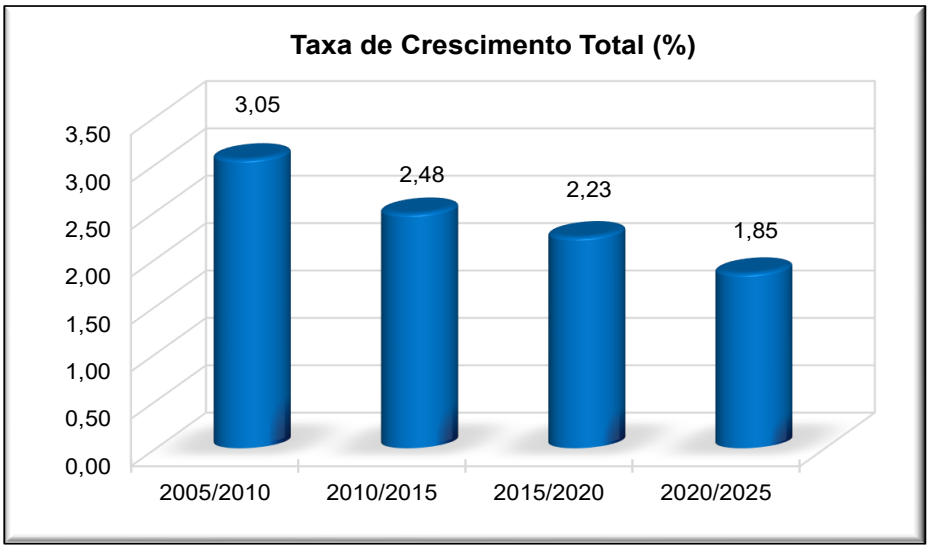
Gráfico 6 - Evolução da população do Município de Ipeúna entre 2005 e 2025.



Fonte: SEADE, 2025. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Já no gráfico a seguir é demonstrado a taxa de crescimento anual dos períodos intercensitários considerando as diferenças entre os anos de 2005 a 2010, 2010 a 2015, 2015 a 2020 e 2020 a 2025. Pode-se averiguar que nos períodos citados obteve-se os valores de 3,95%, 3,67%, 1,27% e 1,59%, respectivamente.

Gráfico 7 - Gráfico com a Taxa de Crescimento.

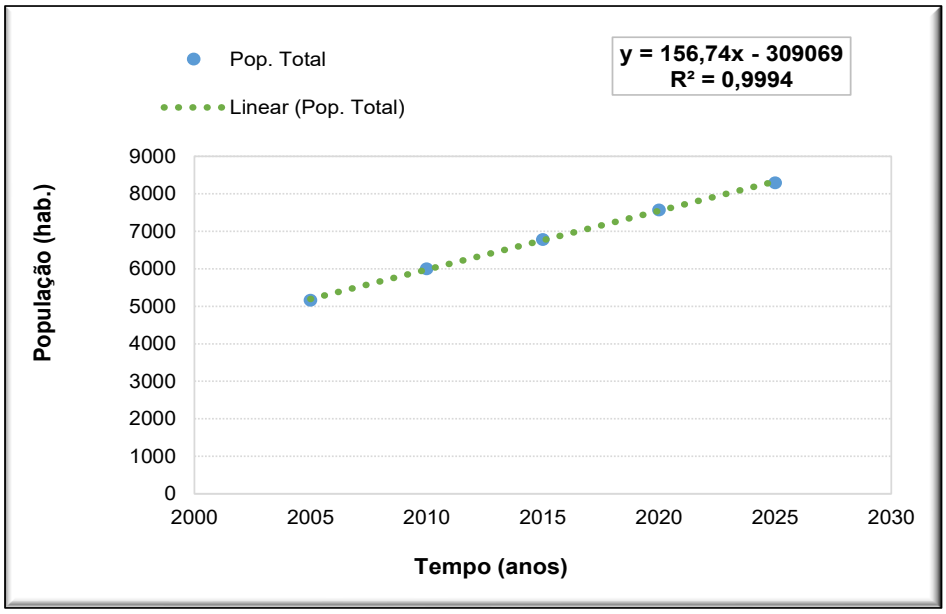


Fonte: SEADE População, 2025. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do Software EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados do próprio IBGE. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

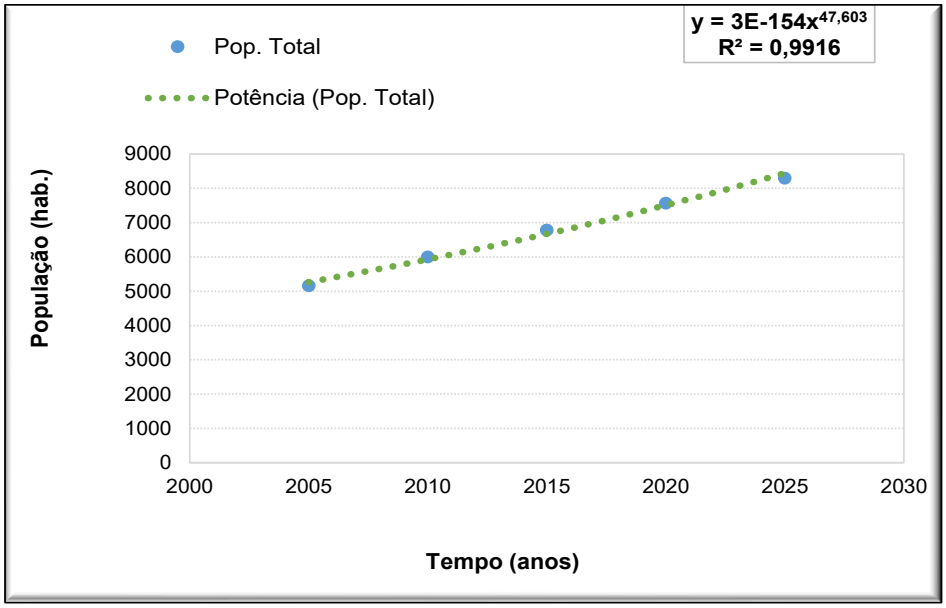
Gráfico 8 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Linear.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

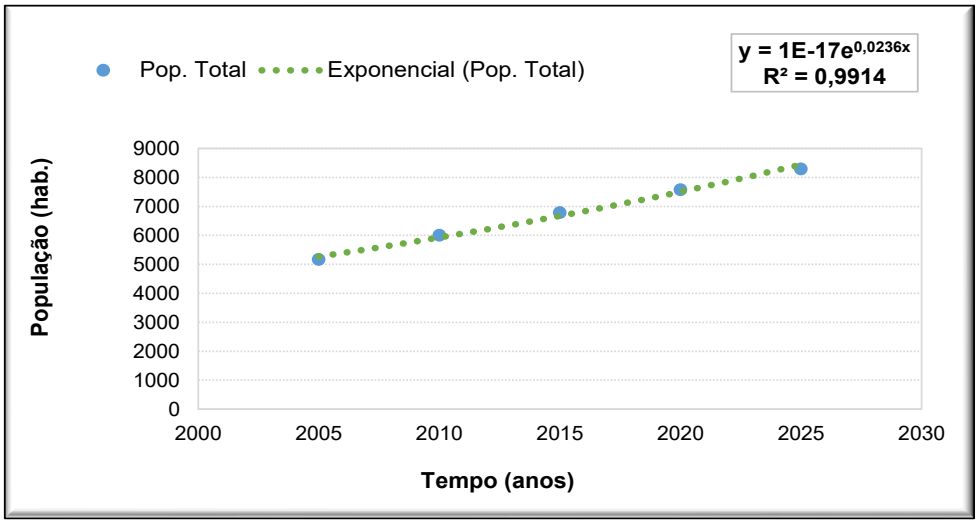
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Gráfico 9 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Potencial.



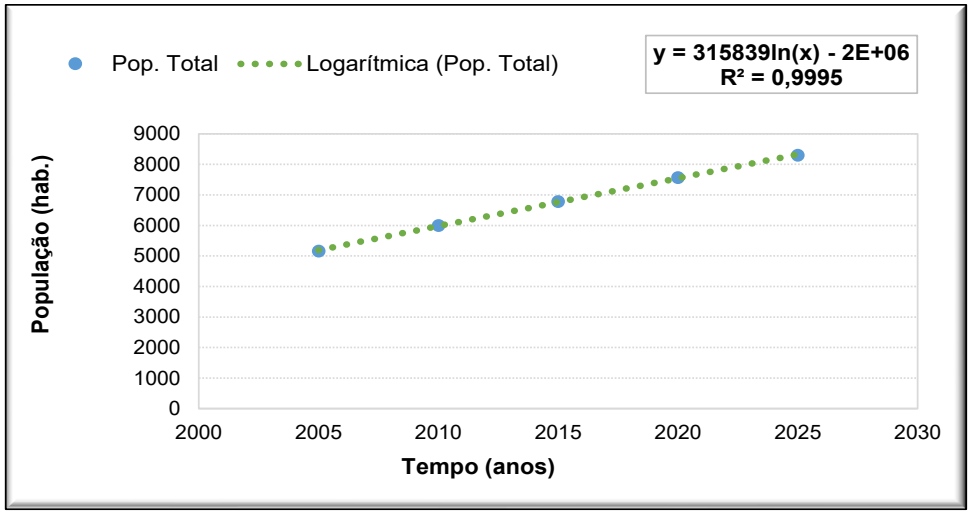
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 10 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Exponencial.



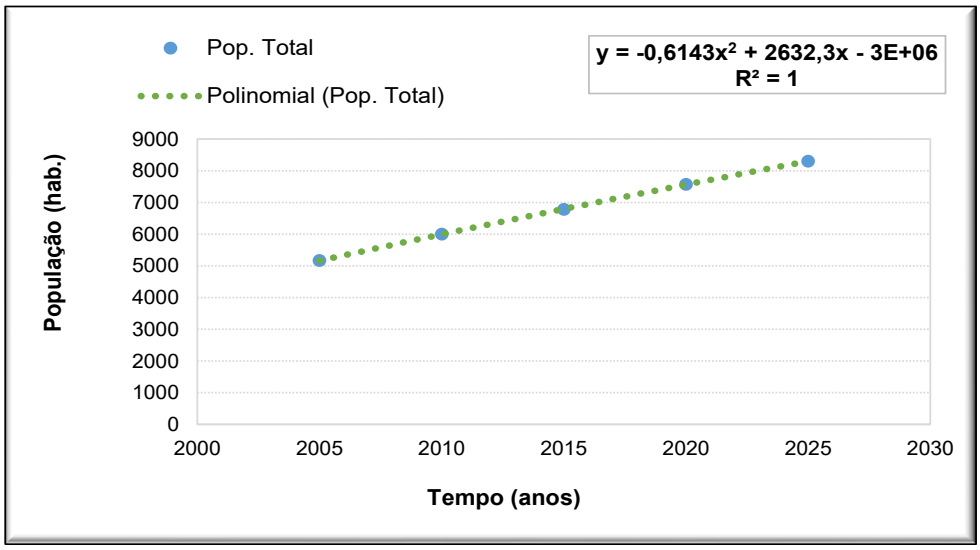
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 11 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Logarítmica.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 12 - Análise comparativa entre o crescimento populacional pelo IBGE e a Curva Polinomial.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados do IBGE foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,0 resultando na equação:

$$y = -0{,}6143*X^2 + 2632{,}3*X - 3E+06$$

$$R^2 = 1{,}0$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento. Desta forma, o método dado como o mais aplicável ao comportamento do município é o método Aritmético, sendo este o que retratou melhor a evolução da população e permitiu estimá-la em um horizonte de 20 anos.

Este método apresentou a população para os próximos vinte anos, conforme a tabela a seguir:

Tabela 21 – Projeção da população de Ipeúna até o ano de 2045.

Ano	População
2025	8.299
2026	8.443
2027	8.585
2028	8.727
2029	8.867
2030	9.006
2031	9.144
2032	9.280
2033	9.415
2034	9.549
2035	9.682
2036	9.814
2037	9.944
2038	10.073
2039	10.201
2040	10.328
2041	10.453
2042	10.577
2043	10.700
2044	10.822
2045	10.942

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Ao considerarmos as projeções populacionais realizadas ou mesmo as informações fornecidas pelo IBGE, é possível perceber um pequeno crescimento populacional ao longo dos 20 anos. Neste contexto, é necessário que o município esteja preparado para um contingente futuro, garantindo desta forma, uma boa qualidade de vida para seus habitantes.

3.1. Sistema de Abastecimento de Água – SAA

Os cenários de evolução do sistema de abastecimento de água de Ipeúna, parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), são projetados para assegurar a eficiência e sustentabilidade dos serviços no longo prazo.

Apesar de o abastecimento de água no município ser executado de forma satisfatória pelo Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna (DAE Ipeúna), o plano propõe adequações na rede de distribuição e na ampliação do número de ligações para acompanhar o crescimento populacional.

Outra ação relevante é a implementação de medidas para reduzir as perdas de água durante a distribuição. Isso inclui melhorias na infraestrutura, como a substituição de tubulações antigas e a implementação de sistemas de monitoramento e controle de vazamentos, que são essenciais para aumentar a eficiência do sistema e garantir um abastecimento mais sustentável.

3.1.1. Projeção de Demanda

O estudo de demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água no município. Este estudo estabelece a estrutura de análise comparativa entre a capacidade atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para tanto, podem ser calculadas as demandas de vazão média, máxima diária e máxima horária, a partir da estimativa populacional já apresentada, do índice de perdas na distribuição e do consumo per capita. Também são calculadas demandas de reservação, número de ligações de água e extensão de rede. Para a determinação da vazão média é utilizada a seguinte expressão:

$$Qméd = \frac{P \,.\, C}{86400}$$

sendo:

Qméd. = Vazão Média (L/s);
P = População Inicial e Final;
C = Consumo per capita (L/hab.dia).

A vazão máxima diária é obtida com aplicação da seguinte fórmula:

Qmaxd = Qmed . k1

sendo:
Qmaxd = Vazão máxima diária (L/s);
K1 = Coeficiente de Consumo máximo Diário;
Q méd = Vazão Média.
Para o estudo em questão adotou-se k1 igual a 1,20.

A vazão máxima horária é obtida através da expressão que se apresenta a seguir.

Qmaxh = Qmaxd . k2

sendo:

Qmaxh = Vazão máxima horária (L/s);
K2 = Coeficiente da hora de maior consumo;
Q maxd = Vazão máxima diária.
Adotou-se para o estudo em questão k2 igual a 1,50.

A quota per capita refere-se ao consumo per capita adicionado às perdas, sendo sua fórmula a que segue:

$$C = CPC/(1 - \left(\frac{IPD}{100}\right)$$

sendo:

C = Quota per capita (L/s.hab);

CPC = Consumo per capita;

IPD = Índice de perdas na distribuição.

A tabela abaixo traz a projeção das vazões necessárias para atender a demanda atual e futura da população do município de Ipeúna, abrangida pelo abastecimento público, em um horizonte de projeto de vinte anos, bem como, o volume necessário de reservação para manter a segurança hídrica da população atendida. Da mesma maneira, usando os dados referentes ao ano de 2023 disponibilizados pelo SINISA, foi estimado o crescimento do número de economias, ligações e extensão da rede do SAA, levando em consideração que a totalidade da população urbana será atendida pelo abastecimento público, de responsabilidade do DAE Ipeúna.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 22 - Demandas para o SAA de Ipeúna.

Ano	População atendida com abastecimento público	Vazão Média (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária	Volume Consumido no dia de maior Consumo (m³/dia)	Volume necessário para Reservação (m³)	Ligações (lig)	Extensão da rede (Km)
2025	7.313	18,13	21,75	32,63	1.879,31	626,44	763	12,50
2026	7.440	18,44	22,13	33,19	1.911,92	637,31	775	12,70
2027	7.565	18,75	22,50	33,75	1.944,08	648,03	787	12,89
2028	7.690	19,06	22,87	34,31	1.976,24	658,75	798	13,09
2029	7.814	19,37	23,24	34,86	2.007,94	669,31	810	13,28
2030	7.936	19,67	23,60	35,41	2.039,42	679,81	822	13,47
2031	8.058	19,97	23,97	35,95	2.070,67	690,22	833	13,65
2032	8.178	20,27	24,32	36,48	2.101,46	700,49	845	13,84
2033	8.296	20,56	24,68	37,01	2.132,03	710,68	856	14,02
2034	8.415	20,86	25,03	37,54	2.162,38	720,79	867	14,21
2035	8.532	21,15	25,38	38,06	2.192,50	730,83	878	14,39
2036	8.648	21,44	25,72	38,58	2.222,39	740,80	889	14,57
2037	8.763	21,72	26,06	39,09	2.251,83	750,61	900	14,74
2038	8.876	22,00	26,40	39,60	2.281,04	760,35	911	14,92
2039	8.989	22,28	26,74	40,10	2.310,02	770,01	922	15,10
2040	9.101	22,56	27,07	40,60	2.338,78	779,59	932	15,27
2041	9.211	22,83	27,40	41,10	2.367,09	789,03	943	15,44
2042	9.320	23,10	27,72	41,58	2.395,17	798,39	953	15,61
2043	9.429	23,37	28,04	42,07	2.423,02	807,67	963	15,78
2044	9.536	23,64	28,36	42,55	2.450,65	816,88	973	15,94
2045	9.642	23,90	28,68	43,02	2.477,82	825,94	983	16,11

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.1.2. Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada

Para a área urbana e demais regiões atendidas pelo abastecimento público de Ipeúna, há a necessidade do aumento e atualização da setorização da rede de distribuição, de acordo com o incremento da população para o horizonte de projeto, com a instalação de macromedidores em cada seção particular da mesma, visando um maior controle de perdas e facilidade de detecção e reparação de anomalias.

Conforme relatado no Produtos II – Diagnóstico, há perspectivas sobre o início dos estudos para aperfeiçoar a delimitação adequada dos setores. Portanto uma maneira de implantar a setorização é começar a realizar estudos provenientes das áreas de interesses, elaborando estudos que se atentam para as zonas de pressão, os reservatórios existentes e as suas capacidades de armazenamento e a sua localização geográfica dentro da planta do município.

Realizando desta maneira, um sistema de setorização que agregue benefícios a toda malha existente na rede de distribuição de água potável da área urbana e que cada setor de abastecimento, seja definido pela área a ser suprida, através de um reservatório de distribuição.

Este reservatório de distribuição, citado no parágrafo anterior, é destinado a regularizar as variações de adução e de distribuição e condicionar adequadamente as pressões na rede. Desta forma, o projeto da setorização da rede de distribuição deverá ser na medida do possível baseado na setorização clássica, ou seja, deve ser utilizado um reservatório elevado, sendo a sua principal função de condicionar as pressões de cotas topográficas mais altas que não podem ser abastecidas pelo reservatório de distribuição (ou reservatório principal), habitualmente instalados próximos aos poços artesianos.

Assim, os setores de abastecimento devem ser divididos em zonas de pressão, estática e dinâmica, e as mesmas devem obedecer aos limites estabelecidos pela ABNT NBR n° 12.218/2017: a pressão estática máxima nas

tubulações não deve ultrapassar o valor de 500 kPa, e a pressão dinâmica mínima não deve ser inferior a 100 kPa.

Desta forma, através das diretrizes contida na referida Norma os setores não irão mais funcionar com altas pressões, reduzindo assim a possibilidade de ocorrer um novo vazamento e reduzindo também o volume de água perdida em um vazamento não visível atualmente.

Outros investimentos, além dos descritos anteriormente, também se fazem necessários para a manutenção e ampliação do sistema, sendo eles:

- Execução de novas redes e ligações em virtude do crescimento populacional;
- Substituição dos equipamentos eletromecânicos que ao longo do tempo necessitam ser substituídos;
- Substituição de redes visando a manutenção anual;
- Substituição dos equipamentos de dosagem de cloro e flúor;
- Aquisição de *data loggers* de pressão, visando o monitoramento das pressões na rede de distribuição de água;
- Implementação e manutenção de software comercial e recadastramento dos usuários;
- Manutenção do laboratório de análises físico-químicas da qualidade da água;
- Manutenção da estrutura física, tais como o departamento de recepção e administrativo, bem como do barracão do almoxarifado;
- Aquisição de terrenos para implantação dos novos reservatórios (deve ser realizada após a conclusão do projeto de setorização em zonas de pressão);
- Atualização contínua do cadastro da rede de distribuição de água do município.

Para as propriedades rurais, é necessário a adequação dos poços de captação através de projetos básicos de proteção, como cercamentos e

sinalização, visto que a responsabilidade de abastecimento nessas áreas não cabe ao Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna, considerando o contrato de concessão dos serviços. Também é necessário que, ao menos uma vez no ano, fossem realizadas análises da qualidade da água consumida por esta população.

3.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Conforme apontado na etapa de diagnóstico, o município de Ipeúna conta com infraestrutura composta por duas Estações de Tratamento de Esgoto, operadas pelo Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna – DAE, sendo a ETE principal, que trata a maior parte do efluente coletado na área urbana, é constituída por lagoas anaeróbias seguidas de lagoas facultativas, com objetivo de digerir a matéria orgânica presente no esgoto doméstico de forma a amenizar os impactos negativos ao ambiente, ao serem destinadas ao corpo hídrico receptor.

Já a segunda ETE presente no município, ainda inoperante, visa atender exclusivamente à novos loteamentos já aprovados no município, entretanto, a mesma poderá contribuir para o tratamento do efluente da Sede Municipal, conforme o crescimento populacional previsto para os próximos vinte anos.

Diante desse cenário, este prognóstico visa detalhar o volume atual de esgoto gerado pela população, a carga orgânica associada e as medidas necessárias para melhorar a eficiência do sistema de esgotamento sanitário.
Nos capítulos a seguir, serão abordadas as projeções e as ações propostas para o aprimoramento da situação atual e a preparação para futuras demandas, visando elevar os índices de cobertura e tratamento de esgoto em Ipeúna de maneira sustentável e eficiente.

3.2.1. Projeção da Vazão Anual de Esgoto

A contribuição de esgoto está diretamente correlacionada ao consumo de água, sendo assim, utiliza-se normalmente o consumo per capita usado para projetos de sistemas de abastecimento de água para se projetar o sistema de esgotos. No sistema de esgoto sanitário, porém, considera-se o consumo efetivo per capita, não incluindo as perdas de água, sendo o consumo per capita de água variando em função do local. Em locais onde não há dados referentes ao

consumo per capita de água, a literatura recomenda a adoção de valores de comunidades com características semelhantes.

Para que possa ser estabelecida a contribuição per capita de esgoto, o consumo de água efetivo per capita é multiplicado pelo coeficiente de retorno.

O coeficiente de retorno é a relação entre o volume de esgotos recebido na rede coletora e o volume de água efetivamente fornecido à população de acordo com a ABNT NBR n° 9649/1986, que diz para se adotar o valor de 80% para o coeficiente de retorno.

Desta maneira, faz-se necessário estabelecer coeficientes que traduzam estas variações de contribuição para o dimensionamento das diversas unidades de um sistema de esgotamento. Assim sendo, serão determinados os seguintes coeficientes:

- K1 coeficiente de máxima vazão diária - é a relação entre a maior vazão diária verificada no ano e a vazão média diária anual;
- K2 coeficiente de máxima vazão horária - é a relação entre a maior vazão observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia;
- K3 coeficiente de mínima vazão horária - é a relação entre a vazão mínima e a vazão média anual.

Na falta de valores obtidos através de medições, a ABNT NBR n° 9649 recomenda o uso de K1 = 1,20, K2 = 1,50 e K3 = 0,50. Sendo assim, a tabela abaixo mostra os valores de vazão anual de Ipeúna com a previsão para os próximos vinte anos.

Tabela 23 - Projeção da geração de esgoto doméstico em Ipeúna.

Ano	População atendida com abastecimento de água	Volume de água consumido (m³/dia)	Volume de esgoto gerado (m³/dia)
2025	7.313	1.879,31	1.503,45
2026	7.440	1.911,92	1.529,54
2027	7.565	1.944,08	1.555,26
2028	7.690	1.976,24	1.580,99
2029	7.814	2.007,94	1.606,35
2030	7.936	2.039,42	1.631,53
2031	8.058	2.070,67	1.656,53
2032	8.178	2.101,46	1.681,17
2033	8.296	2.132,03	1.705,63
2034	8.415	2.162,38	1.729,90
2035	8.532	2.192,50	1.754,00
2036	8.648	2.222,39	1.777,91
2037	8.763	2.251,83	1.801,46
2038	8.876	2.281,04	1.824,83
2039	8.989	2.310,02	1.848,02
2040	9.101	2.338,78	1.871,03
2041	9.211	2.367,09	1.893,67
2042	9.320	2.395,17	1.916,14
2043	9.429	2.423,02	1.938,42
2044	9.536	2.450,65	1.960,52
2045	9.642	2.477,82	1.982,26

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.2.2. Cargas de Concentração

Para se analisar o impacto da poluição e das eficácias das medidas de controle, é necessária a quantificação das cargas poluidoras afluentes ao corpo hídrico. A carga é retratada em termos de massa por unidade de tempo, podendo ser calculada por um dos seguintes métodos, dependendo do tipo de problema em análise, da origem do poluente e dos dados disponíveis. Nos cálculos é sempre indicado converter as unidades para se trabalhar sempre com unidades de medida consistentes, como por exemplo, kg/d.

- carga= concentração x vazão;
- carga= contribuição per capita x população;
- carga= contribuição por unidade produzida (kg/unid produzida) x produção (unid produzida/dia);
- carga= contribuição por unidade de área (kg/km².dia) x área (km²).

Para o cálculo da carga para esgoto doméstico é utilizado a seguinte equação.

$$carga = população \,.\, carga\ per\ capita$$

$$carga\left(\frac{kg}{d}\right) = \frac{população(hab).\, carga\ per\ capita(\frac{g}{hab.dia})}{1000(\frac{g}{kg})}$$

A porcentagem ou eficiência de remoção de determinado poluente no tratamento ou em uma etapa do mesmo é dada pela fórmula.

$$E = \frac{Co - Ce}{Co} .100$$

Sendo:

E: eficiência de remoção (%);

Co: concentração afluente do poluente (mg/L);

Ce: concentração efluentes do poluente (mg/L);

3.2.2.1. Matéria Orgânica – Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

A DBO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de cinco dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO5,20.

Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

A carga de DBO expressa em kg/dia, é um parâmetro fundamental no projeto das estações de tratamento biológico de esgotos. Dela resultam as principais características do sistema de tratamento, como áreas e volumes de tanques, potências de aeradores etc. A carga de DBO é produto da vazão do efluente pela concentração de DBO. No caso de esgotos sanitários, é tradicional no Brasil a adoção de uma contribuição *per capita* de DBO 5,20 de 54 gramas por habitante por dia.

Assim sendo, apresentam-se na tabela abaixo para os próximos vinte anos, as cargas orgânicas – DBO, com e sem tratamento, considerando uma

eficiência de 80% de remoção na carga de DBO a partir do processo de tratamento.

Tabela 24 - Valores de cargas orgânicas de DBO.

Ano	População Atendida com coleta de esgoto	Carga Orgânica (Kg de DBO/dia) Sem Tratamento	Carga Orgânica (Kg de DBO/dia) Com Tratamento
2024	7.049	380,66	76,13
2025	7.171	387,26	77,45
2026	7.292	393,77	78,75
2027	7.413	400,29	80,06
2028	7.532	406,71	81,34
2029	7.650	413,08	82,62
2030	7.767	419,41	83,88
2031	7.882	425,65	85,13
2032	7.997	431,84	86,37
2033	8.111	437,99	87,60
2034	8.224	444,09	88,82
2035	8.336	450,14	90,03
2036	8.446	456,11	91,22
2037	8.556	462,02	92,40
2038	8.665	467,90	93,58
2039	8.773	473,72	94,74
2040	8.879	479,45	95,89
2041	8.984	485,14	97,03
2042	9.089	490,78	98,16
2043	9.192	496,38	99,28
2044	9.294	501,88	100,38

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.2.2.2. Coliformes Termotolerantes

Para o parâmetro de concentração de Coliformes Termotolerantes, os coliformes apresentam-se em grande quantidade nas fezes humanas (cada indivíduo elimina em média de 10^9 a 10^{12} células por dia) (SPERLING, 2005). Para o critério de definição do cálculo foi adotado o valor de 10^{11} células por dia por pessoa.

A remoção média de coliformes do tratamento composto por reator anaeróbio de fluxo ascendente de alta eficiência (do inglês, UASB) é de 1 a 2 unidades log.

Desta forma, a estimativa de concentração de coliformes sem tratamento está apresentado na tabela abaixo, para esta foi considerada a população total atendida com coleta de água.

A seguir são apresentadas as concentrações estimadas para os coliformes termotolerantes ao longo do período do estudo.

Tabela 25 - Valores de coliformes termotolerantes.

Ano	População total	Termotolerantes (org./dia)
2025	8.299	8,30E+13
2026	8.443	8,44E+13
2027	8.585	8,59E+13
2028	8.727	8,73E+13
2029	8.867	8,87E+13
2030	9.006	9,01E+13
2031	9.144	9,14E+13
2032	9.280	9,28E+13
2033	9.415	9,42E+13
2034	9.549	9,55E+13
2035	9.682	9,68E+13
2036	9.814	9,81E+13
2037	9.944	9,94E+13
2038	10.073	1,01E+14
2039	10.201	1,02E+14
2040	10.328	1,03E+14
2041	10.453	1,05E+14
2042	10.577	1,06E+14
2043	10.700	1,07E+14
2044	10.822	1,08E+14
2045	10.942	1,09E+14

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.2.3. Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos

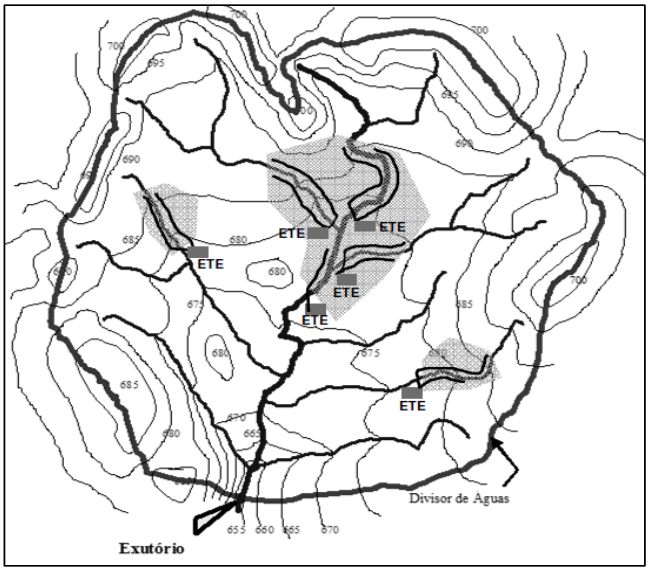
Há dois métodos de se implementar um sistema de esgotamento sanitário, o primeiro é uma medida de sistema descentralizado, onde se implanta diversas estações de tratamento, normalmente uma para cada sub-bacia de esgotamento. Enquanto que, o segundo modelo é o centralizado ou sistema convencional, onde se implanta apenas uma estação de tratamento para receber todo o efluente produzido. Sendo assim, as figuras abaixo mostram estes exemplos.

Figura 32 - Exemplo de sistema convencional.



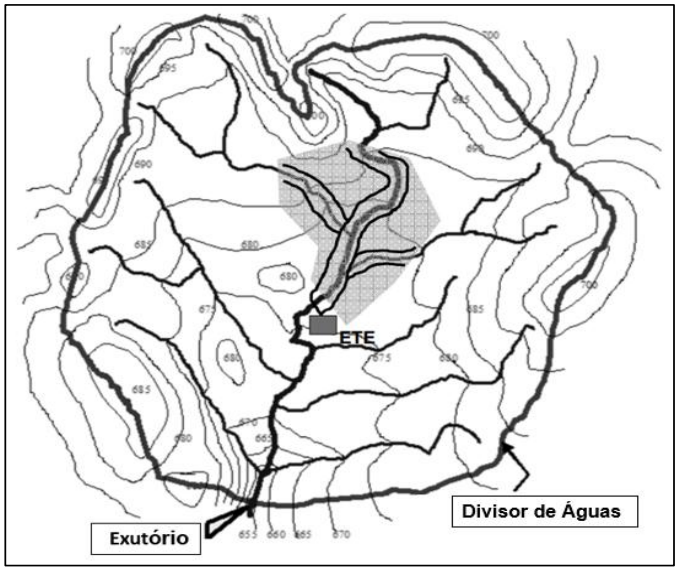
Fonte: Imagem de divulgação.

Figura 33 - Exemplo de sistema descentralizado.



Fonte: Imagem de divulgação.

Figura 34 - Exemplo de sistema de saneamento centralizado.



Fonte: Imagem de divulgação.

Desta forma, através de todo o exposto nos capítulos anteriores, para o município de Ipeúna é necessário investimentos na manutenção e aprimoramento do Sistema de Esgotamento Sanitário, sendo esta de responsabilidade do Departamento de Água e Esgoto, buscando suprir, além da demanda crescente projetada para a população do município, as poucas localidades inseridas na Sede Municipal com ausência de rede de coleta de esgoto.

Já no caso da estrutura de tratamento existente em Ipeúna, conforme mencionado na etapa de diagnóstico, a mesma possui capacidade superior ao volume coletado atualmente, sendo necessário apenas a implantação de novas redes de coleta na zona urbana do município e a implantação de sistemas individuais descentralizados para os bairros rurais mais afastados da Sede Municipal.

3.2.4. Definições de Alternativas Técnicas de Engenharia para o Atendimento da Demanda Calculada

Nos projetos básicos deverão ser estudadas alternativas de tratamento, que atendam à legislação vigente quanto à classe dos mananciais que receberão os efluentes sanitários tratados.

3.2.5. Sistemas Individuais

Apesar de a falta de acesso a serviços de esgotamento sanitário também existir em grandes centros urbanos, há uma enorme disparidade da situação entre as áreas urbanas e as rurais. Sabe-se que a cada dez pessoas sem acesso a práticas adequadas de saneamento, sete vivem em áreas rurais.

Nestas regiões, 49% da população do país ainda convive com práticas consideradas inadequadas, como o uso de banheiros compartilhados, a defecação ao ar livre ou ainda, o lançamento dos dejetos sem qualquer tratamento diretamente no solo ou em corpos d'água.

Apesar do baixo índice de cobertura das áreas rurais do Brasil por redes coletoras de esgotos, isso por si só não é um agravante para as condições sanitárias. Os sistemas locais de tratamento de esgoto (também chamados de descentralizados) — se bem projetados, construídos e operados – são boas alternativas para garantir a saúde da população e ao mesmo tempo, manter a integridade ambiental destas localidades especialmente de áreas menos densamente habitadas.

Os sistemas individuais, ou descentralizados, atendem residências unifamiliares ou pequeno número de contribuintes, recomendado para áreas com baixa densidade populacional e com nível de lençol freático adequado, uma vez que normalmente a disposição final do efluente tratado envolve infiltração.

É evidente que o despejo de esgoto sanitário sem tratamento nos mananciais piora a qualidade da água, sendo de extrema importância tratar e dispor adequadamente o esgoto. Em algumas áreas, esta questão é complicada devido ao afastamento em relação às estações de tratamento de esgoto, à geografia do local, ou mesmo, à falta de infraestrutura. Neste contexto, uma solução é a descentralização do tratamento do esgoto doméstico, com a implantação, por exemplo, de fossas sépticas, filtros e sumidouros.

Desenvolvidos para atender as comunidades mais isoladas, os sistemas individuais, quando bem executados e operados, se tornam uma opção efetiva como solução sanitária para o tratamento dos efluentes domésticos. É um dos mais simples, porém eficientes, sistemas de tratamento de esgoto doméstico previsto nas Normas NBR 7.229 e 13.969, indicado para residências ou instalações localizadas em áreas não providas de rede de coleta.

Dentro desta abordagem são destacados os seguintes sistemas individuais de tratamento de esgotos, que quando operado em conjunto, atingem os níveis de tratamento exigido:

- Fossas Sépticas;
- Valas de Infiltração/Filtros;
- Sumidouro.

As fossas sépticas, ou tanques sépticos, são unidades de forma cilíndrica ou prismática retangular, de fluxo horizontal, destinadas principalmente ao tratamento primário de esgotos de residências unifamiliares e de pequenas áreas não servidas por redes coletoras. No tratamento, cumprem basicamente as seguintes funções:

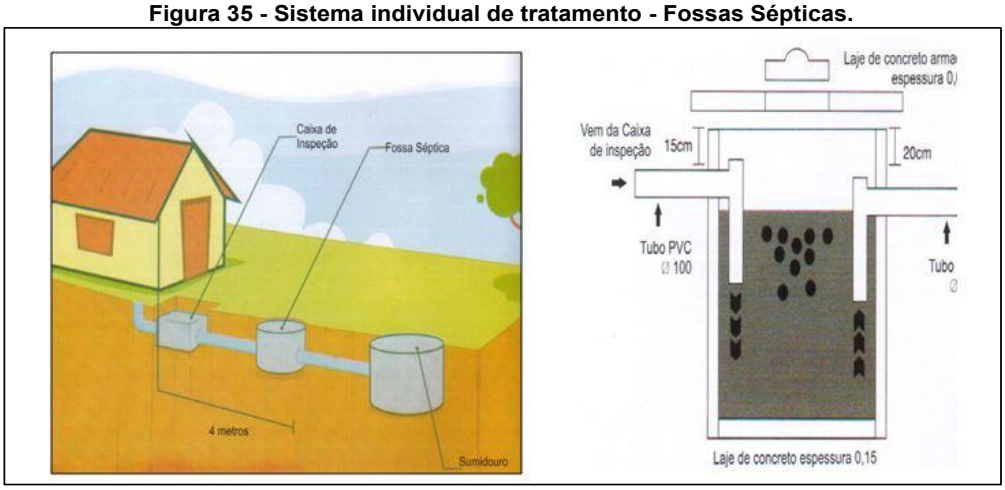
- Separação gravitacional da escuma e dos sólidos, em relação ao líquido afluente, vindo os sólidos a se constituir em lodo;
- Digestão anaeróbia e liquefação parcial do lodo;
- Armazenamento do lodo.

É de fundamental importância para o bom funcionamento dos tanques sépticos, a retirada do lodo em períodos pré-determinados pelo projeto. A falta de retirada do lodo leva a sua acumulação excessiva e à redução do volume reacional do tanque, prejudicando sensivelmente as condições operacionais do reator. As fossas sépticas devem se distanciar da moradia em quatro metros a fim de evitar mau odor, nem muito longe, para evitar tubulações muito longas.

Estruturas construídas próximas ao banheiro também tendem a evitar curvas nas canalizações, o que beneficia o bom funcionamento. Também, sugere-se a instalação num nível mais baixo em relação ao terreno, favorecendo o escoamento.

Uma exigência importante é que este tipo de sistema seja construído longe de poços ou de qualquer outra fonte de captação de água, pelo menos trinta metros de distância, para evitar contaminações, no caso de um eventual vazamento. Abaixo segue as imagens do sistema de fossas sépticas.

Figura 35 - Sistema individual de tratamento - Fossas Sépticas.



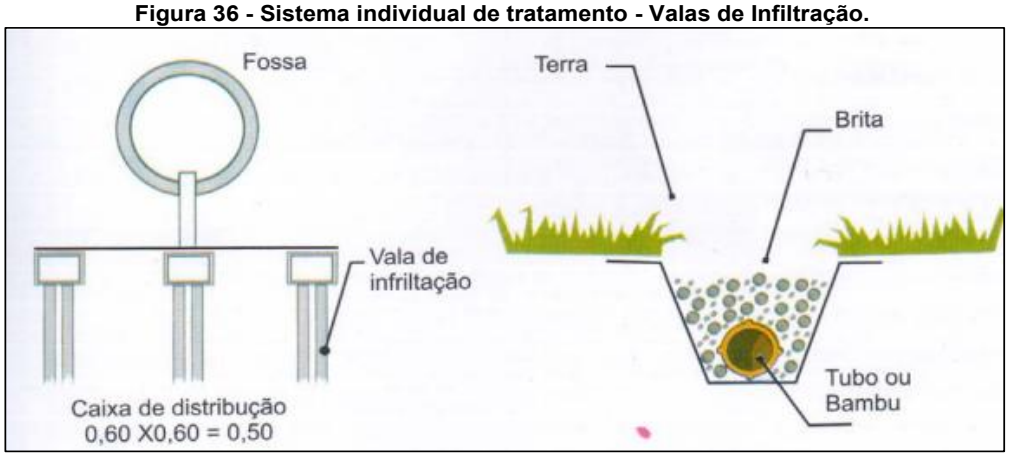
Fonte: CAESB, 2019.

As valas de infiltração e os filtros apresentam o mesmo princípio no tratamento dos esgotos. Caracterizado como tratamento secundário, este sistema permite uma eficiência na redução da carga orgânica acima de 80%. Através da retenção das partículas de lodo formadas e arrastadas da fossa séptica, as bactérias anaeróbias se formam e se fixam na superfície do meio filtrante.

As valas de infiltração consistem na escavação de uma ou mais valas, nas quais são colocados tubos de dreno com brita ou bambu que permite ao longo do seu comprimento o escoamento do efluente proveniente da fossa séptica para dentro do solo.

O comprimento total das valas depende do tipo de solo e quantidade de efluentes a ser tratado. Em terrenos arenosos é proposto 8m de valas por pessoa. Entretanto, para um bom funcionamento do sistema, cada linha de tubos não deve ter mais de 30m de comprimento. Portanto, dependendo do número de pessoas e do tipo de terreno, pode ser necessária mais de uma linha de tubos/valas.

Figura 36 - Sistema individual de tratamento - Valas de Infiltração.



Fonte: CAESB, 2019.

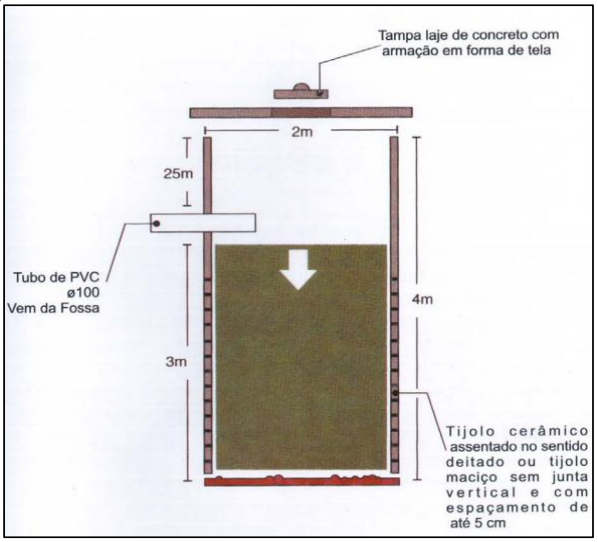
O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo. O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas não devem ter menos de um metro de diâmetro e mais de três metros de profundidade para simplificar a construção.

Os sumidouros podem ser construídos de tijolo maciço ou blocos de concreto ou ainda com anéis pré-moldados de concreto. A construção de um sumidouro começa pela escavação de buraco, a cerca de três metros da fossa séptica e um nível um pouco mais baixo, para facilitar o escoamento dos efluentes por gravidade. A profundidade do buraco deve ser setenta centímetros maior que a altura final do sumidouro. Isso permite a colocação de uma camada de pedra, no fundo do dispositivo, para infiltração mais rápida no solo e de uma camada de terra, de vinte centímetros, sobre a tampa do sumidouro.

Os tijolos ou blocos só devem ser assentados com argamassa de cimento e areia nas juntas horizontais. As juntas verticais devem ter espaçamentos (no caso de tijolo maciço) e não devem receber argamassa de assentamento, para facilitar o escoamento dos efluentes. Se as paredes forem de anéis pré-moldados, eles devem ser apenas colocados uns sobre os outros, sem nenhum rejuntamento, para permitir o escoamento dos efluentes.

A Secretaria de Projetos e Obras, Serviços Públicos, Saneamento Básico e Meio Ambiente de Ipeúna, em parceria com a Vigilância Sanitária deveria cobrar e informar sobre a exigência de sumidouro apenas para casos onde não há existência de rede de esgotamento. No entanto, o sistema mais utilizado para suprir a coleta e o tratamento dos esgotos são os sistemas de tratamento individual, caracterizados com fossas, filtro e sumidouro ou fossas diretamente ligadas na rede pluvial.

Figura 37 - Sistema individual de tratamento – Sumidouros.



Fonte: CAESB, 2019. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Existem alternativas para complementar o tratamento realizado pela fossa séptica e para disposição final do efluente, dentre elas estão o filtro anaeróbio, o sumidouro, a vala de infiltração e, por fim, o tratamento do efluente por “wetland”.

Outra possibilidade que deve ser listada para implantação nas comunidades mais afastadas ou nas comunidades rurais, é a instalação de Estações Compactas de Tratamento de Esgotos. Nota-se atualmente que as associações não apresentam nenhum sistema de tratamento coletivo isolado. Nesse sentido, estas estações apresentam ótima eficiência do tratamento, além de apresentar as seguintes vantagens:

- Operação simples e de baixo custo;
- Alta flexibilidade operacional e de tratabilidade;
- Permite automatização rápida, simples e com baixo investimento;
- Totalmente pré-montada;
- Volume de lodo gerado inferior aos sistemas convencionais;
- Necessita apenas de uma base de concreto para apoio dos tanques;
- Área de implantação até 50% inferior aos sistemas convencionais.

Figura 38 - Estação compacta de tratamento de esgoto sanitário.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Assim, a construção de programas que incentivem as comunidades rurais a implantarem esses sistemas, se mostra importante para as regiões que ainda não são atendidas, visto que muitas destas áreas têm os esgotos domésticos lançados a céu aberto ou diretamente nos mananciais.

A implantação de sistemas de tratamento descentralizado nas residências traz melhorias significativas para a população em termos de saneamento e

saúde, e diminui impactos causados ao meio ambiente. Essa prática deve ser incentivada e monitorada pelos órgãos municipais, prestadora de serviço de saneamento e/ou órgão fiscalizador.

Para somente as comunidades rurais de Ipeúna, recomenda-se que seja verificada a viabilidade de implementação de alternativas de baixo custo, tais como os filtros anaeróbios do tipo Cynamon (Decanto-Digestor + Filtro anaeróbio + Filtro de Areia). Este sistema proposto pelo pesquisador Szachna Eliasz Cynamon, reformulou e otimizou o sistema de tratamento constituído de fossa e filtro anaeróbio ascendente, através de uma forma de associação de três filtros, seguidos por um filtro de areia. Nesta associação, os fluxos dos filtros seguem uma escala ascendente, descendente e novamente ascendente, tendo o filtro de areia a finalidade de dar um polimento no efluente final.

Trata-se de alternativa com elevada eficiência para tratamento de esgotos sanitários e industriais. Cynamon recomenda que o sistema seja implantado em pequenas coletividades e áreas periféricas (1986). Conforme Silva (2000), o processo foi estudado através de uma unidade piloto, com capacidade para tratar até 2 L/s, de esgotos domésticos ou industriais oriundos da FIOCRUZ.

Silva informa que os ensaios realizados no período de patenteamento, quando foram obtidos os resultados que comprovaram a qualidade do processo patenteado, demonstraram as suas potencialidades (2000, p. 1). Kligerman (1995, p.47) demonstra que o filtro anaeróbio tem taxa de aplicação de 10 a 20 m^3/m^2.dia e trata uma carga orgânica de 1 a 2 Kg. DBO/m^3 de pedra dia.

Segundo Silva (2000), o processo apresenta algumas características que tornam a sua implantação altamente vantajosa, podendo ser implantado em espaços reduzidos e até mesmo em desvãos, apresenta custo de implantação e de operação reduzidos quando comparados aos processos clássicos, uma vez que os seus tempos de detenção hidráulica são semelhantes aos do lodo ativado convencional, o que permite que sejam construídas unidades compactas.

Outra vantagem do processo é a de que o consumo de oxigênio da unidade aeróbia é pequeno, pois a maior parte da estabilização da matéria orgânica é realizada na unidade anaeróbia.

As eficiências alcançadas na remoção de carga orgânica variaram de 90% a 98 % (DQO como substrato). Em trabalho apresentado, Cynamon verificou que o processo permite uma redução do índice de coliformes totais de cerca de 95%.

Os órgãos responsáveis pela fiscalização precisam fazer o monitoramento periódico da qualidade dos corpos hídricos, através da realização de análises de amostras de água coletadas a montante e a jusante dos locais em que ocorre o lançamento do esgoto tratado, para inferir se os efluentes lançados estão dentro dos parâmetros exigidos pela legislação.

Nos locais em que as construções são isoladas e distantes umas das outras ou não existe um número significativo de moradores, não há viabilidade econômico-financeira para implementação de sistemas coletivos de tratamento, necessita-se, então, da instalação de unidades de tratamento em cada residência, tais como fossas sépticas seguidas de filtro anaeróbio e unidades de disposição controlada no solo, ou seja, de soluções individuais de esgotamento sanitário. É importante ocorrer a coleta pelo Poder Público ou concessionária, dos efluentes e do lodo gerado nas mesmas de forma periódica, para destiná-los à posterior tratamento.

3.2.5.1. Descrição de Tecnologias Sociais de Saneamento Básico

As Tecnologias Sociais - TS apresentam-se como um conjunto de técnicas e metodologias que são aplicadas em determinada localidade ou região em que é evidenciada a participação ativa da comunidade com vista à solução de problemas que os afetam direta e indiretamente. Portanto, as Tecnologias Sociais aplicadas ao saneamento básico, podem ser utilizadas por comunidades rurais, situadas em regiões com baixa oferta de infraestrutura sanitária, como por exemplo, fossa biodigestora, zona de raízes, círculo de bananeiras e bacias de evaporação para ajudar no tratamento de águas negras e cinzas.

As águas cinzas são águas residuais geradas a partir de processos domésticos, como, torneiras, chuveiros, lavanderias e lavatórios, que estão separados do esgoto sanitário. As águas cinzas podem representar até 80% do

efluente sanitário gerado em um empreendimento. A captação em redes hidráulicas separadas das águas cinzas e seu tratamento possibilita o reuso em atividades como irrigação de áreas verdes, descargas sanitárias, lavagem de pisos entre outras atividades menos nobres.

Já a água negra é o termo utilizado para descrever a água descartada que possui matéria fecal e urina. É assim chamada pela sua composição e a presença de contaminantes biológicos, e por ser mais difícil de ser tratada. Para a área rural do município, diante da ausência de rede de esgotamento sanitário, algumas soluções para o tratamento de esgoto doméstico ou complementação do tratamento, podem ser a readequação das fossas rudimentares para as forma de alternativa descritas abaixo, como métodos individuais de tratamento do esgoto residencial.

A adoção de sistemas unifamiliares para as comunidades rurais se justifica devido à baixa densidade populacional nestas áreas, o que resultaria em investimentos muito elevados, tornando um sistema de tratamento coletivo economicamente inviável. Entre as possíveis maneiras de tratamento podemos citar a bacia de evapotranspiração, o banheiro seco, o círculo de bananeiras, a fossa séptica biodigestora e as zonas de raízes que serão descritas abaixo.

Fossa Séptica Biodigestora - FSB

A Fossa Séptica Biodigestora, é uma tecnologia criada em 2001 pela Embrapa Instrumentação para o tratamento da água de vaso sanitário. É composta por três caixas d'água conectadas onde ocorre a degradação da matéria orgânica do esgoto e a transformação deste em um biofertilizante que pode ser aplicado em algumas culturas. O sistema é capaz de atender a uma casa de até cinco pessoas, mas adaptações podem ser feitas caso o número de habitantes seja maior.

O princípio do funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora é a fermentação anaeróbia (ausência de oxigênio), realizada por um conjunto de microrganismos presentes no próprio esgoto. Sob condições adequadas de temperatura, tempo de permanência no sistema e nutrientes, os microrganismos

consomem a matéria orgânica e transformam o esgoto bruto em um efluente (esgoto tratado) adequado para ser utilizado no solo como um fertilizante.

Este procedimento, desde que obedecendo critérios, promove a complementação do tratamento do esgoto (tratamento terciário), que abrange a absorção de nutrientes pelas plantas e eliminação de microrganismos.

Todo esse processo é realizado naturalmente, sem o uso de energia elétrica, aplicando-se no início uma mistura de cinco litros de esterco bovino fresco e cinco litros de água, uma vez por mês. As fezes dos ruminantes contêm uma seleção de bactérias que aumentam a eficiência, potencializam o tratamento do esgoto, reduzem odores e auxiliam na qualidade do líquido (efluente) da saída do sistema.

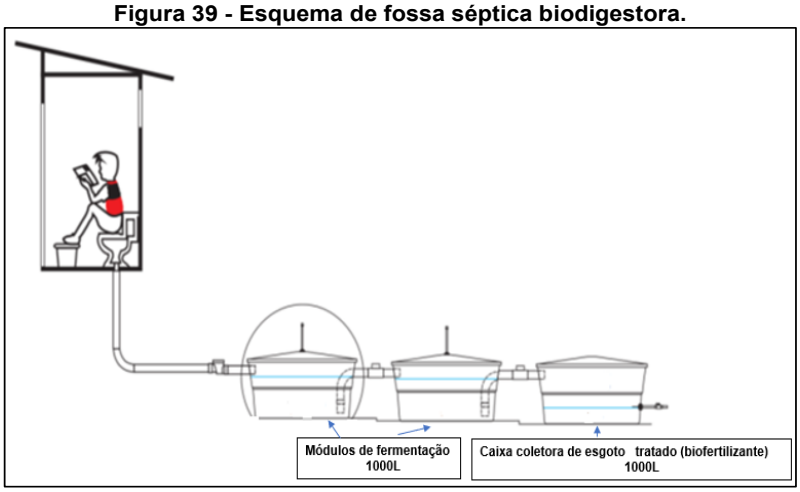
As duas primeiras caixas do sistema são denominadas módulos de fermentação, ou seja, são os locais onde ocorre intensamente a biodigestão anaeróbia realizada pelas bactérias. A última caixa, ou caixa coletora, é destinada ao armazenamento do efluente já estabilizado, de onde este pode ser retirado para posterior utilização, como visto na figura a seguir.

Como o sistema é modular, o número de caixas pode ser aumentado de maneira proporcional ao número de moradores da residência, mantendo-se o volume mínimo de 1000 L para cada caixa. Estudos indicam que é necessário adicionar uma caixa de mil Litros (módulo de fermentação) para cada 2,5 pessoas a mais na residência (duas caixas para cada cinco pessoas a mais e assim proporcionalmente) para manter a eficiência do sistema.

Residências rurais com menos de cinco habitantes também devem utilizar no mínimo três caixas de mil litros cada. Não utilizar volumes inferiores a mil litros ou adaptações no sistema. A figura abaixo mostra um exemplo de fossa séptica biodigestor.

Município de Ipeúna - SP
Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

Figura 39 - Esquema de fossa séptica biodigestora.



Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

O método de construção e de funcionamento do sistema são simples, deve-se adquirir três caixas com volume de 1000L, tubulações de 100mm, instrumentos de vedação, conexões, ferramentas de fixação e perfuração. Ao final do processo, tem-se um efluente livre de microrganismos causadores de doenças e que vão auxiliar na agricultura como fertilizante para capim, milho dentre outras plantas. As figuras abaixo demonstram um exemplo de fossa séptica biodigestora.

Figura 40 - Exemplo de Fossa Séptica Biodigestora.



Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Sistema de Zonas de Raízes

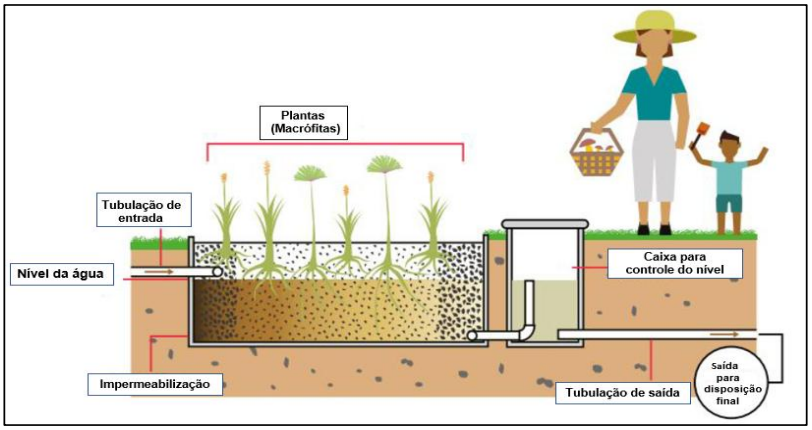
O sistema por zona de raízes utiliza plantas para o tratamento de águas residuais. A degradação das substâncias poluidoras contidas na água ocorre através da simbiose entre plantas, solo e/ou substrato artificial e microrganismos. A função principal das plantas consiste em fornecer oxigênio ao solo/substrato através de rizomas e possibilitar o desenvolvimento de uma população densa de

microrganismos, que finalmente são responsáveis pela remoção dos poluentes da água.

De acordo com Tonetti et. al. (2018), as unidades de tratamento podem ser usadas para águas cinzas ou para esgoto doméstico previamente tratado. Os sistemas alagados construídos (SAC), também conhecidos como zonas de raízes ou *wetlands* (nomenclatura internacional), são compostos por valas com paredes e fundo impermeabilizados, permitindo seu alagamento com o esgoto a ser tratado.

São pouco profundas (< 1,0 m) e possuem plantas aquáticas ou macrófitas que atuam na remoção de poluentes, além de proporcionar a fixação de microrganismos que degradam a matéria orgânica. Os SAC normalmente possuem material particulado em seu interior (exemplo: areia, brita, seixo rolado) como meio suporte para o crescimento das plantas e microrganismos. A figura abaixo mostra um esquema de SAC.

Figura 41 - Esquema de Zona de Raízes ou SAC.



Fonte: Imagem de Divulgação.

Os aspectos construtivos e de funcionamento do sistema são simples, a zona de raízes possui formato retangular, podendo ser escavado no próprio solo, manualmente ou com a ajuda de máquinas. Suas paredes e fundo devem ser impermeabilizados com alvenaria ou mantas sintéticas. O dimensionamento das

zonas de raízes se baseia principalmente no volume diário de esgoto a ser tratado e também na qualidade do esgoto. Ele deve ter uma área média de 2 m² por pessoa e uma profundidade entre 0,6 e 1,0 m.

O fluxo do esgoto mais comum é o subsuperficial, isto é, ocorre abaixo da superfície do material utilizado como suporte e em sentido horizontal. Nesse caso o esgoto é distribuído por tubos de PVC perfurados na superfície de entrada. Esse primeiro trecho pode ser preenchido com brita nº 3 ou 4 para evitar entupimentos.

O trecho com plantas é onde acontece a maior parte da transformação do esgoto (remoção de nutrientes e matéria orgânica). Essa zona pode ser preenchida com brita nº 1 ou 2, mas há experiências que fazem uso de areia. Por fim, o líquido tratado é coletado no extremo oposto à entrada de esgoto. Para isso, deve-se utilizar tubos de PVC perfurados localizados no fundo da vala do sistema. Esse trecho, pode ser preenchido com brita nº 3 ou 4. As figuras abaixo exemplificam esse procedimento.

Figura 42 - Exemplo de zona de raízes e mecanismos de controle de PVC.





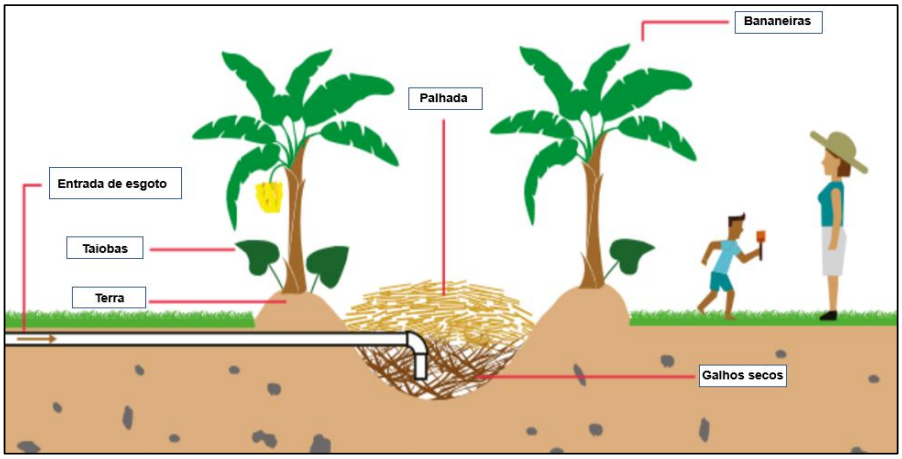
Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Círculo de Bananeiras

Unidade de tratamento para águas cinzas ou tratamento complementar de esgoto doméstico ou águas de vaso sanitário. Consiste em uma vala circular preenchida com galhos e palhada, onde desemboca a tubulação.

Ao redor são plantadas bananeiras ou outras plantas que apreciem o solo úmido e rico em nutrientes e que tenham grande capacidade de evapotranspiração, transferindo a água do solo para a atmosfera. A figura abaixo mostra um esquema de círculo de bananeira.

Figura 43 - Esquema de círculo de bananeiras.



Fonte: Imagem de divulgação.

Alguns aspectos construtivos e funcionamentos do sistema são, a escavação do solo, que pode ser feita manualmente ou com a ajuda de máquinas. O buraco não deve ser impermeabilizado nem compactado. O buraco deve ter um formato de um prato fundo, com profundidade de aproximadamente 0,5 a 1,0 m e um diâmetro interno de 1,4 a 2,0 m.

O buraco deve ter seu fundo preenchido com pequenos galhos e palhada na parte superior (capim seco, folhas secas de bananeira) criando um ambiente arejado e espaçoso para receber a água cinza que precisa ser tratada.

Para a entrada da água cinza no buraco, pode-se fixar um joelho na ponta da tubulação, conduzindo o líquido a entrar no meio da camada de palha seca, evitando que a água cinza fique exposta. A água e os nutrientes do esgoto serão consumidos pelas bananeiras, enquanto que os restos orgânicos (restos de alimentos, sabão etc.) serão degradados pelos micro-organismos presentes no solo da vala. As figuras abaixo mostram outros exemplos de círculo de bananeira.

Figura 44 - Exemplo de círculo de bananeira.



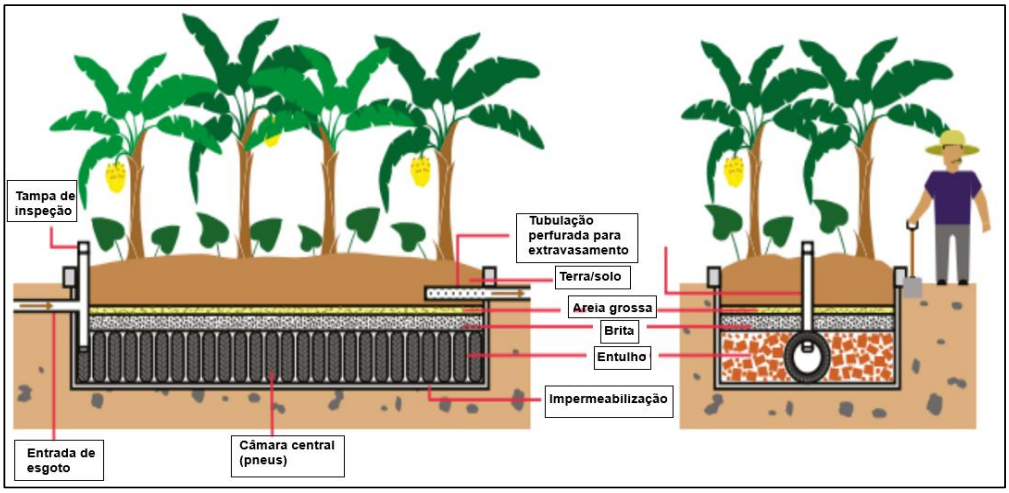
Fonte: Imagem de divulgação.

Bacias de Evapotranspiração ou Fossas Verdes

A Bacia de Evapotranspiração - BET ou Fossas Verdes é um sistema de tratamento para águas de vaso sanitário que faz o aproveitamento da água e dos nutrientes presentes no esgoto. A BET pode ser dividida em três partes: um compartimento central para o recebimento e digestão inicial do esgoto, uma camada filtrante e uma área plantada com bananeiras.

Outros nomes para o mesmo sistema são: tanque de evapotranspiração (Tevap), ecofossa, fossa biosséptica, biorremediação vegetal, fossa de bananeira e canteiro biosséptico. A figura abaixo mostra um exemplo de bacia de evapotranspiração ou fossa verde.

Figura 45 - Esquema de bacia de evapotranspiração - BET.



Fonte: Imagem de divulgação.

Os aspectos construtivos e de funcionamento do sistema se inicia com a escavação do solo, que pode ser feita manualmente ou com a ajuda de máquinas. O segundo passo é a construção de uma grande caixa ou reservatório que ficará enterrado, local onde o tratamento do esgoto acontece. A caixa precisa ser totalmente impermeabilizada e não pode haver vazamentos no sistema e nem entrada de água subterrânea.

A caixa pode ser construída com alvenaria convencional ou técnicas alternativas, como o ferro-cimento ou superadobe. Mantas de PVC ou lonas também podem ser utilizadas.

A entrada de esgoto no sistema é realizada através de uma tubulação de 100 mm que desemboca dentro da câmara central, localizada no fundo da caixa. A câmara é a primeira etapa do tratamento, onde ocorre a sedimentação dos sólidos e também o início da digestão do esgoto. Ela pode ser feita com muitos materiais diferentes, mas os mais comuns são pneus velhos ou blocos cerâmicos vazados.

O esgoto sobe então pelas camadas filtrantes compostas de entulho, brita e areia. Nesses materiais crescem e se desenvolvem microrganismos que degradam o esgoto de forma anaeróbica. Acima da camada filtrante, fica uma

camada de terra onde são plantadas bananeiras e outras plantas como taioba e lírio do brejo.

Os nutrientes presentes no esgoto são utilizados pelas plantas na produção de novas folhas e frutos, atuando como adubos naturais. Parte da água que entra no sistema evapora pelo solo. As figuras abaixo mostram outros exemplos de BET ou fossa verde.

Figura 46 - Exemplo de BET ou Fossa Verde.



Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Localização da Estação de Tratamento de Esgoto

O início de um projeto coincide com os seus estudos prévios e estes, buscam entender a dinâmica do sistema a ser projetado, incluindo a avaliação quantitativa e qualitativa dos esgotos que serão tratados na futura ETE, bem como, a análise técnico-econômica dos inúmeros tipos de sistemas de tratamento de efluentes que podem ser aplicados a um determinado município. Ressaltando, que a melhor alternativa proposta deve ser aquela que oferecer as maiores vantagens do ponto de vista técnico e econômico-financeiro.

Especificamente para a localização, antes de iniciar o projeto de implantação de uma ETE, deve-se, atentar-se para algumas vertentes que são essenciais para o bom funcionamento da mesma, além, de não causar

incômodos para a população vizinha, como maus odores e ruídos excessivos. Normalmente averígua-se o custo por m² do local onde será implantada a futura ETE, assim como, o sistema de tratamento de lodo, caso este não esteja localizado na própria ETE, além da instalação dos equipamentos.

Sendo assim, mesmo que o município de Ipeúna permaneça somente com suas estruturas já existentes, cujo a capacidade de tratamento é superior ao volume de efluente coletado, abaixo seguem alguns parâmetros técnicos que auxiliam na escolha da melhor área para a construção de uma estação de tratamento de esgoto, caso o município futuramente decida pela implantação de um novo sistema.

- Topografia → deve-se considerar a topografia do terreno, pois, terreno muito acidentado elevará o custo de implantação da ETE com obras de nivelamento de terreno;
- Nível do lençol freático → através de sondagens é necessário avaliar o nível do lençol freático para que, em caso de vazamentos o efluente ao infiltrar no solo, não entre em contato com a água contida no lençol freático;
- Nível de cheia → deve-se atentar para que, em períodos chuvosos não haja problemas de inundação ou alagamentos dentro da ETE;
- Distância de Interceptação e corpo hídrico receptor → a implantação de uma ETE não deverá ser distante da área urbana, pois, deve-se dar preferência para que o efluente coletado seja direcionado para o tratamento de preferência por gravidade, evitando custos com a instalação de estações elevatórias, da mesma forma, a Localização da ETE deve estar próxima ao corpo hídrico que receberá o efluente tratado;
- Acessibilidade → da mesma forma da distância de interceptação, o acesso a ETE deve ser facilitado para veículos que necessitem adentrarem no local e em situações de emergência, os operadores terão mais agilidade para conter a ocorrência;

- Proximidade de residências → estações de tratamento de esgoto, principalmente o sistema de lagoas facultativas, possuem como uma de suas características a liberação de gases que ocasionam mau odores, podendo provocar incômodos nas regiões vizinhas.

3.3. Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

3.3.1. Estimativa da Produção de Resíduos Sólidos com Base nos Resultados dos Estudos Demográficos

O município de Ipeúna apresenta uma massa média de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), considerando resíduos domiciliares (RDO) e públicos (RPU), de **1,13 kg/hab./dia** em relação à população total atendida pelo serviço de coleta. Esse valor foi obtido a partir de estudos e cálculos constantes no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de 2015. Ressalta-se que não foram identificados dados mais recentes sobre a geração per capita, inclusive em bases nacionais de informação, como o Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SINISA, referentes ao ano de 2023, ao qual consta que o município de Ipeúna não participou de tal preenchimento dos dados.

Em concordância com o Diagnóstico, toda a área urbana é atendida pelo sistema de limpeza pública, com a coleta de resíduos sólidos domésticos (orgânicos + rejeitos) ocorrendo regularmente de acordo com o cronograma estabelecido.

Para a projeção de 20 anos (2025 a 2045) este percentual de atendimento foi mantido, considerando que estes serviços continuarão existindo e serão ampliados de acordo com a crescente demanda.

Para a estimativa de geração dos resíduos sólidos em Ipeúna, também foi considerado um incremento na quantidade per capta de resíduos devido ao desenvolvimento que o município deve ter juntamente com o aumento da população urbana, passando de 1,13 para 1,33 kg/hab./dia, ao longo de 20 anos.

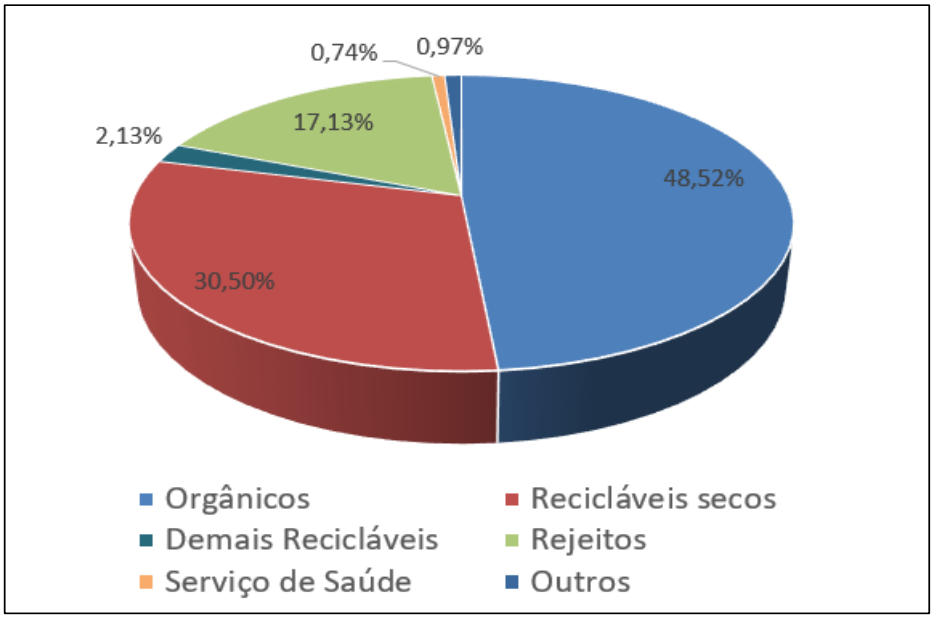
Observa-se na tabela abaixo que o número de habitantes de Ipeúna terá um acréscimo no período de 20 anos, passando a ter 10.492 habitantes. Concomitantemente ao aumento da população, a quantidade de resíduos gerados também será maior no final do período avaliado.

Para a projeção do volume anual de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), utilizou-se o mesmo estudo demográfico adotado ao longo deste trabalho, considerando o crescimento populacional previsto para os próximos 20 anos, bem como o aumento gradual da taxa de geração per capita diária.

Adicionalmente, foram empregados os índices de composição gravimétrica dos RSU do município, obtidos por meio de estudo técnico de gravimetria conduzido durante a elaboração do Plano Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos do ano de 2016. Esses dados possibilitaram a caracterização da tipologia predominante dos resíduos gerados no município de Ipeúna.

O estudo gravimétrico em questão, foi realizado em setembro de 2014, e seguiu orientações das normas da ABNT e de manuais técnicos, evitando períodos sazonais para garantir resultados representativos. A metodologia envolveu a coleta de resíduos domiciliares de todo o município em um único dia, com amostras retiradas de dois caminhões e reduzidas por quarteamento até atingir o volume necessário. No primeiro dia, preparou-se a amostra e determinou-se a umidade; no segundo, foram medidos o peso específico, a geração per capita e a composição gravimétrica, utilizando equipamentos simples e EPIs adequados.

Gráfico 13 - Composição Gravimétrica do município de Ipeúna.



Fonte: PMGIRS Ipeúna, 2016. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

O estudo gravimétrico identificou que a fração orgânica representa a maior parcela dos resíduos sólidos urbanos, correspondendo a 48,52% do total. Os resíduos recicláveis secos somaram 30,50%, enquanto os demais recicláveis atingiram 2,13%. Já os rejeitos, que não possuem viabilidade de reaproveitamento, representaram 17,13% do total. As demais frações foram compostas por resíduos dos serviços de saúde (0,74%) e materiais passíveis de logística reversa (0,97%), como lâmpadas, pilhas e baterias.

A tabela a seguir apresenta, em toneladas por ano, as estimativas de geração de materiais recicláveis, compostáveis e rejeitos no município de Ipeúna para os próximos 20 anos, calculadas a partir da projeção populacional e da taxa de geração per capita adotada.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 26 - Estimativa da geração total, resíduos reciclados, compostados e rejeitos no município de Ipeúna.

Ano	População	Geração Per Capta (kg/hab./dia)	Total (ton/ano)	Recicláveis (ton/ano)	Compostáveis (ton/ano)	Rejeitos (ton/ano)
2025	8.299	1,13	3.422,92	1.116,90	1.660,80	586,35
2026	8.443	1,14	3.513,13	1.146,34	1.704,57	601,80
2027	8.585	1,15	3.603,55	1.175,84	1.748,44	617,29
2028	8.727	1,16	3.695,01	1.205,68	1.792,82	632,96
2029	8.867	1,17	3.786,65	1.235,58	1.837,28	648,65
2030	9.006	1,18	3.878,88	1.265,68	1.882,03	664,45
2031	9.144	1,19	3.971,70	1.295,96	1.927,07	680,35
2032	9.280	1,2	4.064,64	1.326,29	1.972,16	696,27
2033	9.415	1,21	4.158,13	1.356,80	2.017,53	712,29
2034	9.549	1,22	4.252,17	1.387,48	2.063,15	728,40
2035	9.682	1,23	4.346,73	1.418,34	2.109,04	744,60
2036	9.814	1,24	4.441,82	1.449,36	2.155,17	760,88
2037	9.944	1,25	4.536,95	1.480,41	2.201,33	777,18
2038	10.073	1,26	4.632,57	1.511,61	2.247,72	793,56
2039	10.201	1,27	4.728,67	1.542,97	2.294,35	810,02
2040	10.328	1,28	4.825,24	1.574,48	2.341,21	826,56
2041	10.453	1,29	4.921,80	1.605,98	2.388,05	843,10
2042	10.577	1,3	5.018,79	1.637,63	2.435,12	859,72
2043	10.700	1,31	5.116,21	1.669,42	2.482,38	876,41
2044	10.822	1,32	5.214,04	1.701,34	2.529,85	893,16
2045	10.942	1,33	5.311,79	1.733,24	2.577,28	909,91

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.3.2. Proposição das Possibilidades de Implantação de Soluções Consorciadas ou Compartilhadas com Outros Municípios

O município de Ipeúna não integra nenhum consórcio intermunicipal voltado especificamente para a gestão dos resíduos sólidos, sendo encontrado apenas a informação do mesmo fazer parte do Consórcio Intermunicipal de Saúde da Região Metropolitana de Piracicaba – CISMETRO, que é voltado para ações conjuntas em saúde, fomentando qualidade e agilidade aos serviços públicos prestados à população, não tendo um enfoque no correto gerenciamento dos resíduos sólidos.

Apesar dessa ausência de colaboração consorciada no gerenciamento de resíduos, não foram identificados problemas no sistema municipal de manejo e gestão de resíduos sólidos que possam ser atribuídos a essa lacuna.

O município tem conseguido manter o gerenciamento de resíduos sem que a falta de participação em consórcios intermunicipais para essa finalidade tenha causado impactos negativos significativos na operação do sistema.

A Lei n° 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcio públicos, regulamentada pelo Decreto n° 6.017/2007, define consórcio público da seguinte forma:

> *"Pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma de Lei N°11.107 de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos".*

Doravante, os serviços públicos de saneamento básico, quando não prestados por entidade que integre a administração do titular, dependerão da celebração de contrato de concessão, precedido de licitação, ficando vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Vale destacar aqui a alteração promovida pela Lei nº 14.026/2020 na Lei nº 11.107/2005, citada acima, incluindo no art. 13 o § 8º, cujo comando

estabelece que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico deverão observar o art. 175 da Constituição Federal, vedada a formalização de novos contratos de programa para esse fim.

Quanto aos contratos de programa regulares vigentes, a nova ordem legal dispõe que eles permaneçam em vigor até o advento do seu termo final. A proibição de celebrar contratos de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública também se aplica aos consórcios públicos e a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal (criada para prestar os serviços de saneamento básico aos entes consorciados) depende de prévio procedimento licitatório.

Portanto, de acordo com o novo modelo, os serviços públicos de saneamento básico poderão ser prestados por uma das seguintes formas:

- diretamente pelo titular, por órgão da sua administração direta (exemplo: departamento) ou indireta (exemplos: autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista) e ainda por meio de autarquia intermunicipal, quando a titularidade for exercida por gestão associada (consórcio);
- por entidade não integrante da administração do titular, mediante contrato de concessão, nas suas três modalidades: comum, patrocinada e administrativa.

O instituto da concessão está disciplinado na esfera Federal, pelas Leis nº 8.987/1995 (concessão comum), nº 11.079/2004 (concessão patrocinada e administrativa, concebidas na forma de parcerias público-privadas), nº 9.074/95 que “estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências” e, ainda, por leis específicas que disciplinam a concessão de determinados serviços públicos.

Os consórcios públicos são modelos de gestão incentivados pela Lei n° 12.305/2010, sendo que este tipo de gestão tem prioridade no acesso a recursos da União.

A gestão consorciada de resíduos sólidos pode atuar nos segmentos de construção regional de um aterro sanitário ou na utilização de aterros já existentes, de centrais de tratamento de resíduos sólidos, compartilhamento de equipes técnicas, realização de coleta intermunicipal de resíduos sólidos, centrais de beneficiamento de materiais recicláveis, entre outros. Para definir o modelo de soluções compartilhadas de aterros sanitários, são utilizados alguns critérios como:

- Definição dos municípios sede do compartilhamento como os de maior geração de RSU na região, preferencialmente integrados à principal malha viária, envolvendo o maior número de municípios, e com disponibilidade de área ambientalmente adequada para implantação das instalações;
- Municípios beneficiados com o compartilhamento, necessariamente, interligados ao município sede por meio de rodovias pavimentadas, independentemente de fazerem parte da mesma região administrativa;
- Distância máxima até o município de 60 km (com tolerância de 10%). Este valor é obtido pela adoção de tempo máximo para ida, descarregamento e volta dos caminhões de três horas, tendo em vista que a velocidade média dos caminhões deverá ser cerca de 50 km/ h.

Porém, caso não haja aterros sanitários para soluções compartilhadas nesta distância a mesma poderá ser revista. Entre as vantagens em se aderir aos consórcios intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, tem-se diminuíção dos custos para destinação final de resíduos, melhoria da capacidade técnica, gerencial e financeira, compartilhamento dos recursos tecnológicos, otimização na contratação de serviços, maior agilidade na execução de projetos, viabilização de obras de grande porte e serviços de alto custo que não são acessíveis a maioria dos municípios, entre outros aspectos.

Já dentre as desvantagens, podem vir a acontecer desentendimentos políticos com interferências de cárater pessoal ou partidário ou uma burocracia excessiva para a implantação dos consórcios públicos.

Ressalta-se, que a promoção da capacidade de gestão consorciada entre os municípios envolvidos se sobrepõe de maneira transversal à toda gestão municipal individualizada. Abaixo seguem alguns critérios utilizados para a construção dos arranjos:

- Área de abrangência (distância máxima entre municípios);
- Contiguidade territorial e conurbação;
- Bacia Hidrográfica (sub – bacia e micro bacia);
- Condições de acesso (infraestrutura de transporte entre os municípios);
- Similaridade quanto às características ambientais e socioculturais;
- Existência de fluxos econômicos entre municípios;
- Arranjos regionais pré-existentes (compartilhamento de unidades);
- Experiências comuns no manejo de resíduos;
- Dificuldades em localizar áreas adequadas para manejo em alguns municípios;
- Existência de municípios polo com liderança regional;
- Existência de pequenos municípios que não podem ser segregados do arranjo regional;
- Número de municípios envolvidos;
- População total a ser atendida (rateio de custos);
- Volume total de resíduos gerados nos municípios.

A elaboração de um Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (gestão associada) ou do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (gestão individualizada), possui vantagens e desvantagens como mostrado acima.

Porém, como vantagem principal está a agregação de competências diversas, resultando em ganhos de eficiência, economicidade e logística na gestão regional dos resíduos sólidos.

As oportunidades mais interessantes para o município na atual conjuntura e estado de gestão, seriam a de disposição final de inertes, triagem, beneficiamento e reciclagem de RCC, gestão dos resíduos eletrônicos, embalagens de agrotóxico, destinação final de resíduos Classe I e entre outras.

Sendo assim, este Plano recomenda a busca por soluções consorciadas, tanto pelas vantagens explanadas acima como pela preferência na obtenção de crédito, mas, sempre resguardando a autonomia gerencial e a imparcialidade política em suas ações.

3.3.3. Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotadas nos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos, Incluindo a Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos

Neste capítulo serão discutidas as formas de procedimentos operacionais e especificações mínimas, para serem adotadas no gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos em Ipeúna. Insta salientar que, o município em questão, já possui ampla experiência e qualidade na prestação de alguns dos serviços abaixo abordados, executando-os com qualidade além daquela mínima necessária e proposta pelas normas e legislações.

Os tópicos seguintes têm o propósito de apenas apresentar as condições mínimas necessárias para prestação dos serviços, não debilitando o que já é realizado, mas, servindo de base para novas operações e comparativo para as já executadas.

3.3.3.1. Contratos e Controle dos Serviços

Considerando que o Município passou a contar, desde abril de 2026, com empresa terceirizada para a execução dos serviços de coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos, deverão ser observadas exigências destinadas a garantir o adequado acompanhamento e controle da prestação contratual, entre elas:

- Cumprir a Lei n° 14.133/2021 – Lei de Licitações, e suas alterações;
- Contratos com os critérios esmiuçados dos serviços, solicitando informações de pesagem e valores cobrados para cada serviço prestado. Os contratos deverão apresentar de forma discriminada os serviços executados, os quantitativos de resíduos coletados e transportados, os respectivos custos e os valores referentes à destinação final, possibilitando o acompanhamento técnico, operacional e financeiro pelo Município;
- Na gestão dos resíduos de serviços de saúde - RSS, exigir por meio legal que os geradores dessa tipologia de resíduos apresentem o certificado de destinação final dos resíduos e inventário semestral para o ente fiscalizador e, realizar periodicamente auditorias nas empresas coletoras de RSS;
- Inserir nos contratos a responsabilidade do devido preenchimento do sistema de informações pelo prestador, podendo assim gerar indicadores de eficiência dos serviços, propiciando uma avaliação constante da qualidade do serviço prestado;
- Na gestão dos resíduos da construção civil – RCC, exigir por meio legal que o gerador desse tipo de resíduo apresente o certificado de destinação final dos resíduos e inventário semestral para o ente fiscalizador. No caso das empresas coletoras de RCC exigir o licenciamento para a execução da atividade;

- Licitações com preço máximo, ou seja, teto máximo estabelecido para o serviço

3.3.3.2. Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos considerados domiciliares são basicamente os resíduos orgânicos, os resíduos recicláveis e os resíduos não recicláveis ou rejeitos. O objetivo de conscientizar a população sobre a importância de separar os resíduos adequadamente facilita o trabalho dos catadores de materiais recicláveis, aumentando assim, o volume de materiais que podem ser comercializados.

Para que os resíduos sólidos domiciliares possam ser valorizados e inseridos novamente na cadeia da matéria-prima, deverá haver em todas as etapas do ciclo de vida destes resíduos procedimentos que os mantenham aptos para uma nova sistematização.

Estabelecendo critérios e procedimentos para a sua coleta e armazenamento, impedindo assim, que os resíduos sejam danificados ou misturados.

Desta forma, preservando as suas características físicas e químicas os resíduos sólidos domiciliares se classificam para as próximas fases, sendo elas, o reuso, a reutilização e a reciclagem. Ressalta-se, que o ciclo de vida dos resíduos envolve desde a sua geração, passando pelo acondicionamento e coleta e encerrando com a sua destinação final.

Sendo assim, neste Plano serão recomendados medidas e procedimentos para a coleta convencional de resíduos sólidos, coleta seletiva, triagem de materiais recicláveis, transbordo, transporte e destinação final ambientalmente correta. Procurando sempre apresentar os melhores procedimentos para serem inseridos em cada etapa do sistema de manejo de resíduos sólidos. O PMGIRS traz também recomendações para que todo o sistema em questão seja executado de maneira eficiente, atendendo o que está disposto em leis e normas.

Contudo, com o intuito de apresentar um cenário de referência buscando manter a qualidade dos serviços para os Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos em Ipeúna, serão apresentadas várias diretrizes embasadas na Lei n° 12.305/2010 – PNRS, que auxiliará a Gestão Municipal a tomar as melhores decisões que beneficiará toda a população.

3.3.3.3. Coleta Convencional de Resíduos Sólidos

A coleta convencional de resíduos sólidos está amparada por leis e normas Federais, Estaduais e, inclusive, municipais, onde as responsabilidades e a sistematização dos serviços são estabelecidas através de estudos técnicos e disponibilizadas através de procedimentos de gestão.

Dentre as Normas brasileiras relativas à coleta de resíduos sólidos, tem-se a ABNT NBR n° 13.463/1995 – Coleta de Resíduos Sólidos e a ABNT NBR n° 12.980/1993 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Esta última, define coleta de resíduos sólidos da seguinte forma:

> *"Coleta regular dos resíduos domiciliares, formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente".*

É importante seguir algumas orientações para a programação e o dimensionamento da coleta convencional de resíduos, como:

- Caracterização e localização de pontos importantes a serem coletados no município;
- Elaboração de mapas de roteiros de coleta;
- Dimensionamento e estimativa da frota coletora necessária;
- Dimensionamento da mão de obra;
- Critérios para o volume e o tipo de resíduos a serem coletados;
- Estimativas de quantidades a serem coletadas por setores.

Ressalta-se, que em Ipeúna, a coleta convencional de resíduos domiciliares e comerciais é executada pela empresa contratada às segundas, quartas e sextas-feiras, conforme informado no Diagnóstico. Entretanto, para otimizar a coleta as rotas têm de ser planejadas de modo que as guarnições comecem o trabalho no ponto mais longe do local de destinação final do resíduo e, com a progressão do trabalho se movam na direção da destinação final, diminuindo as distâncias e o tempo de percurso.

Através da elaboração ou revisão dos itinerários deve-se orientar os condutores dos veículos coletores a seguirem exatamente conforme o planejado. Respeitando os horários e as vias a serem percorridas e o local de destinação final. Sendo assim, seguindo as diretrizes contidas em Normas e Legislações especificas, primeiramente, a coleta convencional de resíduos domiciliar deve ser efetuada sempre nos mesmos dias e horários e deverá ter uma abrangência de 100% da área urbana, abrangendo também as comunidades rurais mais próximas da Sede Municipal, vale ressaltar que este índice já é praticado pelo serviço público em Ipeúna.

A coleta convencional de resíduos sólidos deverá ocorrer nos mesmos dias e horários para que a população não perca o hábito de enviar os seus resíduos para o caminhão da coleta. A regularidade da coleta é, portanto, uma das mais importantes características deste serviço.

Dentro da área urbana a coleta deve contemplar todos os imóveis, sendo estes, os imóveis residenciais, comerciais, industriais, públicos e de saúde. Porém, nos imóveis industriais e de saúde atentar-se para a quantidade e o tipo de resíduo a ser recolhido.

Ressalta-se, que o Poder Público poderá estipular valores a serem coletados pelos imóveis, podendo ser os imóveis comerciais, residenciais e industriais. Em relação ao acondicionamento dos resíduos sólidos, de acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, 2001, recomenda-se que os recipientes para o acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares

possuam peso máximo de trinta quilos, e que os sacos plásticos sejam de no máximo cem litros.

Pois, sacos plásticos acima de cem litros, de acordo ainda com o IBAM 2001, podem não ser seguros, obrigando os coletadores a abraçá-los para carregá-los até o caminhão de coleta. Ocasionando assim em maior periculosidade para o colaborador devido a possibilidade de haver vidros dentro dos sacos plásticos.

A ocorrência de pontos de acumulação de resíduo domiciliar nos logradouros e um número elevado de reclamações podem ser um dos fatores que apontam a irregularidade da coleta.

Para a área comercial do município deve-se utilizar o mesmo procedimento para os bairros residenciais. Porém, a frequência da coleta deverá ser diária, pois, o acúmulo de resíduos nesta região comumente é mais elevado. A Prefeitura deverá também se atentar para o tipo de resíduo a ser recolhido na área central, coletando apenas os resíduos que estão ensacados e que possuem as dimensões compatíveis com o caminhão compactador.

Nos bairros estritamente residenciais, a coleta deve preferencialmente ser realizada durante o dia. Deve-se, entretanto, evitar fazer coleta em horários de grande movimento de veículos nas vias principais. A coleta noturna deve ser cercada de cuidados em relação ao controle dos ruídos. As guarnições devem ser instruídas para não altear as vozes.

O comando de anda/para do veículo, por parte do líder da guarnição deve ser efetuado através de interruptor luminoso, acionado na traseira do veículo e o silenciador deve estar em perfeito estado. O motor não deve ser levado a alta rotação para apressar o ciclo de compactação, devendo existir um dispositivo automático de aceleração sempre operante.

A Gestão Municipal de Ipeúna deverá exigir da empresa contratada a dispor de planos de emergência relativos à manutenção ou danificação de veículos coletores, dispondo de outros veículos para atender a demanda.

Este é um item muito importante sobre o procedimento da coleta convencional de resíduos sólidos, pois, para que o plano de emergência não

necessite ser acionado, é importante o respeito a capacidade máxima de carga dos veículos coletores e o seu estado de conservação. E, caso haja qualquer tipo de dano ao veículo coletor, deve-se comunicar aos responsáveis alertando-os sobre o não atendimento aos requisitos de segurança.

Sendo assim, o respeito a capacidade máxima de carga é necessário para que o excesso de resíduos sólidos não seja lançado nas vias públicas, evitando desta forma, acidentes e acúmulo de resíduos sólidos em locais inapropriados. Em locais onde a trafegabilidade é precária, impedindo que o caminhão coletor alcance determinados imóveis, os colaboradores da coleta deverão realizar o procedimento manualmente, porém, não se deslocando mais que cinquenta metros do caminhão coletor.

A coleta também deverá ocorrer quando os locais de acondicionamentos de resíduos sólidos estiverem virados ou, quando o resíduo estiver solto na via pública em decorrência do rompimento dos sacos plásticos. Caso algum imóvel esteja gerando resíduos além do que foi estipulado pela Prefeitura, a responsabilidade em comunicar a Secretaria responsável é do condutor do veículo coletor.

O Manual de Orientação (MMA, 2012), propõe ainda dois procedimentos que podem ser incluídos na coleta convencional de resíduos sólidos, sendo:

- Buscar a redução significativa de resíduos orgânicos da coleta convencional, para aumentar a vida útil do aterro sanitário e, promover ações voltadas para a compostagem;
- Implantar sistema de conteinerização inicialmente em condôminos e similares.

3.3.3.4. Guarnições de Coleta

Aqui serão tratadas as questões de segurança, saúde, higiene, rotina e procedimentos de trabalho dos colaboradores do sistema de limpeza urbana e

manejo dos resíduos sólidos de Ipeúna, mais precisamente da equipe de coleta convencional de resíduos sólidos.

Secretaria de Projetos e Obras, Serviços Públicos, Saneamento Básico e Meio Ambiente deve fiscalizar as empresas terceirizadas, tanto para a coleta de RDO, quanto para os serviços da limpeza púbica nos quesitos de segurança, saúde e higiene dos colaboradores destes serviços.

As determinações são definidas pela Norma Regulamentadora – NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. A NR 24 estabelece as condições indispensáveis à segurança, à saúde, à higiene e ao conforto dos trabalhadores nas atividades relacionadas à limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, independentemente de sua forma de contratação.

Ressalta-se que algumas atividades relacionadas ao sistema de limpeza urbana podem ser consideradas como insalubres pelo Ministério do Trabalho e Emprego, tendo insalubridade de grau máximo o trabalho ou operações em contato permanente com o resíduo urbano, hospitalar e industrial. A NR 24 cita que o empregador que realiza serviços externos deve disponibilizar um sistema de ponto de apoio, em locais estratégicos para que o trabalhador possa higienizar as mãos, se hidratar, fazer as suas necessidades fisiológicas e se alimentar.

A respectiva Norma determina também que podem ser utilizadas instalações móveis desde que, não seja possível instalar pontos de apoio fixo. Porém, nestes casos, os mesmos devem possuir as mesmas características físicas que um ponto de apoio fixo oferece, como: área de ventilação e conforto térmico, lavatório com água corrente, sabonete líquido, toalha descartável e sistema de descarga ou similar que garanta o isolamento da caixa de detritos.

Além disso, deve-se manter nos postos de trabalho água potável e fresca e fornecida em recipientes portáteis hermeticamente fechados, armazenados em locais higienizados, sendo proibido o uso de copos coletivos.

No caso dos veículos de coleta de resíduos deve haver um recipiente para o armazenamento de água potável e fresca em quantidade suficiente para uma jornada completa da equipe de trabalho. Assim como, deve haver água, sabão e material para enxugo com a finalidade de higienização das mãos do trabalhador.

Em se tratando especificamente da equipe de coleta convencional de resíduos sólidos, geralmente, esta equipe é composta por um motorista e dois ou três coletores, porém, dada as idiossincrasias de cada município, podem ocorrer alterações nas guarnições nos turnos e na periodicidade das coletas e na dinamização das equipes.

Como exemplo de especificidades, existem municípios que adotam a metodologia do “gari bandeira”, encarregado de sair antes do caminhão coletor e o restante da equipe para remover os resíduos alocados em ruas e locais de difícil acesso e concentrá-los nas vias principais, agilizando e deixando o recolhimento dos resíduos mais eficiente.

Em se tratando de capacitação a NR 24 estabelece que os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem receber capacitação adequada, sendo providenciada pelo empregador. Esta capacitação deve abordar os riscos em que o colaborador está exposto e as medidas de proteção existentes e necessárias para tal função.

Outra questão importante refere-se aos treinamentos exclusivos para os colaboradores que trabalham no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Estes colaboradores devem ser orientados para que coletem os resíduos sólidos de maneira segura e eficiente, para que não sofram ferimentos ou acidentes, principalmente com vidros, lâminas, agulhas, produtos químicos e que os sacos plásticos não sejam rasgados ou rompidos durante a execução da coleta. E apenas os resíduos apresentados dentro das especificações exigidas para a coleta convencional sejam recolhidos.

Desta forma, a tabela abaixo mostra alguns treinamentos essenciais para que no decorrer de sua jornada, o colaborador possa executá-la de forma segura, prática e que o ambiente de trabalho tenha um clima organizacional agradável.

Tabela 27 - Treinamento para os colaboradores do serviço de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.

TEMA	JUSTIFICATIVA
Informações sobre as condições do ambiente de trabalho	Este tema produz informações sobre o local onde o colaborador irá atuar, sendo que, basicamente, este colaborador atua em locais abertos, como: ruas, avenidas, praças, parques e margens de rios e córregos. São locais que podem perfeitamente oferecer riscos e acidentes, obrigando o colaborador nestes casos o exercício do direito de recusa.
Riscos inerentes à função	Diferentemente sobre as condições do ambiente de trabalho, este tema aborda os riscos existentes nos resíduos a serem coletados, pois, se o resíduo for acondicionado de maneira errada ou indevida, pode haver ferimentos através de objetos pontiagudos, perfurocortantes ou produtos químicos, ou risco de contaminação através de resíduos hospitalares. Sendo assim, neste tipo de treinamento é essencial que o colaborador aprenda a identificar as sinalizações destinadas a resíduos perigosos (industriais e hospitalares) e que o manejo do resíduo tenha o mínimo de contato possível.
Equipamento de Proteção Individual – EPI	O Equipamento de Proteção Individual – EPI, é item obrigatório para que o profissional, neste caso, esteja seguro diante de riscos químicos, físicos, ergonômicos e biológicos que envolvem os resíduos. O tema em questão trata da obrigatoriedade em proteger o colaborador durante a jornada de trabalho, utilizando luvas adequadas para a função, botas, calças e camisas longas, óculos de proteção, máscaras contra maus odores, capa de chuva, colete refletor para a coleta noturna, bonés e protetor solar.
Ergonomia	A má postura, o esforço repetitivo e o levantamento de peso são as principais causas de afastamento do trabalho. O colaborador deve realizar treinamento que seja apresentado a ele procedimentos que ao executar tarefas de varrição, manuseio de equipamentos, recolha de resíduos, transporte e entre outros, não haja risco de lesão em função da atividade que está exercendo.
Educação Ambiental	Como o serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos é parte inerente dos problemas ambientais, é importante que o colaborador deste serviço conheça o valor de sua profissão. Pois, com a ausência dele, somado a má educação das pessoas, os ambientes urbanos apresentariam condições subumanas de vivência.
Plano de Emergência	Norma Regulamentadora Referente às Atividades de Limpeza Urbana, em seu item 2.4, determina a elaboração de um Plano de Emergência para a respectiva atividade. Neste treinamento o colaborador deve conhecer os possíveis cenários de emergência relacionados a sua função e os procedimentos de resposta a emergência ocorrida.
O que é o Resíduo?	Tema muito importante a ser apresentado aos colaboradores, pois, é este o motivo da consolidação da profissão em questão. Este tema mostra também os problemas em não se coletar e destinar corretamente os resíduos gerados.

Coleta Seletiva	Desvela o significado da coleta seletiva além da mera comercialização dos materiais segregados, mostrando sua importância no aumento da vida útil dos aterros e na diminuição da exploração dos recursos naturais.
Bebida alcoólica e consumo de drogas	Deve-se orientar os colaboradores a não ingerir bebidas alcoólicas e drogas durante a execução do trabalho, devido aos riscos em que a pessoa se encontra na atividade de coleta convencional de resíduos. Deve-se também orientar sobre as punições legais, caso haja situações deste tipo no local de trabalho.
Pedidos de donativos ou gratificações	O colaborador não deve realizar qualquer pedido de donativos ou gratificações durante a jornada de trabalho. Neste tema é abordado questões salariais e benefícios da função, mostrando ao colaborador sobre a não necessidade em pedir caridade para as pessoas.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

A NR 24 determina ainda que os treinamentos devem ser periódicos, realizados a cada seis meses e com a carga horária mínima de quatro horas. Caso o trabalhador mude de função, ou que seja adicionado em suas atividades novas tecnologias, o mesmo deverá também passar por treinamento compatível com as novas exigências de seu trabalho.

A questão do EPI – Equipamento de Proteção Individual, deve ser amplamente divulgada e fiscalizada. A fiscalização deve ocorrer de ambas as partes, pela Prefeitura Municipal e pelos próprios trabalhadores.

A fiscalização por parte da Prefeitura deve ser em relação ao uso correto do EPI pelo trabalhador, não autorizando a realização de seu trabalho sem a utilização do mesmo. Do outro lado o trabalhador deve exigir da Prefeitura EPIs em bom estado de conservação, não aceitando botas, luvas, óculos de proteção ou outro componente do EPI que esteja fora dos padrões de uso.

A figura abaixo mostra quais são os EPIs necessários para o uso do colaborador do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos determinados pela ABNT NBR n° 12.980/1993.

Figura 47 - EPI's necessários para os colaboradores dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

No caso das vacinas, a Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIM, 2013), recomenda que os colaboradores da coleta convencional de resíduos sólidos sejam imunizados a tríplice viral (caxumba, sarampo e rubéola), hepatites A e B, tuberculose, tétano, difteria, tríplice bacteriana acelular do tipo adulto (dTpa), influenza (gripe), febre amarela, raiva e febre tifoide.

Os trabalhadores envolvidos nos serviços de coleta deverão utilizar os equipamentos de proteção individual – EPIs adequados às atividades desempenhadas, conforme as normas de segurança e saúde do trabalho aplicáveis. No caso dos serviços executados por empresa terceirizada, caberá à contratada garantir as condições adequadas de segurança ocupacional de seus colaboradores, incluindo o fornecimento, orientação quanto ao uso e substituição dos EPIs, bem como o atendimento às demais exigências legais relacionadas à saúde e segurança do trabalho.

Ao Município caberá acompanhar a execução dos serviços e verificar, no âmbito da fiscalização contratual, o atendimento às obrigações estabelecidas no contrato e à legislação pertinente.

Município de Ipeúna - SP
Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

3.3.3.5. Regularidade, Frequência e Setorização da Coleta

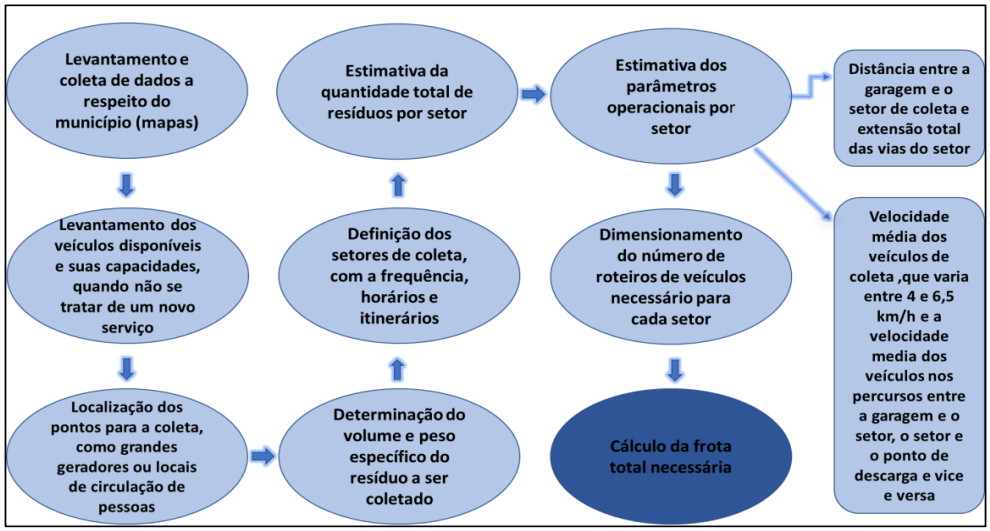
A coleta dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviços de Ipeúna deve ocorrer em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários estipulados, garantindo a eficiência do sistema como já dito em capítulos anteriores.

Desta forma, não se deve acondicionar os resíduos sólidos por longos períodos de tempo, estima-se que todo o processo de coleta e destinação final não deve ultrapassar a marca de cinco dias. Isto ocorre, pois, conforme a temperatura aumenta, o processo de decomposição também aumenta, ocasionando na proliferação de vetores e maus odores.

Sendo assim, o planejamento estratégico da coleta convencional de resíduos sólidos exige uma série de informações sobre todas as características do município, como, os tipos de pavimentações existentes, sistema viário, intensidade de tráfego, sazonalidade da produção dos resíduos e entre outros.

Outras situações a serem consideradas são o aumento populacional do município, mudanças das características dos bairros, estações do ano e o recolhimento irregular em locais não determinados pela Prefeitura Municipal. A figura abaixo mostra o fluxograma das etapas básicas necessárias, para o dimensionamento e a programação dos serviços de coleta regular de resíduos domiciliares.

Figura 48 - Fluxograma das etapas mínimas do dimensionamento da coleta convencional.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

A frequência de coleta recomendada para a área urbana é de duas a três vezes na semana, podendo ser maior a frequência nas áreas de maior geração, como áreas predominantemente comerciais.

Recomenda-se que a coleta na área central do Município e nas demais áreas comerciais seja realizada logo pela manhã, ou no período noturno, para evitar transtornos principalmente relacionados com o tráfego. Nos bairros residenciais a coleta deve ser realizada preferencialmente durante o dia.

A coleta diurna gera menores custos com encargos sociais e trabalhistas, permite maior fiscalização do serviço e teoricamente possibilita maior segurança à equipe de coleta. Entretanto, optando-se pela coleta noturna, a tabela abaixo mostra as vantagens e desvantagens deste horário.

Tabela 28 - Vantagens e desvantagens da coleta convencional noturna de resíduos sólidos.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Causa menores interferências em áreas de circulação mais intensa de veículos e pedestres.	Pode causar incômodos a população pelos ruídos produzidos na compactação dos resíduos pelo veículo coletor compactador ou pelo manuseio de recipientes metálicos.

Permite maior produtividade dos veículos e da coleta pela maior velocidade média em decorrência da menor interferência do tráfego em geral.	Aumenta o risco de acidentes com os veículos e com a equipe nos trajetos em ruas não pavimentadas ou mal iluminadas.
Permite a diminuição da frota de veículos coletores em função do melhor aproveitamento dos veículos disponíveis, proporcionada pelos dois turnos.	Aumenta os custos através de encargos sociais e trabalhistas adicionais incidentes na folha de pessoal.
	Aumenta o desgaste dos veículos usados também em outros turnos e, diminui a disponibilidade dos veículos para a manutenção.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Para que a coleta convencional de resíduos sólidos seja otimizada é necessária uma avaliação constante do roteiro estabelecido, para que desta maneira, locais onde a geração de resíduos sólidos é mínima, o itinerário possa ser alterado, economizando com os custos de combustíveis e tempo de coleta.

A tabela abaixo mostra os locais, as frequências e os períodos para a aprimorar a realização da coleta convencional de resíduos sólidos, no Município de Ipeúna, ressaltando que atualmente a coleta, tanto dos estabelecimentos comerciais quanto das unidades domiciliares, é realizada três vezes na semana, com o caminhão abrangendo 100% das vias urbanas.

Tabela 29 - Recomendações para a coleta convencional de resíduos sólidos.

LOCAL	FREQUÊNCIA	PERÍODO
Áreas residenciais	Três vezes na semana	Diurno
Área comercial	De três a quatro vezes na semana.	Noturno
Área rural	Mínimo quinzenal	diurno

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

O monitoramento de todo o sistema pode ser realizado através de softwares de gestão, que auxiliam todo o manejo dos resíduos sólidos através de modelos matemáticos que interpretam toda a dinâmica existente dentro do procedimento.

3.3.3.6. Acondicionamento e Apresentação para a Coleta

O processo de acondicionamento temporário dos resíduos sólidos inicia-se após a geração dos mesmos. Este processo tem como objetivo principal preparar os resíduos de forma adequada para a coleta. Desta forma, o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos gera uma maior eficiência no procedimento de coleta e transporte, visto que, um bom acondicionamento, aumenta a produtividade dos colaboradores do serviço de coleta, diminuindo assim, os riscos de acidentes e a proliferação de vetores.

O acondicionamento adequado também auxilia na diminuição da poluição visual e nos maus odores resultantes da disposição inadequada de resíduos sólidos nas vias públicas. Ressalta-se que o processo de acondicionamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade do gerador e, a coleta é de responsabilidade do Poder Público, e este deverá fiscalizar como os resíduos sólidos estão acondicionados, se estão ou não, de forma regular.

Cabe ao Poder Público também promover campanhas de educação ambiental junto aos munícipes, orientando-os ao correto acondicionamento dos resíduos sólidos. Sendo assim, abaixo seguem algumas recomendações para o acondicionamento temporário dos RDO:

- A escolha do recipiente deverá considerar as características dos resíduos;
- O recipiente deverá ter uma altura de aproximadamente 1,50 m, do nível do solo, evitando que o coletador se incline com frequência;
- O recipiente deverá ser de metal com cantos arredondados;
- O recipiente deverá conter orificios em sua extremidade inferior, evitando assim, o acúmulo de água da chuva;
- Em caso de bombonas ou contêineres estas deverão ser de plásticos, com alças laterais e tampas;

- Os recipientes deverão ter no máximo a capacidade de cem litros, a fim de evitar o acúmulo de resíduos em seu interior.

Nos locais onde há grande geração de resíduos sólidos domiciliares como, centros comerciais e condomínios, poderão ser adotados contêineres com capacidades maiores que cem litros. Porém, para este tipo de coleta, é necessário que haja caminhões coletores específicos, como os caminhões coletores do tipo basculantes.

Para a área central ou comercial do município orienta-se que a distância mínima entre um contêiner e outro não ultrapasse duzentos e cinquenta metros, para que assim, seja facilitado o acondicionamento do resíduo sólido pelo gerador. No entanto, o Poder Público pode estipular outras distâncias que se achar necessário para o dimensionamento entre um contêiner e outro, devendo também higienizar estes recipientes com frequência.

Para os sacos plásticos utilizados no acondicionamento, a ABNT NBR n° 9190/1994 – Sacos Plásticos para o Acondicionamento de Lixo – Classificação e a ABNT NBR n° 9191/2002 – Sacos Plásticos para o Acondicionamento de Lixo - Requisitos e Métodos de Ensaio, devem ser observadas quando da escolha dos mesmos.

A ABNT NBR n° 9190/1994, especifica sobre a resistência, o volume e a cor dos sacos plásticos para o acondicionamento de resíduos sólidos. Além disso, traz outras características essenciais para a adequação dos mesmos em relação aos resíduos gerados nas residências.

Em resumo, os recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares deverão ser dimensionados para que possuam funcionalidade e higiene, de maneira a evitar que os resíduos se espalhem em vias públicas e que o ambiente ao redor esteja sempre livre de animais que possam danificá-los e, que a segurança do coletor não seja prejudicada no momento da coleta.

3.3.3.7. Veículos para a Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Domiciliares

Três tipos de veículos coletores de resíduos sólidos municipais são recomendados pela NBR n° 13.463/1995, sendo:

- Veículo basculante tipo standard;
- Veículo coletor compactador;
- Veículo coletor convencional.

A mesma norma preconiza que os principais critérios a serem avaliados para o dimensionamento da frota na coleta dos resíduos sólidos são:

- Capacidade da coleta;
- Concentração de resíduos;
- Velocidade da coleta;
- Frequência da coleta e o período de coleta;
- Distância de transporte da coleta (tempo ocioso e efetivo);
- Tempo de transporte e tempo de viagem;
- Tempo de descarga;
- Quantidade de resíduo a coletar por dia.

A Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, sugere diferentes metodologias para o dimensionamento da frota de acordo com o porte do município. Para municípios de pequeno e médio porte o cálculo da frota regular pode ser feito por meio da equação representada na figura abaixo.

Figura 49 - Equação do dimensionamento da frota de veículos em cidades de pequeno e médio porte.

$$Nf = \frac{Lc}{Cv \times Nv} \times Fr$$

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Em que:

Nf = quantidade de veículos;

Lc = quantidade de resíduos a ser coletado em m^3 ou L;

Cv = capacidade do veículo em m^3 ou ton (considerar 80% da capacidade);

Nv = número de viagens por dia (máximo de três viagens);

Fr = Fator frequência. $\frac{\text{número de dias de produção de resíduos na semana}}{\text{número de dias efetivamente coletados}}$

Em geral, adota-se um valor que corresponde de 70 a 80% da capacidade nominal, considerando-se a variabilidade da quantidade de resíduo coletada a cada dia. É recomendado a elaboração de uma tabela por turno de trabalho em que seja indicado, para cada setor, a demanda de veículos para cada dia da semana.

A partir disto, obtém-se a frota total para cada dia. A maior frota calculada durante os sete dias da semana corresponde à frota necessária para aquele turno. Dentre as frotas identificadas para todos os turnos a maior representa a frota mínima necessária para o serviço de coleta do município. É usual acrescentar um adicional de segurança para manutenção e emergências.

Segundo o CEMPRE - 2018, deve-se considerar que a frota total não corresponde à soma dos veículos necessários para todos os setores, pois, a coleta não ocorre em todos os setores nos mesmos dias e horários. A frota total efetivamente necessária corresponderá ao maior número de veículos que precisam operar concomitantemente num mesmo dia e horário.

Os equipamentos de segurança recomendados para os veículos de coleta de resíduos domiciliares, segundo a NBR n° 12.980/93, são os elencados abaixo.

- Jogo de cones para sinalização, bandeirolas e pisca-pisca acionado pela bateria do caminhão;
- Duas lanternas traseiras suplementares;
- Estribo traseiro de chapa xadrez, antiderrapante;
- Dispositivo traseiro para os coletores de resíduos sólidos se segurarem;
- Extintor de incêndio extra com capacidade de 10 kg;
- Botão que desligue o acionamento do equipamento de carga e descarga ao lado da tremonha de recebimento dos resíduos, em local de fácil acesso, nos dois lados;
- Buzina intermitente acionada quando engatada a marcha ré do veículo coletor;
- Lanterna pisca-pisca giratória para a coleta noturna em vias de grande circulação

3.3.3.8. Coleta Seletiva

A coleta seletiva é essencial para atingir as metas de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos. Almejando, desta forma, o envio apenas dos rejeitos para os aterros sanitários, diminuindo também os impactos negativos ao ambiente na busca de novos recursos e os custos do sistema de gerenciamento de resíduos como um todo.

Sendo assim, o Artigo 9° do Decreto n° 7.404/10, que regulamenta a Lei n° 12.305/10 – PNRS diz que:

> "O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos".

Desta forma, a coleta seletiva intitulada na Lei Federal nº 12.305/10 – PNRS, possui como definição para a mesma os resíduos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, devendo ser implantada por municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão de resíduos.

No Brasil, de acordo com dados fornecidos pela ABRELPE, 2021, 4.145 municípios possuem sistema de coleta seletiva, ou seja, 74,4%. Contudo, a realização dessas atividades são incipientes e não abrangem todos os bairros nos municípios. Sul (91,2%) e Sudeste (90,6%) são as regiões que apresentam os maiores percentuais de municípios com alguma iniciativa de coleta seletiva.

Para a sociedade a adoção de políticas voltadas a coleta seletiva de materiais recicláveis, os ganhos são ainda maiores, pois a Prefeitura poderá criar programas de valorização econômica destes materiais e haverá uma maior geração de empregos com a inclusão dos catadores informais e, inclusive, com a regularização dos atravessadores informais.

Por iniciativa do Movimento Nacional do Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR, foi fundada a Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis – ANCAT, que foca sua atuação no apoio a organização social e econômica dos catadores de materiais recicláveis e suas organizações, o que realiza por meio de ações e projetos voltados a qualificação produtiva e fortalecimento econômico da categoria.

Segundo ainda a ABRELPE, os materiais mais coletados pelas cooperativas e associações de catadores acompanhadas pela ANCAT, estão divididos nas seguintes categorias: papéis, plásticos, alumínio, outros metais (sucata e cobre, por exemplo), vidros e outros materiais (eletroeletrônicos, óleos e gorduras residuais e outros materiais não especificados).

Essas mesmas categorias podem ser subdivididas em outras de acordo com a comercialização do material. Assim, a ANCAT registrou no ano de 2020 o volume total e o faturamento das cooperativas e associações de catadores acompanhadas pela entidade, faturando aproximadamente R$ 159 milhões com a coleta e comercialização de 326.700 toneladas de resíduos recicláveis.

A proposta da padronização dos recipientes para os resíduos recicláveis implica também na adoção desta padronização nas atuais e futuras instalações, podendo o município desenvolver programas de sensibilização para o incentivo à implantação.

Desta forma, a Resolução CONAMA nº 275/01, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos gerados para serem adotados na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. A figura abaixo mostra as cores específicas para cada tipo de resíduo, conforme determinado pela Resolução CONAMA em questão.

Tabela 30 - Cores de identificação de resíduos sólidos.

CORES	TIPOS DE RESÍDUOS
	Papel e Papelão
	Plásticos
	Vidros
	Metais
	Madeiras
	Resíduos Perigosos
	Resíduos Ambulatoriais e Serviços de Saúde
	Resíduos Radioativos
	Resíduos Orgânicos
	Resíduos Não Recicláveis

Fonte: Resolução CONAMA 275/2001.

Para que essas informações cheguem até as pessoas é importante ressaltar que sejam implantadas políticas de sensibilização da população,

mostrando o seu importante papel no processo de segregação dos resíduos e promovendo a ampliação dos índices de coleta seletiva.

A Prefeitura, por outro lado, deve instalar recipientes específicos nas principais vias públicas, prédios públicos, praças, centros esportivos, escolas e em outros locais onde se achar necessário. A figura abaixo exemplifica os recipientes abordados acima.

Figura 50 - Recipientes para a coleta seletiva.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Estes coletores deverão estar bem identificados e a Prefeitura Municipal poderá implantar meios de fiscalização para que a população respeite a proposta deste tipo de coleta. Através de campanhas educacionais e punições, a Prefeitura terá condições de promover a triagem dos resíduos sólidos logo na origem, facilitando as outras etapas de segregação dos materiais recicláveis.

Por outro lado, o Município também poderá optar por metodologias mais simples para a separação dos resíduos recicláveis junto à população. A tabela abaixo mostra as possíveis formas de segregação de resíduos sólidos.

Tabela 31 - Formas de segregação dos resíduos sólidos.

FORMAS DE SEGREGAÇÃO	DEFINIÇÃO	ILUSTRAÇÃO

Coleta Tríplice	Separação entre os resíduos recicláveis secos,	
Coleta Binária	Separação entre resíduos recicláveis secos e resíduos úmidos (matéria orgânica e não recicláveis).	
Coleta de Diversas Categorias	Separação dos resíduos recicláveis entre papel e papelão, plásticos, metais, vidros e não recicláveis.	

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.3.3.9. Formas de execução da coleta seletiva

Abaixo seguem relacionados os modelos mais comuns de execução da coleta seletiva implantados pelos municípios brasileiros.

Destaca-se que o Município de Ipeúna dispõe de um sistema de coleta seletiva que ocorre às terças-feiras no bairro Núcleo Urbano Lageado Portal dos Nobres e Distritos Industriais, e às quintas-feiras nos demais bairros, com os resíduos dispostos pelos moradores em lixeiras ou nos portões. Ademais, o material é encaminhado ao Centro de Triagem municipal, onde catadores cadastrados na Prefeitura realizam a triagem dos materiais.

Abaixo seguem algumas recomendações que podem ser adotadas pelo município para aprimoramento e manutenção de seu sistema, de forma a abranger toda a população urbana inicialmente.

- Ponto de entrega voluntária: os PEVs são locais de responsabilidade pública ou privada, geralmente implantados em grandes centros comerciais, como shoppings centers, hipermercados, postos de combustível e prédios públicos. Nesta modalidade, o gerador separa os seus resíduos na fonte, comumente em suas residências e os deposita em um dos locais citados acima. Em PEVs de característica privado, o gerador pode solicitar aos responsáveis as evidências de destinação correta dos materiais recicláveis. O ponto ou local de entrega voluntária de resíduos recicláveis é considerado como um excelente método de Educação Ambiental, pois, desperta na população a consciência sobre a importância de se destinar corretamente os resíduos sólidos;

- Postos de trocas: os postos de trocas permitem que o gerador de resíduos residenciais e comerciais, troquem seus materiais recicláveis em bom estado de conservação por algum tipo de produto, tais como descontos, vales-transporte, vales-refeição ou até mesmo ser remunerado pelo material reciclável entregue. Ressalta-se que esta modalidade é nova no país e ainda pouco difundida;

A tabela abaixo mostra as vantagens e desvantagens dos principais modelos de execução de coleta seletiva.

Tabela 32 - Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de execução da coleta seletiva.

MODALIDADE	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS

COLETA SELETIVA PORTA A PORTA	1) Dispensa o deslocamento das pessoas até um local de entrega voluntária, aumentando a adesão ao programa; 2) Facilita a mensuração, identificando os imóveis participantes; 3) Otimiza a descarga nos Centros de Triagens de Resíduos Sólidos – CTRS.	1) Custo elevado de operação, com o aumento da frota necessária para a coleta e de recursos humanos.
PONTOS OU LOCAIS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA	1) Menor custo para a coleta; 2) Induz a população a compreender as diferentes cores dos recipientes – Educação Ambiental; 3) Os materiais são encaminhados ao Centro de Triagem já separados; 4) Permite a publicidade ou o patrocínio privado; 5) Boa qualidade dos resíduos recebidos; 6) Aumento da cidadania com a fidelização das pessoas.	1) É necessário que a população se desloque até os pontos, podendo ocasionar desestímulos ao programa; 2) Manutenção periódica dos recipientes, como limpezas e reformas, já que os mesmos se encontram expostos as intempéries e ao vandalismo; 3) Capacidade limitada de armazenamento; 4) Constante visitas de catadores informais; 5) Impedimento da mensuração, não havendo o controle de quais domicílios aderiram ao programa.

ASSOCIAÇÕES OU COOPERATIVAS DE CATADORES	1) Promove a inclusão social através do trabalho e renda; 2) Reduz os custos da Prefeitura com a coleta e a triagem dos materiais; 3) Maior independência sobre as vulnerabilidades ocorridas na gestão municipal, como troca de governo ou corte em orçamentos; 4) Através desta modalidade de execução de coleta seletiva, o município possui prioridades para a obtenção de recursos junto à União.	1) Comumente estas Associações ou Cooperativas de Catadores preferem materiais de maior valor de mercado; 2) Riscos de acidentes de trabalho, com manuseios de prensas e outros tipos de equipamentos mecânicos; 3) Alta rotatividade de colaboradores; 4) Impedimento da mensuração, não havendo o controle de quais domicílios aderiram ao programa.
POSTOS DE TROCAS	1) Maior adesão da população, pois, permite que pessoas de baixa renda tenham uma receita extra;	1) Preferência a materiais de maior valor de mercado; 2) Impedimento da mensuração, não havendo o controle de quais domicílios aderiram ao programa.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Alguns procedimentos e recomendações são necessários para a instalação de PEV, sendo eles:

- O local não poderá estar susceptível a inundações;
- Os pontos de entrega voluntária deverão estar em locais de grande movimentação de pessoas, como praças, centros comerciais, escolas e prédios públicos;
- O local deverá estar coberto para evitar acúmulo de água da chuva em seu interior;
- O local deverá estar sempre bem iluminado;
- O acondicionamento dos resíduos deverá ser composto por big bags de cento e vinte litros cada;
- A retirada dos resíduos recicláveis deverá ocorrer semanalmente;

- Correta identificação para cada tipo de resíduo;
- Instalação de dobradiças na parte frontal, facilitando a retirada dos big bags;
- Identificação dos responsáveis pela manutenção e coleta dos resíduos recicláveis;
- Os resíduos recicláveis não poderão ser compactados dentro dos big bags.

A figura abaixo mostra um PEV ou local de entrega voluntária de resíduos recicláveis, que o Município poderá adotar em pontos estratégicos da área urbana e rural, semelhante ao local atualmente utilizado e que foi apresentado na etapa de diagnóstico.

Figura 51 - Exemplo de entrega voluntária de resíduos sólidos.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Complementarmente à coleta seletiva porta a porta, é recomendável por este trabalho que seja instalado no mínimo um PEV para cada 5.000 habitantes, já o posto de troca, que conta com estrutura de atendimento, pode abranger um raio populacional de até 20.000 habitantes.

Os pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis deverão ser implantados primeiramente na região central da cidade e depois expandidos para

o restante do município. Sendo assim, em Ipeúna poderá ser desenvolvido a identificação de mais pontos específicos para novas instalações futuras.

3.3.3.10. Veículos Utilizados para a Coleta Seletiva

O tipo de veículo a ser utilizado na coleta e transporte dos resíduos recicláveis deve assegurar as características dos materiais, de modo que haja a separação dos mesmos e a devida proteção no armazenamento. O Município de Ipeúna, conforme foi apresentado na etapa de diagnóstico, possui um roteiro de coleta semanal feita nas terças e quintas feiras, além de um centro de triagem desses materiais realizados por catadores autônomos.

A escolha do mesmo deverá considerar as características dos resíduos e a funcionalidade e otimização do sistema, considerando, principalmente, as idiossincrasias dos logradouros dos diferentes setores de coleta. Sendo assim, abaixo segue um exemplo de caminhão que pode ser utilizado para a coleta seletiva.

Figura 52 - Exemplo de veículo para coleta seletiva.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.3.3.11. Guarnições da Coleta Seletiva

Como na coleta são utilizados veículos sem dispositivo de compactação, recomenda-se que a equipe de trabalho seja composta por dois ou três trabalhadores, além do motorista. Um permanece sobre a carroceria, ajeitando a carga para melhor aproveitamento da capacidade do veículo, enquanto os demais executam a coleta propriamente dita.

Naturalmente, o número de coletores deve variar de acordo com as necessidades locais, aumentando ou diminuindo em função do relevo, das distâncias percorridas ou da quantidade de materiais recolhidos.

Os uniformes e os equipamentos de proteção individual podem ser os mesmos usados pelas equipes da coleta regular, salientando-se a importância do uso de luvas de raspa de couro para a proteção das mãos e braços de ferimentos causados por vidro quebrado ou outros materiais cortantes ou perfurantes. Quando possível, uma marca ou símbolo da coleta seletiva estampada no uniforme é sempre bem-vinda, e chamará a atenção positivamente para o processo implantado pela municipalidade.

3.3.4. Destinação Final

Neste capítulo, serão discutidas as formas corretas de destinação final para os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e para os resíduos sólidos provenientes da coleta seletiva. O Artigo 3° da Lei n° 12.305/2010, define a destinação final ambientalmente adequada da seguinte forma:

> *"Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à*

segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos".

Sendo assim, torna-se necessário o estudo e a análise para a implantação correta de processos de encaminhamento dos resíduos, desde a sua origem, até a sua destinação ou disposição final ambientalmente adequada.

Contudo, existem maneiras de implantar este tipo de empreendimento de maneira consorciada, de acordo com a Lei Federal n° 11.107/2005, permitindo uma série de vantagens aos municípios e entre elas, o ganho em escala nas operações, uma vez que mais de um município utilize do mesmo local de disposição final. Vale pontuar a necessidade de soluções ambientalmente adequadas para a disposição de outros rejeitos, como os da construção civil e os resíduos perigosos.

A possibilidade de implantar os demais serviços numa mesma área, deverá ser considerada, pois a implantação de centrais de triagem e compostagem no mesmo ambiente do aterro sanitário otimiza as atividades relacionadas à disposição final dos resíduos e consequentemente reduz os custos referentes ao transporte realizado em cada etapa. Desta forma, a tabela abaixo mostra o tipo de resíduo, a sua origem, a sua composição, o responsável e a destinação final adequada.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 33 - Tipos de resíduos, origem e responsabilidade.

Tipo de Resíduo	Origem	Composição	Destinação Final Adequada	Responsável
Resíduos domiciliares	Originários de atividades domésticas em residências urbanas.	Resíduos orgânicos, resíduos recicláveis e resíduos não recicláveis.	Resíduos orgânicos: compostagem. Resíduos recicláveis: reciclagem. Resíduos não recicláveis: aterro sanitário.	Município
Resíduos de limpeza urbana	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas.	Resíduos orgânicos, resíduos recicláveis e resíduos não recicláveis.	Resíduos orgânicos: compostagem. Resíduos recicláveis: reciclagem. Resíduos não recicláveis: aterro sanitário.	Município
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço	Originários de atividades comerciais.	Resíduos orgânicos, resíduos recicláveis e resíduos não recicláveis.	Resíduos orgânicos: compostagem. Resíduos recicláveis: reciclagem. Resíduos não recicláveis: aterro sanitário.	Gerador
Resíduos de serviços de transporte	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e de passagens de fronteiras.	Resíduos orgânicos, resíduos recicláveis e resíduos não recicláveis.	Resíduos orgânicos: compostagem. Resíduos recicláveis: reciclagem. Resíduos não recicláveis: aterro sanitário.	Gerador
Resíduos industriais	Gerados nos processos produtivos e instalações industriais.	Resíduos orgânicos, resíduos recicláveis, resíduos não recicláveis e resíduos perigosos.	Resíduos orgânicos: compostagem. Resíduos recicláveis: reciclagem. Resíduos não recicláveis: aterro sanitário. Resíduos perigosos: aterro de resíduos Classe I.	Gerador

Resíduos de serviços de saúde	Gerados em unidades de prestação de cuidados de saúde, em atividades de prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação e investigação relacionada com seres humanos ou animais, em farmácias, em atividades médico-legais, de ensino e em quaisquer outras que envolvam procedimentos invasivos.	Resíduos perigosos.	Aterro de resíduos Classe I	Gerador
Resíduos da construção civil	Gerados em obras e reformas.	Resíduos recicláveis e resíduos não recicláveis.	Resíduos recicláveis: reciclagem. Resíduos não recicláveis: aterro sanitário.	Gerador
Resíduos agrossilvopastoris	São aqueles gerados por todas as atividades do setor agrossilvopastoril incluindo empresas como as serrarias, madeireiras, frigoríficos, abatedouros, além de toda a indústria de alimentos agrícolas e produtores de insumos agropecuários.	Resíduos perigosos.	Logística reversa e aterro de resíduos Classe I	Gerador
Resíduos de mineração.	Resultantes dos processos de beneficiamento que são submetidas as substâncias minerais.	Resíduos perigosos e resíduos não recicláveis.	Resíduos não recicláveis: aterro sanitário. Resíduos perigosos: aterro de resíduos Classe I.	Gerador

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.3.4.1. Destinação Final dos Resíduos da Coleta Seletiva

Para a situação atual de Ipeúna, é essencial que o município se dedique à criação e formalização de uma associação ou cooperativa de catadores de cunho municipal. Esse processo deve incluir a capacitação dos catadores informais que já atuam na coleta, organizada em acordo com os moradores dos bairros para definir dias e horários.

Além da formalização da associação ou cooperativa, caberá à Prefeitura Municipal disponibilizar um espaço adequado, como um galpão, destinado à triagem e armazenamento dos materiais recicláveis, caso opte por uma gestão própria dos materiais recicláveis, ressaltando que atualmente os resíduos da coleta seletiva são destinados a um espaço para triagem de catadores autorizados, porém o mesmo não dispõe de equipamentos como esteiras e prensas.

O local deverá ser equipado com máquinas e dispositivos apropriados, como esteiras transportadoras, prensas enfardadeiras, balanças eletrônicas, entre outros equipamentos necessários para o processamento eficiente dos materiais.

Com a equipe devidamente formalizada e um local estruturado para a triagem, os resíduos coletados seletivamente serão encaminhados para esse centro de processamento, onde passarão por etapas de separação e tratamento. Posteriormente, os materiais recicláveis poderão ser comercializados, gerando renda e contribuindo para a sustentabilidade do sistema de gerenciamento de resíduos.

Para que o município de Ipeúna não seja responsabilizado por qualquer dano que a falta de organização do local possa gerar. Ressalta-se, que a população poderá acompanhar a destinação final dos materiais recicláveis, no qual a mesma foi fundamental para o sucesso e aprimoramento deste projeto.

Desta forma, a tabela abaixo mostra as etapas em que um resíduo reciclável é submetido dentro do processo de reciclagem.

Tabela 34 - Etapas do processo de reciclagem dos materiais.

AGREGAÇÃO DE VALOR	Etapa	Vidro	Papel	Plástico	Metal
	Beneficiamento Primário	Separação	Separação	Separação	Separação
			Prensagem	Prensagem	Prensagem
			Enfardamento	Enfardamento	Enfardamento
	Beneficiamento Secundário	Granulação	Trituração	Trituração	Fusão
		Prensagem	Hidratação	Lavagem	Laminação
		Homegeneização	Purificação	Aglutinação	Extrusão
		Fusão	Geração da polpa	Extrusão	

Fonte: Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, 2014. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.3.4.2. Destinação Final dos Resíduos da Coleta Domiciliar e Comercial

Os resíduos domiciliares e comerciais coletados no Município de Ipeúna são encaminhados, desde abril de 2026, por meio de empresa terceirizada, diretamente à UVS São Carlos Ambiental – Unidade de Valoração Sustentável, localizada no município de São Carlos/SP, onde recebem destinação final ambientalmente adequada. Dessa forma, a antiga área municipal de transbordo deixou de integrar o fluxo operacional dos resíduos. Ressalta-se que Ipeúna não possui aterro sanitário ou aterro controlado em seu território.

A manutenção do atual modelo de destinação demanda o acompanhamento permanente dos custos relacionados à coleta, ao transporte e à disposição final dos resíduos, bem como a fiscalização do contrato e o controle dos quantitativos efetivamente encaminhados à unidade de destinação. O Município deverá avaliar periodicamente a eficiência técnica e econômico-financeira da solução adotada, considerando também, quando pertinente, alternativas regionais ou consorciadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos. Entretanto, abaixo seguem as recomendações mínimas e critérios estipulados pela ABNT NBR n° 15.849/2010, para a construção e operação de aterros sanitários.

Tabela 35 - Critérios para implantação de aterro sanitário.

Critérios	Definição
Impermeabilização	Elemento de proteção destinado a isolar resíduos do solo natural de maneira a minimizar a infiltração de lixiviados e de biogás.
Drenagem de lixiviados	Conjunto de estruturas que tem por objetivo possibilitar a remoção e destinação adequada do lixiviado gerado no interior dos Aterros.
Tratamento de lixiviados	Instalações e estruturas destinadas à atenuação das características do lixiviado dos Aterros Sanitários atendendo a legislação no que tange ao descarte de efluentes.
Drenagem de gases	Conjunto de estruturas que tem por objetivos possibilitar a remoção adequada dos gases gerados no interior dos Aterros.
Tratamento de gases	Instalações e estruturas destinadas à queima em condições adequadas ou aproveitamento dos gases drenados dos Aterros Sanitários.
Drenagem de águas pluviais	Conjunto de estruturas que tem por objetivo captar e dispor de forma adequada às águas da chuva incidentes sobre as áreas aterradas em seu entorno.
Cobertura operacional	Camada de material aplicada sobre os resíduos ao final de cada jornada de trabalho, destinado a minimizar a infiltração das águas das chuvas, evitar o espalhamento de materiais leves pela ação do vento, a presença de materiais, a proliferação de vetores e a emanação de odores.
Critérios	**Definição**
Cobertura final	Camada de material aplicada sobre os resíduos, destinada ao fechamento da área aterrada, garantindo a integridade do maciço, minimizando a infiltração das águas de chuva e possibilitando o uso futuro da área.

Isolamento físico		Dispositivos que tem por objetivo controlar o acesso as instalações dos Aterros Sanitários, evitando desta forma a interferência de pessoas não autorizadas e animais em sua operação ou a realização de descargas irregulares de resíduos, bem como diminuir ruídos, poeira e odores no entorno do empreendimento.
Monitoramento	Águas Subterrâneas	Estruturas, instrumentos e procedimentos que tem por objetivo a avaliação sistemática e temporal das alterações da qualidade das águas subterrâneas.
Monitoramento	Águas Superficiais	Estruturas, instrumentos e procedimentos que tem por objetivo a avaliação sistemática e temporal das alterações da qualidade das águas superficiais.
	Geotécnico	Instrumentos e procedimentos destinados a acompanhar o comportamento mecânico dos maciços, visando a avaliação das suas movimentações e condições de estabilidade.

Fonte: ABNT NBR n° 15.849, 2010.

A tabela abaixo mostra a infraestrutura básica para a instalação de aterros sanitários, de acordo também com a ABNT NBR n° 15.849/2010.

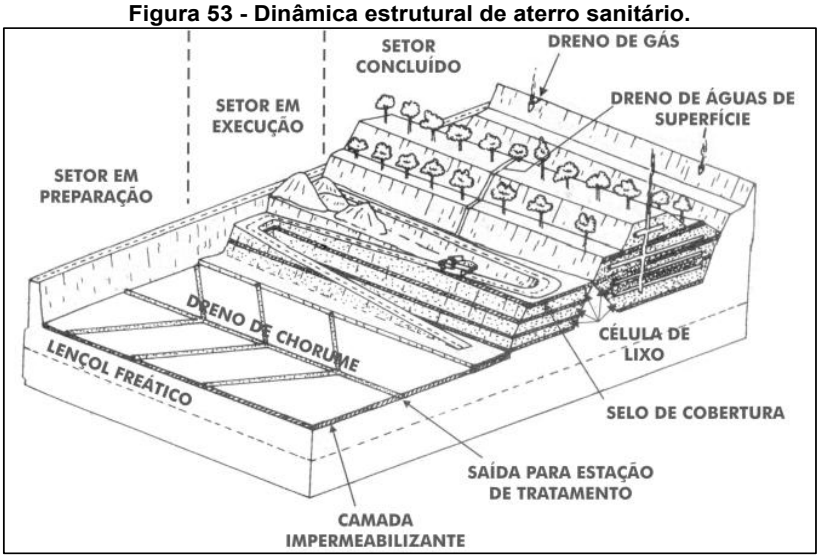
Tabela 36 - Infraestrutura básica para instalação de aterro sanitário.

Instalações Necessárias	Definição
Guarita ou portaria	Local onde são realizados os trabalhos de recepção, inspeção e controle dos caminhões e veículos que chegam à área do Aterro Sanitário.
Balança	Local onde é realizada a pesagem dos veículos coletores para se ter controle dos volumes diários e mensais dispostos no Aterro Sanitário.
Sinalização	Placas indicativas das unidades e advertência nos locais de risco.
Cinturão verde	Cerca viva com espécies arbóreas no perímetro da instalação.
Acessos	Vias externas e internas, construídas e mantidas de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.

Iluminação e energia	Ligação à rede de energia para uso dos equipamentos e ações de emergência no período noturno, caso necessário.
Comunicação	Ligação a rede de telefonia fixa, celular ou rádio para comunicação interna e externa, principalmente em ações de emergência.
Abastecimento de água	Ligação à rede pública de abastecimento tratada ou outra forma abastecimento, para uso nas instalações de apoio e para umedecimento das vias de acesso.
Instalações de apoio operacional	Prédio administrativo contendo, no mínimo, escritório, refeitório, copa, instalações sanitárias e vestiários.
Área de disposição de resíduos	Local destinado ao aterramento dos resíduos, previamente preparado, em conformidade com as normas técnicas e ambientais vigentes, com adoção de sistemas de impermeabilização de base e das laterais e de drenagens de chorume, de águas pluviais e de gases.

Fonte: ABNT NBR n° 15.849, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 53 - Dinâmica estrutural de aterro sanitário.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Destaca-se também a necessidade de se haver nos locais, profissionais habilitados para a recepção e identificação dos resíduos sólidos, realizando a inspeção visual e certificando que o resíduo recebido esteja dentro da Classe compatível com a que o aterro está licenciado.

Além dos critérios básicos de infraestrutura apresentados acima, ressaltam-se as áreas favoráveis a implantação de aterro sanitário disponíveis no município, em relação a presença de reserva legal, corpos hídricos, influência urbana, declividade, dentre outros expressados nos capítulos anteriores, caso seja de interesse do município a aquisição de um aterro sanitário próprio.

3.3.5. Resíduos da Limpeza Pública

As atividades de limpeza pública definidas na Lei n° 11.445/2007 - Lei Federal de Saneamento Básico, dizem respeito da varrição, podas, capina, raspagem, remoção de solo e areia em logradouros públicos, desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e galerias, limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos particulares ou de acesso aberto ao público, atividades correlatadas como limpeza de escadarias, sanitários, abrigos, monumentos entre outros.

Dentre os principais problemas relacionados a esses tipos de resíduos, cita-se o fato de os mesmos serem constituídos, em sua maioria, por materiais de pequenas dimensões, tornando-os menos aparentes que os demais e com poucas opções de destinação final. Em virtude da variação dos serviços e a sua abrangência específica em cada município, as ações de planejamento são voltadas especificamente com a implantação de tecnologias e principalmente na forma consorciada de aquisição.

Conforme será apresentado neste Plano, busca-se desenvolver mecanismos onde a gestão dos resíduos de limpeza pública do município, favoreça a redução dos custos dos maquinários utilizados nesta limpeza, bem como trabalhe de forma adequada a destinação destes resíduos.

As diretrizes que possam implementar a triagem obrigatória dos resíduos no próprio processo de limpeza pública e no fluxo coordenado dos materiais até as áreas de triagem, transbordo e outras áreas de destinação, são apresentadas como soluções para a gestão que se almeja.

Ressalta-se, que a limpeza pública possui como objetivo central a saúde ambiental dos municípios, prevenindo desta forma, a proliferação de vetores, a ocorrência de enchentes ou assoreamentos, ocasionados pelos acúmulos de resíduos nas galerias pluviais e bocas de lobo.

Outra questão importante relacionada a limpeza urbana é sobre o caráter estético do município. Quando as vias públicas, praças, jardins e terrenos vazios estão limpos e bem cuidados, a população percebe a benfeitoria e a boa aparência, colaborando desta forma, com a manutenção destes locais, como, por exemplo, não jogando seus resíduos nas vias públicas. O município estando limpo e bem cuidado propicia também uma boa impressão e imagem, principalmente para os turistas.

Seguindo estas diretrizes, seguem abaixo as descrições, os procedimentos e as especificações técnicas necessárias para os serviços relacionados a limpeza pública.

3.3.5.1. Varrição e Manutenção de Vias e Logradouros Públicos

O serviço de varrição possuí a sua definição pela ABNT NBR n° 12.980/1993, sendo:

> "O ato de varrer vias, calçadas, sarjetas, túneis e logradouros públicos, em geral pavimentados, de forma manual ou mecânica".

A varrição pode ser considerada a principal atividade dentro dos serviços de limpeza urbana. Geralmente, esta atividade possui um grande número de colaboradores e a sua frequência está relacionada as dimensões físicas do Município, assim como, as características ambientais regionais, o grau de conscientização das pessoas e os procedimentos operacionais estipulados pelo Poder Público.

É comum no Brasil, principalmente em pequenos municípios, a varrição ser executada de forma manual, justificando desta forma o grande número de colaboradores envolvidos nesta atividade. Pois, quanto maior o município, maiores são as vias públicas a serem limpas e varridas.

Ressalta-se, que para os serviços de varrição, comumente, são utilizadas mão de obra com menor qualificação profissional e, população de baixa renda. Enquanto em municípios maiores ou, em países mais desenvolvidos, este tipo de serviço é realizado de forma mecânica, aumentando

a eficiência da limpeza. A figura abaixo mostra um equipamento de varrição mecanizada.

Figura 54 - Equipamento utilizado para varrição mecânica.





Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

A Prefeitura de Ipeúna poderá implantar procedimentos para a otimização dos serviços de varrição, determinando, por exemplo, que as varrições sejam realizadas em uma faixa de até um metro de distância das sarjetas. Sendo os passeios particulares, tendo a sua manutenção e limpeza sob responsabilidade dos seus proprietários, onde esta determinação poderá estar inserida no Código de Obras Municipal ou, em outra legislação municipal pertinente.

Sendo assim, ao realizar o serviço de varrição, os colaboradores envolvidos deverão acondicionar os resíduos sólido em sacos plásticos de até cem litros, deixando-os dispostos sobre os passeios para posterior coleta convencional de resíduos sólidos. Estes resíduos, como são caracterizados como resíduos não recicláveis, deverão ser encaminhados para destinação final.

Dentre as ferramentas e materiais necessários para um melhor aproveitamento das varrições manuais, seguem abaixo uma relação dos mais utilizados:

- Vassourão ou escovão;
- Pás;
- Carrinho do tipo lutocar;
- Carriolas;

- Sacos de lixo na cor preta.

Recomenda-se, que para os resíduos sólidos provenientes do serviço de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, a coleta, deve ser realizada por veículo coletor independente, para que o controle da pesagem seja diferenciado e, que possa haver um banco de dados com informações sobre o sistema e a dinâmica do serviço de varrição pública.

Dentro dos procedimentos implantados pela Prefeitura, relacionados a este serviço, deverá haver o controle da periodicidade, pois, de acordo com as características físicas e sociais de cada logradouro, as varrições poderão ocorrer diariamente, de dois a três dias ou, semanalmente.

Os procedimentos dos serviços de varrição deverão conter também os itinerários de coleta dos resíduos provenientes deste serviço, a fiscalização e as equipes envolvidas. A tabela abaixo apresenta proposta técnica, que poderá ser adotada pela Prefeitura, a fim de melhorar a eficiência do sistema e diminuir os custos destas atividades.

Figura 55 - Proposta de frequência para os serviços de varrição pública.

LOCAL	FREQUÊNCIA	PERÍODO	OBSERVAÇÕES
Bairros residenciais	Três a quatro vezes por semana	Diurno	Preferência pelas vias de maior movimento.
Comercial	Diária	Diurno e noturno	Preferência pelas vias de maior movimento.
Feiras, festas e exposições	Conforme a demanda	Após a realização do evento	Em caso de eventos particulares, para a realização das varrições durante o evento, deverão os organizadores a contratar a sua própria mão de obra.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

A atividade de varrição deverá ser realizada sempre por grupos de dois colaboradores, revezando entre eles a coleta e a varrição. Estes colaboradores deverão sempre estar munidos de EPIs fornecidos pela Prefeitura ou empresa terceirizada, caso seja este o tipo de contratação para a execução do serviço.

A fiscalização de todo o procedimento de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, deverá ser realizada por um supervisor de cada equipe, oferecendo também, todo o apoio logístico, de materiais e qualquer outro tipo de situação que seja necessário para melhorar a execução do serviço. Podendo ser realizado também, uma pesquisa de opinião junto à população, para avaliar a qualidade dos serviços.

3.3.5.2. Limpeza de Feiras

A limpeza de feiras se assemelha com o serviço de varrição de vias públicas, porém, com a especificidade de haver em feiras uma maior quantidade de alimentos dispersos em lixeiras e no próprio chão. A Prefeitura de Ipeúna deve realizar uma campanha educacional com os feirantes orientando-os, a não misturar os alimentos que não foram comercializados com os outros tipos de resíduos. Facilitando o envio destes ao sistema de compostagem a ser instalado no município.

O dimensionamento da mão de obra para a realização do serviço de limpeza de feiras dependerá do tamanho e das características do local de realização. Comumente, nas diversas feiras espalhadas pelos municípios brasileiros, as varrições e a lavagem do local ocorrem ao término da mesma.

A Prefeitura deverá implantar um procedimento, no qual, em dias de realização de feiras uma equipe é deslocada até o local, acompanhadas de um caminhão pipa e de um supervisor. As ferramentas necessárias para a realização da limpeza são as mesmas utilizadas nos serviços de varrição de vias públicas.

Após o recolhimento e acondicionamento dos resíduos em sacos plásticos de até cem litros, os mesmos deverão estar dispostos sobre o passeio, para posterior coleta e destinação final ambientalmente adequada. Finalizando este procedimento o caminhão pipa realizará a lavagem do local.

3.3.5.3. Limpeza de Eventos Festivos

Como dito anteriormente, ao ocorrer eventos festivos particulares em locais públicos, como, parques de exposições, praças e jardins, vias públicas, centro de convenções municipal, ginásio esportivo municipal, praias públicas e entre outros, a responsabilidade de limpeza e arrumação do local é do próprio organizador.

A organização do evento festivo deverá contratar a mão de obra necessária para recolher os resíduos gerados e a Prefeitura Municipal deverá cobrar uma taxa dos organizadores do evento festivo, para a coleta e a destinação final dos resíduos gerados. Seja através de contrato com a organização do evento festivo, seja através de leis municipais específicas.

Cabe a organização do evento festivo também, disponibilizar no local acondicionadores de resíduos sólidos para a coleta seletiva e, divulgar o programa dentro do evento. Pois, este tipo de ação pode apresentar resultados satisfatórios na coleta de recicláveis.

Entretanto, quando o evento festivo for de caráter público, a Prefeitura Municipal poderá disponibilizar uma equipe do serviço de varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, para a realização da limpeza e arrumação do local. Porém, para isso, algumas medidas são necessárias como:

- Efetuar a limpeza durante todo o evento, evitando desta forma grandes acúmulos de resíduos sólidos;
- Aumentar temporariamente o efetivo de colaboradores;
- Aumentar o número de turnos para a limpeza;
- Disponibilizar um número maior de acondicionadores de resíduos sólidos;
- Disponibilizar também um número maior de acondicionadores de resíduos sólidos para a coleta seletiva.

Todos os resíduos gerados, tanto em eventos públicos, como em eventos particulares, devem ser destinados ao aterro sanitário que atende o município. Caso os acondicionadores da coleta seletiva estejam com resíduos recicláveis em seu interior, estes devem ser destinados para a reciclagem.

3.3.5.4. Limpeza de Praças e Jardins

Assim como a varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, a limpeza de praças e jardins seguem os mesmos procedimentos. Vale lembrar que estes espaços são públicos, com grande circulação de pessoas e, necessitam de constantes manutenções para que a população continue usufruindo deste bem comum.

As varrições deverão ser realizadas no mínimo a cada três dias e, as podas dos gramados e galhos de árvores, ocorrendo conforme a demanda. Geralmente, a maior demanda envolvendo os serviços de podas ocorre em períodos chuvosos.

A varrição e limpeza de praças e jardins devem ocorrer de duas formas, podendo ser, no momento em que as suas vias adjacentes estejam sendo varridas, desta maneira, os colaboradores se deslocariam até estes locais e realizariam as limpezas, ou, em dias específicos, com equipes destinadas apenas a limpeza de praças e jardins.

As ferramentas de trabalho utilizadas para a varrição de praças e jardins são as mesmas utilizadas para a varrição e manutenção de vias e logradouros públicos, assim como, o acondicionamento dos resíduos sólidos em sacos plásticos com até cem litros, a fiscalização do serviço por um supervisor, coleta sendo realizada pelo mesmo veículo coletor dos resíduos provenientes do serviço de varrição e, a destinação destes resíduos para o aterro sanitário.

Recomenda-se, que a Prefeitura Municipal de Ipeúna realize campanhas educacionais junto à população, mostrando a importância em se conservar as praças e os jardins.

Por outro lado, deverá instalar recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos, em pontos específicos destes locais, facilitando para as pessoas descartarem corretamente seus resíduos. Preferencialmente, instalando sempre coletores de resíduos exclusivos para a coleta seletiva, além, de toda a infraestrutura necessária para o lazer.

3.3.5.5. Roçada, Capina e Poda

Atualmente, alguns municípios do Brasil realizam a poda dos galhos das árvores quando necessário, enquanto que outros municípios realizam esta atividade apenas uma vez ao ano. O procedimento é quase o mesmo em todos os lugares e, a destinação atualmente é feita em terrenos baldios existentes nos municípios ou nos arredores. De acordo com a ABNT NBR n° 12980/1993, a definição de roçada e capina são:

- Roçada: corte de vegetação no qual se mantém uma cobertura vegetal viva sobre o solo;
- Capina manual: corte e retirada total da cobertura vegetal existente em determinados locais, com a utilização de ferramentas manuais;
- Capina química: eliminação de vegetais, realizada através de aplicação de produtos químicos que, além de matá-los, podem impedir o crescimento deles.

Na questão da capina química, deve-se atentar para a legislação local relacionada a utilização de produtos químicos para a mesma. Pois, há municípios no país, que proíbem dentro da área urbana o uso de produtos químicos para a atividade em questão, devido ao fato, de haver a probabilidade de contaminação do solo e da água.

A Prefeitura deverá exigir que a capina em terreno e passeios particulares, seja realizada pelos proprietários, cabendo a Prefeitura a fiscalização destas atividades. Enquanto que o Poder Público fica responsável pela capina e roçada de vias públicas, praças e margens de canais e rios, podendo ser realizada de forma manual ou mecanizada.

A frequência e periodicidade destas atividades serão mais intensificadas nos períodos chuvosos, devido ao aumento da radiação solar e, da quantidade de água disponível no solo, onde estes fatores citados contribuem para o rápido

crescimento das plantas. Nos períodos mais secos, a Prefeitura poderá optar por capinas e roçadas mensais, caso haja a necessidade.

A equipe de colaboradores ou mão de obra necessária para estas funções poderão ser as mesmas equipes envolvidas em outras atividades de limpeza pública, alternando-se os períodos, as frequências e o número de colaboradores, de acordo com a necessidade. Dentre as ferramentas utilizadas para estas atividades, podem ser utilizadas:

- Foices;
- Roçadeiras;
- Rastelos;
- Ceifadeiras;
- Enxadas;
- Pás;
- Carriolas.

A vantagem em se utilizar ceifadeiras mecânicas portáteis, é o fato de as mesmas possuírem um rendimento até oito vezes superior as ceifadeiras manuais.

Sendo assim, deve-se priorizar a utilização desta ferramenta e, de ceifadeiras acopladas a tratores de pequeno e médio porte. Entretanto, a definição dos equipamentos a serem utilizados no momento da execução dos serviços, dependerá da disponibilização da mão de obra no local.

Os resíduos deverão ser ensacados e o mato cortado poderá ser amontoado para posteriormente, serem recolhidos, não podendo ultrapassar a marca de um ou dois dias, evitando assim, que as partes menores sejam carregadas pela água da chuva e os ventos e, que possam ser queimados por vândalos.

Os serviços de poda, assim como, os serviços de capina e roçada em vias públicas, praças, margens de canais e rios também são de responsabilidade do Poder Público. A Prefeitura deverá manter um sistema de comunicação periódico com a Companhia de Energia Elétrica responsável, em caso de necessidade em desligar a rede energizada para a execução do serviço

de poda de galhos de árvores. O processo de execução de poda de galhos das árvores no município, deve ser coordenado por técnicos capacitados que promovam o mínimo de distúrbios ao balanço fisiológico existentes e, assegurar o máximo de benefícios derivados destes resíduos.

Observando sempre as melhores épocas do ano para a realização desta atividade, em função do momento em que a árvore é capaz de suportar intervenções com o mínimo risco e melhores chances de recuperação. Os resíduos oriundos da roçada, capina e poda, podem ser utilizados como material seco para compostagem.

O Poder Público municipal, optando por terceirizar este tipo de serviço, a contratação deverá considerar os termos de períodos adequados à formação e manutenção de mão de obra bem treinada. Abaixo seguem as ferramentas necessárias para a eficiência da atividade de poda de galhos de árvores:

- Motosserras;
- Machados;
- Foices;
- Facão;
- Caminhão munck;
- Escadas ou plataformas elevatórias;
- Tesoura de poda;
- Serra de poda.

A manutenção das ferramentas dos serviços de roçada, capina e poda deverão estar sempre limpas e afiadas, e com todos os dispositivos de segurança aferidos. Os colaboradores deverão estar sempre munidos de Equipamentos de Proteção Individual e, a Prefeitura é a responsável pela manutenção das ferramentas e segurança dos colaboradores.

Outra questão relacionada aos resíduos da roçada, capina e poda é em relação a destinação do mesmo, de acordo com a etapa de diagnóstico, o município de Ipeúna armazena os resíduos verdes em espaço da própria Prefeitura, com a presença de um triturador de galhos oriundo do Programa Papa Galhos. Portanto, pode-se estabelecer uma parceria entre o município e

o setor privado, onde empresas que atuam no segmento de limpeza pública e empresas que realizam o aproveitamento de resíduos para uma destinação final adequada a estes tipos de resíduos.

3.3.5.6. Limpeza de Bocas de Lobo, Galerias e Valas de Drenagem

A limpeza de bocas de lobo, galerias e valas de drenagem é extremamente importante para o sistema de drenagem urbana no município. Pois, quando há o acúmulo de resíduos nestes locais, a probabilidade de enchentes ou alagamentos aumenta exponencialmente.

Os resíduos sólidos podem se deslocar para estes locais de inúmeras maneiras, podendo ser, na coleta irregular de resíduos sólidos, falta de cidadania por parte de alguns munícipes, que descartam seus resíduos em locais inapropriados ou, por parte dos colaboradores da varrição pública, onde por descuido ou por falta de informações e treinamentos varrem os resíduos para dentro das galerias.

Desta forma, recomenda-se para o município a realização da manutenção destes locais duas vezes ao mês, ou após grandes períodos chuvosos. Abaixo seguem a relação das ferramentas e equipamentos necessários para a manutenção de bocas de lobo, galerias e valas de drenagem.

- Pás;
- Enxadas;
- Picaretas;
- Ganchos;
- Aspiradores;
- Sopradores;
- Caminhão pipa para o jateamento de água.

Os resíduos coletados devem ser ensacados, quando possível, e destinados como resíduos não recicláveis para o aterro sanitário. Quando estes

não puderem ser ensacados, deverão ser acondicionados em caminhões basculantes com o auxílio de pás-carregadeira.

Recomenda-se que a Prefeitura implemente um procedimento sistemático e padronizado para a limpeza e manutenção das bocas de lobo, galerias e valas de drenagem na cidade. Esse procedimento deve incluir a utilização de sistemas de informações georreferenciadas que permitam a identificação e mapeamento desses locais, bem como a definição de roteiros e periodicidade das manutenções.

A implementação desse procedimento deve considerar aspectos técnicos e ambientais, como a necessidade de preservar os ecossistemas aquáticos e assegurar a efetividade do sistema de drenagem urbana. Nesse sentido, é importante que as equipes de limpeza sejam treinadas e capacitadas para realizar a limpeza de forma adequada, com uso de equipamentos de segurança e técnicas que minimizem os impactos ambientais.

Além disso, a Prefeitura deve estabelecer mecanismos de monitoramento e controle da qualidade dos serviços prestados, com a utilização de indicadores de desempenho que permitam avaliar a efetividade do procedimento implementado. É importante também que a Prefeitura estabeleça parcerias com a sociedade civil e outras instituições para fomentar a participação e o engajamento da população na manutenção e conservação desses espaços públicos.

Dessa forma, a implantação de um procedimento para a limpeza das bocas de lobo, galerias e valas de drenagem com o uso de sistemas de informações georreferenciadas pode contribuir para a gestão sustentável dos recursos hídricos na cidade, prevenindo inundações, minimizando riscos ambientais e melhorando a qualidade de vida da população

3.3.6. Resíduos dos Serviços de Saúde

Atualmente no Brasil, órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA e o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, assumem o papel de orientar, fiscalizar e definir as regras referentes ao gerenciamento e ao manejo dos resíduos dos serviços de saúde.

Desta forma, consideram-se os resíduos dos serviços de saúde os provenientes dos atendimentos clínicos à saúde humana ou animal, incluindo os atendimentos as consultas domiciliares e de trabalho de campo. Abaixo seguem a relação dos estabelecimentos geradores de RSS, segundo a Resolução CONAMA n° 358/2005:

- Hospitais;
- Clínicas médicas e odontológicas;
- Farmácias e drogarias;
- Laboratórios de análises clínicas e postos de coleta de material biológico;
- Serviços de acupuntura;
- UTIs móveis;
- Instituto Médico Legal;
- Clínicas veterinárias;
- Centros de controle de zoonoses;
- Funerárias;
- Institutos educacionais e de pesquisas médicas;
- Serviços de tatuagens.

Os resíduos dos serviços de saúde constituem uma parte importante do total de resíduos sólidos urbanos produzidos, não pela quantidade gerada, mas sim pelo seu potencial poluidor que pode vir a resultar em um risco para a saúde e ao meio ambiente. Estes resíduos estão inseridos em uma problemática ambiental, da qual, vêm assumindo grande importância nos últimos anos, tanto em âmbito nacional como regional.

Com esta premissa referente à problemática dos resíduos resultantes dos serviços de saúde, deve-se considerar que as unidades geradoras devem possuir o Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Saúde, que definem diretrizes para os procedimentos gerais e para o manejo destes resíduos.

Também deve ser observada na íntegra a Resolução CONAMA 358/2005 que dispõe especificamente sobre o tratamento e destinação final dos resíduos de serviços da saúde. O gerenciamento destes resíduos também pode

considerar a dimensão intermunicipal e consorciada de gestão, buscando através dela melhorias na oferta do serviço, abrangência e a redução de custos, tendo como base princípios técnicos, econômicos e ambientais.

Quanto à classificação, segundo as Resoluções RDC ANVISA nº 306/2004 e CONAMA 358/2005, os resíduos são classificados em cinco grupos, sendo eles: A, B, C, D, E.

- **Grupo A:** engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras;
- **Grupo B:** contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros;
- **Grupo C:** quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia;
- **Grupo D:** não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas;
- **Grupo E:** materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares (ANVISA, 2006).

A Lei n° 12.305/2010 – PNRS determina que os geradores dos resíduos dos serviços de saúde são os responsáveis pelo seu correto gerenciamento, devendo desta forma, elaborar um Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.

A Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – RDC ANVISA n° 306/2004, orienta os geradores quanto a elaboração do respectivo Plano. Exigindo que o Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde, incluam os critérios técnicos referentes as informações sobre as legislações pertinentes (Federal, Estadual e Municipal), geração, segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

No que se refere ao Município de Ipeúna, os resíduos dos serviços de saúde gerados pelos estabelecimentos de saúde da cidade, são dispostos na UBS de Ipeúna, onde os mesmos são recolhidos e destinados de maneira adequada por empresa terceirizada, a partir de contrato com a Prefeitura Municipal. De maneira geral, as unidades geradoras possuem formas corretas de separação e acondicionamento dos resíduos em seus estabelecimentos.

Recomenda-se que a Prefeitura e a Vigilância Sanitária Municipal realizem uma fiscalização efetiva e contínua para verificar e assegurar o cumprimento das ações estabelecidas no Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos na cidade. Essa fiscalização deve ser realizada de forma sistemática e envolver a aplicação de medidas punitivas aos estabelecimentos que não cumprem as normas estabelecidas.

Nesse sentido, é fundamental que a Prefeitura estabeleça um sistema de taxação para os estabelecimentos que geram resíduos de serviços de saúde, de forma a garantir que esses resíduos sejam tratados e destinados de forma adequada e segura. Essa taxação deve ser estabelecida levando em consideração a quantidade e a natureza dos resíduos gerados por cada estabelecimento.

A fiscalização e aplicação de taxas devem ser realizadas de acordo com a legislação vigente e com base em critérios objetivos, que permitam avaliar o desempenho dos estabelecimentos na gestão dos resíduos de serviço de saúde. É importante que a Prefeitura e a Vigilância Sanitária Municipal estejam

devidamente capacitadas e equipadas para realizar essa fiscalização de forma efetiva, garantindo a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

3.3.7. Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR e Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR

O Ministério do Meio Ambiente em 2019 publicou a Portaria nº 412, definindo o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR. O SINIR é um instrumento previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, com A finalidade especifica de disponibilizar para a sociedade diagnósticos e dados sobre a gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

O SINIR é todo informatizado com objetivo claro de centralizar no MMA os dados de todas as Prefeituras e Estados sobre o tema Resíduos Sólidos. A Portaria estabelece que, anualmente, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios ficam obrigados a atualizar o SINIR com dados relativos à gestão de resíduos sólidos em seus respectivos territórios.

O SINIR possibilita o monitoramento, a fiscalização, a avaliação da eficiência da gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, inclusive dos sistemas de logística reversa, bem como avaliação dos resultados, impactos e acompanhamento das metas definidas nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

É de suma importância que os municípios adotem o quanto antes o sistema de gestão de resíduos, inclusive com a logística reversa para que os números possam ser processados, e a falta deles não dificulte o recebimento de verbas públicas.

As Prefeituras devem aprimorar os respectivos sistemas de gestão de resíduos, pois a cobrança imposta aos Estados e Municípios resultará em uma imposição de obrigações para o Poder Público.

Em relação ao Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, foi instituído através da Portaria MMA nº 280/2020, que passou a ser obrigatório em 1º de janeiro de 2022. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos, agora totalmente digital vai atuar diretamente:

- Permitindo a rastreabilidade dos resíduos em todo o território nacional;
- Auxiliando os geradores de resíduos, que passam a ter uma comprovação efetiva e completa da destinação final ambientalmente adequada dos seus resíduos.

Concretizando e consolidando informações mais precisas e detalhadas para o transportador e agilizando procedimentos de fiscalização permitindo assim, o atendimento mais eficaz em caso de acidentes. As atividades geradoras, transportadoras, armazenadoras temporárias e destinadoras de resíduos transportados deverão se cadastrar no MTR.

Sendo assim, abaixo seguem as definições de gerador, transportador, armazenador temporário e destinadoras de resíduos transportados e entre outros, segundo o Artigo 3° da Portaria n° 280/2020:

I - Armazenador temporário: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável pelo armazenamento temporário de resíduos sólidos do gerador, para fins de consolidação de cargas, sem que ocorra qualquer tipo de processamento dos resíduos, para posterior encaminhamento para a destinação final ambientalmente adequada definida pelo gerador nos MTRs correspondentes;

II - Certificado de Destinação Final de Resíduos - CDF: documento emitido pelo Destinador e de sua exclusiva responsabilidade que atesta a tecnologia aplicada ao tratamento e/ou destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos recebidos em suas respectivas quantidades, contidos em um ou mais MTRs;

III - Declaração de Movimentação de Resíduos - DMR: documento que registra as quantidades de resíduos sólidos geradas, transportadas e destinadas por geradores, transportadores e unidades de destinação;

IV - Destinador: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável pela destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos;

V - Gerador: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que gera resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

VI - Identificação de resíduos: identificação do tipo de resíduo, conforme Lista Brasileira de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama - IN nº 13, de 18 de dezembro 2012, e sucedâneas;

VII - Logística Reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

VIII - Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR: documento numerado, gerado por meio do SINIR, emitido exclusivamente pelo Gerador, que deverá acompanhar o transporte do resíduo até a destinação final ambientalmente adequada;

IX - Manifesto de Transporte de Resíduos Complementar - MTR Complementar: MTR gerado pelo Armazenador Temporário, contendo o(s) número(s) do(s) MTR(s) que o compõe e que deve(m) estar a ele anexado(s) ou relacionados, além da indicação dos dados do veículo de transporte e do motorista. Deverá acompanhar o transporte da carga do armazenamento temporário até o local de destinação final;

X - Manifesto de Transporte de Resíduos Provisório - MTR Provisório: MTR de preenchimento manual dos dados, gerado previamente

pelo sistema e utilizado somente na eventualidade de indisponibilidade temporária do MTR;

XI - Manifesto de Transporte de Resíduos - Importação - MTR Importação: emitido no caso de transporte de resíduos controlados, de acordo com Resolução CONAMA nº 452, de 02 de julho de 2012 e suas alterações, que acompanha a carga do resíduo ao sair do local de desembarque;

XII - Manifesto de Transporte de Resíduos - Exportação - MTR Exportação: emitido para o transporte de resíduos que serão exportados para outros países, acompanhando a carga ao sair do local de geração até o ponto de embarque;

XIII - PEV, Ecoponto ou Ecocentro: ponto de entrega voluntária de resíduos sólidos, incluídos os pertencentes aos sistemas de logística reversa, podendo ser fixo ou itinerante;

XIV - Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

XV - Resíduos de construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

XVI - Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos como resíduos de limpeza urbana, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil e resíduos de serviços de transportes;

XVII - Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

XVIII - Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

XIX - Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama e do SNVS;

XX - Resíduos de serviços de transporte: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

XXI - Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

XXII - Resíduos equiparados: são os resíduos ou rejeitos que são caracterizados como não perigosos e que, em razão de sua natureza, composição ou volume, podem ser equiparados aos resíduos ou rejeitos domiciliares;

XXIII - Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados no conjunto de serviços de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem, exceto os resíduos de limpeza urbana;

XXIV - Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

XXV - Resíduos não perigosos: não enquadrados como perigosos;

XXVI - Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade,

apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

XXVII - Resíduos sólidos urbanos: os provenientes de atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares) e os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (resíduos de limpeza urbana);

XXVIII - Transportador: pessoa física ou jurídica que realiza o transporte de resíduos.

O acesso e o cadastramento de novos usuários, sendo os geradores, os transportadores, os destinadores e os armazenadores temporários deverão se cadastrar no Sistema MTR do SINIR, fornecendo as correspondentes informações fiscais e ambientais através do link http://mtr.sinir.gov.br.

Uma vez acessado o sistema o usuário vai se declarar como gerador ou transportador, a partir desta informação será inserido os dados das pessoas física ou jurídica, o tipo de resíduos gerado, o tipo de transporte utilizado para o resíduo, o local para onde os resíduos está sendo transportado e entre outros.

Sendo assim, a Prefeitura municipal pode exigir das empresas terceirizadas que transportam resíduos dentro do município, este controle do Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, além do Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR. Garantindo desta forma, que a responsabilidade sobre estes transportes são seja transferida para o município.

3.3.8. Regras Para o Transporte de Resíduos Sólidos

As regras sobre o transporte de resíduos sólidos serão aqui discutidas e apresentadas através dos procedimentos contidos nas seguintes Normas e Resolução:

- ABNT - NBR 7500: Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;

- ABNT – NBR 7501: Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Terminologia;
- ABNT – NBR 7503: Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Ficha de Emergência – Requisitos Mínimos;
- ABNT – NBR 12810: Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde;
- ABNT – NBR 13221: Transporte Terrestre de Resíduo;
- ABNT – NBR 14064: Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Diretrizes do Atendimento à Emergência;
- ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. Resolução n° 5.232/2016 – Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências.

Os procedimentos para o transporte de resíduos sólidos no Brasil são determinados por um complexo e amplo sistema de Normas e Resoluções. Isto provoca nos gestores municipais muitas incertezas em relação aos métodos mais seguros de movimentação e carregamento de resíduos, sendo estes, perigosos ou não.

Desta forma, o entendimento das regulamentações sobre o transporte de resíduos é muito importante para livrar-se de problemas como acidentes e infrações. Acidentes envolvendo resíduos perigosos podem causar sérios problemas ao ambiente e a população. As regulamentações apresentam-se como uma maneira de realizar o transporte de resíduo de forma segura e eficaz.

Para os resíduos oriundos dos serviços de limpeza urbana, o transporte deverá ocorrer de acordo com a natureza do resíduo e com as responsabilidades estabelecidas nos contratos vigentes. Quando a execução estiver vinculada à prestação terceirizada, caberá à empresa contratada realizar o transporte por meio de veículos e equipamentos adequados, em conformidade com a legislação aplicável e com as condições previstas contratualmente, incluindo os requisitos de segurança, conservação dos veículos e capacitação das equipes envolvidas. Ao Município caberá o acompanhamento e a fiscalização da execução dos serviços.

O mesmo procedimento aplica-se a coleta de resíduos recicláveis, porém, estes resíduos são direcionados até o galpão da organização de catadores. Ressalta-se, que para os veículos da coleta seletiva pode-se utilizar caminhões do tipo baú, gaiola, carrocerias ou até mesmo caminhões *Roll On Roll Off* (com carroceria basculante).

Enquanto que, os resíduos gerados pelos estabelecimentos de saúde – RSS, devem ser transportados por empresa especializada. O gerenciamento do RSS de estabelecimentos de saúde pública é dever da Prefeitura, onde, a Secretaria responsável é obrigada a acompanhar todo o processo de destinação final do RSS, através de Certificados de Destinação Correta até a realização de auditorias.

O transporte de resíduos de construção civil – RCC, é de responsabilidade do gerador, sendo ele, o encarregado em acionar uma empresa coletora. Geralmente as empresas coletoras de RCC são conhecidas como empresas de caçamba.

Os resíduos sólidos grosseiros e areia gerados em estações de tratamento de água e esgoto (lodo de ETE), devem ser encaminhados à aterro sanitário em veículo apropriado. A torta, lodo digerido e desidratado, gerada nas estações de tratamento encaminha-se à reflorestamento ou jardinagem ambos sob responsabilidade do gerador. Porém, para tal procedimento é necessário atentar- se para as Resoluções CONAMA n° 375 e n° 498, determinando análises laboratoriais para este tipo de destinação. Sendo assim, a figura abaixo mostra um veículo apropriado para o transporte destes resíduos.

Figura 56 - Veículo utilizado para o transporte de lodo de ETA / ETE.



Fonte: Imagem de Divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

A etapa de transporte dos resíduos sólidos deve ser pautada por procedimentos descritos em normativas específicas. Tais normativas levam em conta as características físicas e químicas do resíduo, bem como sua periculosidade. A regulamentação nacional para o transporte de produtos perigosos, segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres, ANTT, é a que segue:

- Resolução ANTT nº 5.232/16 - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências;
- Resolução ANTT nº 5.848/19 - Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, revogando, a partir de 23 de dezembro de2019, a Resolução ANTT nº 3.665/11.

Já para o transporte de produtos perigosos pelo Mercosul, a regulamentação é ordenada pelas seguintes normas:

- Decreto nº 1797/1996 - Dispõe sobre a execução do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte

de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994;

- Decreto nº 2.866/1998 - 1º Protocolo Adicional do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte de Produtos Perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai - Regime de Infrações e Sanções.

3.3.9. Definição das Responsabilidades Quanto à Sua Implementação e Operacionalização

O Art. 3º da PNRS define o termo responsabilidade compartilhada como:

> *XVII – 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, nos termos desta Lei;*

A Política Nacional de Resíduos Sólidos institui, em seu art. 30, transcrito abaixo, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos em território nacional. Desse modo, agrega responsabilidades para os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e poder público, durante as diferentes fases da vida dos produtos.

> *Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.*

A PNRS, ao instituir essa modalidade de responsabilidade, tem como principal objetivo contribuir com seu próprio princípio de diminuição da geração de resíduos na fonte, pois faz com que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes invistam no desenvolvimento, fabricação e comercialização de produtos no mercado que sejam aptos, no seu pós-uso, à reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação final adequada,

garantindo que a fabricação e uso desses produtos gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível.

A tabela abaixo mostra a responsabilidade dos gestores públicos e privados para cada tipologia de resíduos, de acordo com a PNRS.

Tabela 37 - Responsabilidades dos gestores públicos e privados quanto ao manejo das diferentes tipologias de resíduos.

Gestor Público	Gestor Privado/Gerador
• Serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos domiciliares e comerciais; • Resíduos gerados em estabelecimentos públicos (saúde, construção civil, especiais, volumosos, agrícolas, etc.); • Manejo e destinação de resíduos produzidos por serviços de dragagem de canais, arroios e outros elementos de drenagem urbana; • Manejo e destinação dos resíduos produzidos na execução de serviços de remoção de resíduos de gradeamento e remoção de areia em redes de efluentes domésticos e água; • Resíduos da construção civil e demolição produzidos por pequenos volumes, através dos pontos de entrega voluntária ou outras formas de destinação (Prefeitura Municipal).	• Comerciais ou de prestação de serviço perigosos ou que, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos sólidos domiciliares; • Serviço de Saúde e Hospitalar (Particulares); • Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários; • Industrial; • Agrícola; • Resíduos da Construção Civil e Demolição (exceto pequenos geradores); • Resíduos Especiais; • Resíduos Volumosos; • Resíduos de Saneamento; • Resíduos de Mineração.

Fonte: BRASIL,2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.3.9.1. Resíduos Sólidos Domiciliares

A organização e a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos domiciliares é do Poder Público Municipal e pode ser realizada direta ou indiretamente, por meio da delegação dos serviços.

Cabe aos domicílios e estabelecimentos servidos pela coleta convencional de resíduos, a obrigação de acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados, bem como disponibilizar de forma apropriada os resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis para coleta ou devolução, de acordo com o preconizado na PNRS.

Cabe ainda, ao Poder Público fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, bem como realizar a identificação e o cadastramento dos grandes geradores de resíduos sólidos, contendo informações sobre a localização, tipologia, produção média, existência de PGRS, entre outras, as quais possibilitarão o estudo das demandas pelos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos por ente responsável, facilitando a delimitação de responsabilidades e conferindo maior precisão aos orçamentos/gastos públicos relacionados.

Os grandes geradores de resíduos sólidos serão responsáveis pelas seguintes ações:

- Elaboração do PGRS, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana e atendimento à PNRS;
- Implementação e operacionalização integral do PGRS aprovado pelo órgão ambiental competente;
- Designação de responsável técnico devidamente habilitado para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos, incluindo o controle da disposição final ambientalmente

adequada dos rejeitos e dos danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos;

- O manejo de resíduos gerados em seus estabelecimentos, incluindo a coleta, transporte, destinação final e disposição final ambientalmente adequada, direta ou indiretamente através de contratação de serviços;
- Manter atualizadas e disponibilizar aos órgãos competentes as informações sobre a implementação e operacionalização do PGRS.

3.3.9.2. Resíduos dos Serviços de Saúde – RSS

A Gestão Municipal, através da Secretaria de Projetos e Obras, Serviços Públicos, Saneamento Básico e Meio Ambiente será responsável diretamente ou através de delegação dos serviços pela coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sépticos gerados por estabelecimentos públicos de serviços de saúde.

As leis de maior esfera, estaduais e federais atribui tais responsabilidades aos geradores privados e que caso o Poder Público realize qualquer etapa do manejo de responsabilidade dos geradores sujeitos à elaboração do PGRSS, os serviços deverão ser devidamente remunerados pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis.

Segundo o princípio da responsabilidade compartilhada, os pacientes que fizerem uso de materiais como agulhas, lancetas (perfurador da pele) e seringas devem ser orientados a encaminhar esses materiais, corretamente acondicionados, para a unidade de saúde mais próxima, não devendo ser descartados junto aos resíduos sólidos. Uma vez recebidos em uma unidade pública de saúde, a destinação desses resíduos será de responsabilidade do Poder Público. Os geradores privados de RSS devem ser responsáveis pelas seguintes ações:

- Encaminhar inventário semestral para o órgão ambiental municipal com o tipo e quantidade de resíduo;
- Elaboração do PGRSS, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte e outras orientações contidas na RDC ANVISA n° 306/2004 e na Resolução CONAMA nº 358/2005;
- Designação de profissional, com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber, para exercer a função de responsável pela elaboração, implantação e operacionalização do PGRSS;
- Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos gerados destinados à reciclagem ou à compostagem;
- Fazer constar nos termos de contratação sobre os serviços referentes ao manejo de RSS, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar nos estabelecimentos de saúde, bem como no transporte, tratamento e disposição final destes resíduos;
- Requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para o tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde, e documento de cadastro emitido pelo órgão responsável para a coleta e o transporte dos resíduos;
- Prover a capacitação e o treinamento inicial e de forma continuada para os envolvidos no gerenciamento de resíduos;
- Requerer o preenchimento do Controle de Transporte de Resíduos e do MTR para todas as etapas externas que envolvam o transporte de resíduos, estando eles ainda sem tratamento ou já tratados.

3.3.9.3. Resíduos da Logística Reversa

Classificam-se como resíduos sólidos com logística reversa obrigatória todos os resíduos que necessitam de tratamento especial como, por exemplo, as pilhas e baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, óleos e graxas e embalagens de agrotóxico.

O Artigo 33 da Lei Federal n° 12.305/2010, determina que após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, competem aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes estruturar e programar a logística reversa.

De acordo com as informações levantadas no diagnóstico, no município há algumas práticas que fomentem a realização da logística reversa envolvendo políticas legislativas entre setor industrial, comercial e o consumidor.

Em geral, os municípios brasileiros não possuem um programa para recolhimento das embalagens de agrotóxicos nem outros pontos de recebimento além dos próprios revendedores.

No caso dos resíduos eletrônicos, estes, são definidos como partes de equipamentos eletrônicos e seus componentes. O descarte inadequado destes produtos coloca em risco a qualidade das águas, do solo e do ar que, em consequência, podem afetar a saúde humana.

A coleta dos resíduos eletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes devem ser realizadas no município com campanhas durante o ano para o recolhimento dos mesmos. Desta forma, com a implantação da PNRS a preocupação entre o setor empresarial e os agentes públicos tornou-se inevitável pela busca de diretrizes técnicas e econômicas para definir a melhor forma de gerir os resíduos desta classificação.

De acordo com a PNRS toda a cadeia, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, passam a ter obrigação de criar e manter um sistema de retorno desses produtos pós-consumo, incluindo comunicação com a sociedade, coleta armazenamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada, independente do sistema público de coleta de resíduos (ou se este for usado, sendo remunerado para tal).

Deverá haver também dentro dos programas a continuação da conscientização da população, como, as instruções sobre o não descarte de resíduos perigosos em PEVS. Contudo, é também responsabilidade da Prefeitura Municipal um acompanhamento, quando não, um total engajamento sobre o que realmente ocorre com os resíduos da logística reversa dentro do município. Fiscalizar e punir caso as lâmpadas queimadas e pneus inservíveis estejam sendo direcionados para o aterro municipal de RCC ou outro local inadequado.

Adotar políticas e normas de classificação para pequenos, médios e grandes gerados, além de geradores de resíduos perigosos e exigir, que os médios e grandes geradores, sejam responsáveis pela destinação correta de seus resíduos pertencentes a logística reversa.

Para o pequeno gerador, a Prefeitura terá que buscar parcerias para o descarte correto das lâmpadas queimadas. Pois, para a maioria dos casos, quando há ações para este tipo de descarte é cobrado um valor pelo recolhimento por empresas especializadas. No caso dos pneus inservíveis, resíduos eletrônicos e embalagens de óleo lubrificante veicular, há empresas no Brasil que realizam o descarte correto destes tipos de resíduos sem custo para a Administração Pública. Apenas sendo necessário que a Administração Pública faça o recolhimento de uma certa quantidade, armazene-os em local apropriado e comunique a empresa para realizar a coleta.

No município de Ipeúna, já há ações para o gerenciamento de pneus inservíveis, lâmpadas fluorescentes e pilhas/baterias.

3.3.9.4. Programa de Especialização e Operacionalização

3.3.9.4.1. Objetivo

O Programa de Especialização e Operacionalização - PEO do PMSB, tem como objetivo principal especializar os diferentes atores envolvidos com o gerenciamento dos resíduos sólidos sob tutela pública, cada qual em sua função e responsabilidade, bem como capacitar o corpo operacional envolvido

diretamente no manejo dos resíduos sólidos, deixando a execução dos serviços mais segura e eficiente. Tem como objetivos específicos:

- Elaborar e aplicar cursos de especialização para os gestores, encarregados e supervisores, cada qual com sua especificidade, de todos os serviços de manejo dos resíduos sólidos sob tutela pública;
- Elaborar e aplicar treinamentos específicos para o corpo operacional (garis, motoristas, bueiristas, podadores, varredores, etc) diretamente envolvido no manejo dos resíduos sólidos, tanto quanto à realização da função como a segurança no trabalho realizado.

3.3.9.5. Conteúdo Mínimo

Os cursos de especialização devem abranger os diferentes serviços da gestão e manejo dos resíduos sólidos sob responsabilidade pública. São exemplos de temas para especialização:

- O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;
- Planejamento dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana;
- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos à plano de gerenciamento específico;
- Identificação dos resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa;
- Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Responsabilidades quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público;

- Controle e a fiscalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos especiais e dos sistemas de logística reversa;
- Condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços em regime de eficiência;
- Planejamento das ações;
- Ações para emergências e contingências;
- Mecanismos e procedimentos para a avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas.

Ainda, podem ser desenvolvidos cursos de especialização em diferentes tipologias de resíduos, temos como exemplo:

- Resíduos da construção civil;
- Resíduos de saneamento;
- Resíduos agrossilvopastoris;
- Resíduos com logística reversa obrigatória;
- Resíduos de serviço de saúde;
- Disposição final;
- Coleta convencional de RDO;
- Coleta seletiva;
- Gestão dos resíduos orgânicos.

Já para os treinamentos direcionados ao corpo operacional envolvido diretamente com o manejo dos resíduos sólidos e limpeza pública, temos como exemplos:

- Limpeza pública;
- Varrição e manutenção de vias e logradouros;
- Roçada, capina e poda;
- Limpeza de valas, córregos e rios;
- Uso de EPIs;
- Bebida alcoólica e consumo de drogas;
- Conceitos básicos sobre resíduos;

- Vacina e salubridade no trabalho

3.3.10. Educação Ambiental

Diferentemente dos outros eixos do saneamento, em que bons projetos executados da maneira correta por si só tendem a produzir bons resultados, a gestão dos resíduos sólidos urbanos depende intrinsicamente da participação da população para ter sucesso.

Para tanto, faz-se necessária a sensibilização dos geradores das diferentes tipologias de resíduos dentro do território municipal para seu papel na cadeia de gerenciamento dos mesmos e os impactos de suas ações e escolhas para o meio ambiente, o saneamento e a sociedade.

A Educação Ambiental para os Resíduos Sólidos deve sempre ter como objetivo a fixação, conceituação e sensibilização para a hierarquia preconizada pela PNRS, Lei n° 12.305/2010: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Conforme o Art. 5º da Lei n°12.305/10, a Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, PNEA, regulada pela Lei nº 9.795/99.

A educação ambiental é um dos principais instrumentos da PNRS, devendo ser amplamente difundida no município através de programas e ações que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem de resíduos sólidos e sua correta destinação. A Política Nacional de Educação Ambiental supracitada, traz em seu Art. 4º os princípios básicos da educação ambiental no país:

> *"I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;*
> *II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;*
> *III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;*
> *IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;*
> *V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;*
> *VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;*
> *VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;"*

E traça seus objetivos fundamentais no Art. 5º:

> *I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;*
> *II - a garantia de democratização das informações ambientais;*
> *III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;*
> *IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;*
> *V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;*
> *VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;*
> *VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade*

3.3.10.1. Espaços Formais de Ensino

Entende-se por educação ambiental no ensino formal aquela desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas. A educação ambiental deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

A PNEA deixa explícito em sua redação que a Educação Ambiental não deve ser oferecida como uma disciplina isolada na grade curricular, mas sim permear todas as outras disciplinas, fazendo-se da visão holística do funcionamento do meio ambiente.

Para a implementação da educação ambiental aos moldes da Política Nacional, faz-se necessária a capacitação dos servidores e colaboradores dos estabelecimentos formais de ensino, de forma a estarem aptos a inserir a dimensão ambiental em seu cotidiano didático.

Mesmo a temática ambiental sendo obrigatória em todas as disciplinas dos cursos de formação de educadores, recomenda-se que cursos de equalização e atualização dos conhecimentos, como os propostos acima, sejam elaborados e realizados para os professores da rede pública.

Os programas, projetos e ações para os espaços de ensino formais, além de serem preconizados na PNEA, devem estar alinhados com as instituições de ensino e serem construídos de forma participativa junto a seus gestores e docentes.

Contudo, como já é exigida a componente ambiental no ensino formal, dentro da forma da lei, a municipalidade deve se ater à fiscalização de sua aplicação, bem como no fomento indireto por meio de avaliações da componente, concursos e mostras culturais nas escolas.

3.3.10.2. Espaços Não Formais de Ensino

Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização e conscientização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente, fora dos espaços formais de ensino supracitados. Segundo a PNEA, o Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, deve incentivar:

> *I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;*
> *II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;*
> *III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;*
> *IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;*
> *V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;*
> *VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;*
> *VII - o ecoturismo.*

Faz-se necessária a criação de uma Política Municipal de Educação Ambiental, de forma a regrar e incentivar as ações de educação ambiental na cidade, em conformidade com as políticas federal e estadual sobre essa temática.

Além disso, deve-se aproveitar os espaços culturais da cidade, bem como os naturais, para iniciativas que aumentem o senso de pertencimento e

corresponsabilidade da população sobre a natureza e o meio em que vivem. De maneira geral, a educação ambiental não-formal deve ser construída de forma participativa e horizontal, com a devida atenção para os anseios e necessidades das populações alvo das ações.

Este plano detalha diversos projetos de educação ambiental a serem desenvolvidos no âmbito não-formal de ensino, um para cada tipologia e/ou de resíduo e fase de manejo, de forma a propiciar à população conceitos e informações sobre a gestão dos resíduos sólidos e sua importância para a manutenção da sociedade, dos ecossistemas e dos serviços ambientais que desempenham.

As demais componentes da educação ambiental não-formal, ou seja, aquelas que não envolvem os resíduos sólidos, devem ser implementadas pelo setor responsável pela educação no município, não sendo objeto desse Plano.

3.3.11. Programas e Ações para Participação dos Grupos Interessados, em Especial das Cooperativas ou Outras Formas de Associação de Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis

Há anos, a reciclagem é sustentada no Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, pela catação informal de papéis e outros materiais achados nas ruas e nos lixões. Estima-se hoje no Brasil a atuação de cerca de 800 mil catadores responsáveis pela coleta de vários tipos de materiais (CEMPRE, 2018).

Ao contrário do que se imagina, os catadores têm remuneração acima da média brasileira e não são mendigos. Estudos em várias cidades do Brasil já comprovam que a renda de catadores de rua, na maioria dos casos, supera o salário mínimo. Muitos destes trabalhadores já tiveram outras funções em empresas, mas, por algum motivo, ficaram desempregados e aderiram à função de catador (CEMPRE, 2018).

Desta forma, no município de Ipeúna há a presença de associações ou cooperativas de reciclagem, conforme levantado em diagnóstico, tem-se

somente o trabalho de catadores informais que realizam a coleta de recicláveis em contato com os próprios moradores.

O benefício que os catadores de rua trazem para a limpeza urbana é grande, mas geralmente passa despercebido. Eles coletam recicláveis antes do caminhão da coleta convencional ou seletiva passar e portanto, reduzem os gastos com a limpeza pública. Os materiais que são encaminhados para a indústria geram empregos e poupam recursos naturais.

A administração pública, em conjunto com uma entidade de assistência às populações carentes, pode incentivar a formação de associações de catadores, formalizando uma atividade de longa data marginal, auxiliando com a dotação de uma infraestrutura mínima e ajudando a resgatar a cidadania desse segmento excluído.

A organização desses trabalhadores pode ajudar a racionalizar a coleta seletiva e triagem, reduzindo custos e aumentando o fluxo de materiais recicláveis.

A criação de cooperativas de catadores tem por objetivo ajudar os catadores na sua formação e consequentemente, aumentar os seus ganhos e se integrarem à sociedade. A atuação da Prefeitura Municipal como agente incentivador reforça sua posição enquanto gerente do desenvolvimento municipal. Poderá otimizar seu efetivo de mão-de-obra e equipamento, optando pela terceirização e cogestão dos serviços públicos, tornando a administração mais ágil e eficiente. No incentivo às atividades de reciclagem de resíduos sólidos, a Prefeitura Municipal poderá atuar nas seguintes linhas:

- cadastramento de sucateiros e ferros-velhos;
- desenvolvimento de programas específicos afim de disciplinar a ação dos catadores de rua;
- permissão de uso de terrenos públicos municipais ociosos, como áreas para a triagem de materiais recicláveis, coletados por iniciativa de grupos organizados da sociedade;
- organização de campanhas de doação de roupas e objetos a serem reutilizados por pessoas necessitadas;

Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

- criação de espaços (galpões) propícios à troca de objetos e móveis que as pessoas não queiram mais. Os interessados poderão deixar as peças em consignação, ficando a Prefeitura somente com a incumbência da administração do "mercado" ou terceirização dessa atividade.

Como agentes implementadores de medidas diretas e concretas para o desenvolvimento da reciclagem de lixo, a Prefeitura poderá atuar nas seguintes linhas:

- implementação de coleta seletiva;
- construção e gerenciamento de usinas de triagem e compostagem;
- treinamento e capacitação dos funcionários municipais envolvidos com os serviços de limpeza urbana e coleta seletiva;
- instituição de uma coordenação municipal de reciclagem;
- instituição de consórcios intermunicipais.

Já como agentes consumidores a Prefeitura Municipal poderá usar em sua rotina materiais reciclados, tais como:

- papel reciclado, para ser usado nas repartições públicas, na forma de blocos, cadernos em escolas-guias, etc.;
- entulho de obras, servindo de agregado na confecção de peças de mobiliário urbano e habitação;
- lixo orgânico transformado em adubo orgânico pelo processo da compostagem, para adubar praças, hortas comunitárias e áreas verdes;
- filme plástico reciclado (saco para lixo, em geral, preto), para ser usado no próprio setor de limpeza urbana (varrição de logradouros);
- escória de alto-forno de siderurgia, para ser usada na confecção de subleito na pavimentação de vias. Solução vantajosa aos

municípios que tenham indústria siderúrgica instalada nele ou em sua proximidade;

- borracha de pneus velhos, para asfaltar estradas e contenção de encostas, entre outras.

3.3.12. Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda, Mediante a Valorização dos Resíduos Sólidos

A finalidade de indicar métodos para alcançar uma boa capacidade institucional e operacional do município, no que tange a gestão das diversas tipologias de resíduos sólidos, é garantir a resiliência e o desenvolvimento sustentável do meio ambiente.

Visando prover mecanismos para a criação de fontes de negócio, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos, é necessário que o município adote um modelo tecnológico de gestão que seja incentivado pelo MMA, que ajude na diminuição da geração e no manejo diferenciado dos resíduos sólidos.

Por meio da triagem e da recuperação dos resíduos os mesmos são vistos como um bem econômico e capaz de gerar valor social, ocorrendo assim a disposição final exclusivamente dos rejeitos.

Os mecanismos mais utilizados são a isenção ou amortecimento de taxas e impostos ou a cessão de áreas públicas para o desenvolvimento de negócios e empreendimento relacionados com os resíduos. Essas políticas devem ser elaboradas e implementadas de forma a incentivar a abertura e operação de novos negócios, principalmente levando em conta o desenvolvimento observado na Região Metropolitana de Piracicaba.

Existem muitas oportunidades para a exploração de resíduos e um exemplo claro é o aproveitamento dos refugos industriais de certa atividade como insumos ou matéria prima para outra, situação que deve ser mais bem investigada e detalhada em estudos futuros de viabilidade econômica.

Outras medidas que têm como objetivo o incremento da atividade econômica relacionada aos resíduos e a reciclagem são redução de impostos

para a implantação de indústrias recicladoras não-poluentes no município e o apoio à organização de uma bolsa de resíduos.

Embora a destinação de resíduos industriais não seja competência direta da administração pública local, é mais uma maneira de incentivar o setor privado
a participar de programas de coleta seletiva e reciclagem e também reduzir o volume final de lixo disposto no município.

As bolsas de resíduos funcionam como canais diretos entre uma fonte geradora que deseja se desfazer de seus resíduos e uma empresa ou indústria para a qual aquele resíduo venha a se tornar matéria-prima. Existem diversas bolsas de resíduos em território nacional, como mostram os exemplos abaixo, o que não exclui a possibilidade de Ipeúna e os municípios circunvizinhos criarem uma bolsa própria. A lista abaixo traz alguns exemplos de bolsas de resíduos:

- **Bolsa de resíduos do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro**

- **Tresi Ambiental - Bolsa de Resíduos:** A TRESI AMBIENTAL é uma empresa de assessoria técnica às indústrias na área de meio ambiente.

- **Bolsa de Recicláveis de São Paulo**

- **Bolsa de Resíduos de Goiás:** a Bolsa de Resíduos é um ambiente virtual gratuito, composta de um banco de dados com informações sobre oferta e demandas de resíduos, com a intenção de promover a livre negociação entre as indústrias, conciliando ganhos econômicos com ganhos ambientais.

- **B2Blue.com**: Valorizando o seu resíduo: A B2Blue.com é uma iniciativa inovadora da *Maynis Company*, empresa que visa o desenvolvimento de negócios e projetos que ofereçam as

ferramentas necessárias para a orientação das organizações em direção às práticas ambientalmente adequadas.

- **Bolsa de Resíduos Industriais gerida pela AEP-Associação Empresarial de Portugal:** A Bolsa de Resíduos permite procurar compradores e vendedores de resíduos e subprodutos dos diferentes tipos conforme uma classificação de materiais simplificada.

- **Bolsa de Resíduos da FIESP - Federação das Indústrias de São Paulo**

- **Bolsa de Resíduos:** Como "na natureza nada se cria, tudo se transforma", esta página tem como objetivo ser a interface entre empresas que disponibilizam seus resíduos e as que procuram matérias-primas para seus processos.

- **SIBR - Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos:** Converter resíduos em matérias-primas pode gerar inúmeras oportunidades de negócios e empregos para a indústria. Este é o foco do Sistema Integrado de Bolsas de Resíduos que reúne serviços desenvolvidos em seis estados, para que indústrias possam oferecer.

- **Bolsa de Resíduos e Subprodutos da FIEB:** Esta é a Bolsa de Resíduos. Uma iniciativa da FIEB - Federação das Indústrias do Estado da Bahia através da Área de Meio Ambiente (AMA) do SENAI - Unidade CETIND.

- **Bolsa de Resíduos do Amazonas:** Federação das Indústrias do Estado do Amazonas - FIEAM Bolsa de resíduos do Estado do Amazonas.

- **Bolsa de Reciclagem-Sistema FIEP-Federação da Indústrias do Estado do Paraná:** na Bolsa de Reciclagem Sistema FIEP você encontra oportunidades de reaproveitar e destinar adequadamente os resíduos da sua empresa, encontrar matéria-prima alternativa para o processo produtivo.

- **Setor Reciclagem:** o portal Setor Reciclagem é um veículo de comunicação especializado em reciclagem para empresários, empreendedores e pesquisadores do ramo.

- **Bolsa de Resíduos & Negócios do Estado do Ceará:** o programa se caracteriza por ser um serviço de informações que objetiva identificar mercados potenciais para os resíduos sólidos gerados nas operações industriais.

- **Bolsa de Resíduos do Sindicato dos Profissionais da Química do Estado de São Paulo**: um mecanismo facilitador para converter resíduos em matérias-primas. Oportunidades de negócios, empregos e serviços

3.3.13. Sistema de Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, bem como a Forma de Cobrança desses Serviços

A gestão dos resíduos sólidos de Ipeúna, seguindo a tendência de a maioria dos outros municípios brasileiros, ocorre de forma deficitária. Conforme apresentado na etapa de diagnóstico, o município apresenta gestão financeira insuficiente para cobrir todos os gastos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, apresentando um déficit fiscal de 100,00% do total de despesa daquele ano, não tendo arrecadação com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU.

Considerando os investimentos previstos para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, a gestão municipal deverá prever uma

readequação e/ou criação da taxa para todo o sistema. Considerando o valor apresentado no parágrafo anterior, a taxa de coleta de resíduos deverá apresentar um aumento para tornar-se sustentável economicamente. A busca pela sustentabilidade financeira dos serviços é uma exigência da própria Política Nacional do Saneamento Básico e deve ser atendida.

Quanto aos investimentos previstos, deve-se ressaltar que Ipeúna não possui capacidade financeira para atender as suas necessidades de gestão de resíduos através de recursos próprios. Contudo, a expectativa municipal é pautada pela busca de recursos estaduais, federais e, a gestão municipal deverá buscar recursos estaduais e federais, bem como assegurar o adequado acompanhamento econômico-financeiro e contratual dos serviços atualmente executados por empresa terceirizada.

Desta forma, será apresentado nos próximos parágrafos os procedimentos técnicos e legais referentes as diversas formas para que o município encontre a melhor maneira de implementação de cobrança para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, a cobrança pelos serviços públicos relacionados ao Sistema de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos nem sempre é realizada de forma explícita e direta ao contribuinte, sendo custeada pelo tesouro municipal, cujos recursos provêm dos impostos, tarifas e taxas ordinariamente cobrados, como: o IPTU, o ISS e ainda do Fundo de Participação dos Municípios.

Segundo o Sistema Tributário Nacional, Lei nº 5.172/66 a taxa é um tributo, sendo que tributo é toda prestação pecuniária compulsória instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada. O Art. 77 da Lei nº 5.172/66 especifica que as taxas cobradas pelos diferentes entes da federação têm como fato gerador:

> *"à utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição".*

O serviço deve ser quantificável e compete a pessoas de direito público a criação de taxas, não tendo o objetivo de obtenção de lucro. A Constituição Federal, em seu Art. 175, estabelece que a tarifa é cobrada nos casos de

delegação de serviços públicos. Nesta, existe a possibilidade de não adesão por parte do munícipe ao serviço, diferentemente da taxa, ou seja, a cobrança é facultativa. As tarifas admitem a presença do lucro.

O Supremo Tribunal Federal decidiu em 2012 que é legítima a cobrança através de taxa para cobrir custos de coleta de resíduos sólidos, declarando a mesma constitucional, através da qual o serviço pode ser cobrado na forma de taxa para a coleta domiciliar ou específica, mas não pode ser cobrado pela limpeza das ruas, pois faz parte do uso comum sem diferenciação do usuário.

A corte afirmou que a limpeza pública é serviço de caráter universal e indivisível, ao contrário da coleta domiciliar de lixo, este sim, serviço individualizável e, portanto, passível de custeio mediante taxa. Portanto, o serviço de limpeza urbana não pode ser cobrado através de taxa, por não poder ser individualizável. Já para a coleta, remoção, tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, a cobrança através de taxa é constitucional.

Considerando o exposto, propõe-se que a cobrança pelo serviço de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, seja realizado através de taxa vinculada ao carnê anual de IPTU do município. Sendo pago um valor fixo para a maioria dos domicílios, com exceção daqueles em que as famílias se enquadrarem em critérios de baixa renda pelo Departamento de Assistência Social, aos quais deverá ser cobrado um valor inferior subsidiado pelos demais munícipes.

Ademais, segundo a Lei nº 14.026/2020, são condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, entre outras, a existência de normas reguladoras prevendo meios para o cumprimento das diretrizes da Lei, incluindo a designação das entidades responsáveis pela regulação e fiscalização. Para os serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as referidas normas deverão prever:

> IV - as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:
> a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;
> b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas.

O Art. 29 do mesmo normativo delibera que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, entre outros:

> *II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;*
> *§ 1° Observado o disposto nos incisos I a III do caput do artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:*
> *I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;*
> *II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;*
> *III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;*
> *IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;*
> *V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;*
> *VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;*
> *VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;*
> *VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.*
> *§ 2° Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários que não tenham capacidade de pagamento suficiente para cobrir o custo integral dos serviços*

Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de doze meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais. A Política Federal de Saneamento Básico infere que as revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

> *I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;*
> *II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.*

As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços. Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços. Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor.

A entidade de regulação poderá autorizar o prestador de serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei n° 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. As tarifas devem ser fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de trinta dias com relação à sua aplicação.

O Art. 42 da Lei nº 12.305/2010 determina que o Poder Público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

> *I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;*
> *II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;*
> *III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;*
> *IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do caput do art. 11, regional;*
> *V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;*
> *VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;*
> *VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;*
> *VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.*

Já o Art. 8º da mesma Lei mostra que um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos são os incentivos fiscais, financeiros e creditícios. Segundo o Art. 14 do Decreto nº 7.217/2010, a remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deve levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, podendo considerar também:

> *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.

Para o cálculo da taxa parte-se do princípio de que a mesma deve remunerar o capital investido e ainda cobrir todos os custos relativos à prestação do serviço. Para elaboração de metodologia de cálculo dos custos do sistema de manejo dos resíduos domiciliares, pode ser utilizado a metodologia de cálculo de Taxa Interna de Retorno – TIR e Valor Presente Líquido – VPL.

Para a elaboração deste modelo de cálculo, deverão ser utilizados os seguintes parâmetros:

- Despesas – custo operacional e impostos;
- Investimentos em obras e serviços;
- Receitas – Faturamento, Inadimplência e Arrecadação.

As receitas obtidas são referentes às taxas específicas, como por exemplo, a Taxa de Coleta de Lixo, cobrada juntamente com o Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana – IPTU. Deverão ser consideradas as despesas operacionais relativas à coleta domiciliar (convencional e seletiva), destinação final (reciclagem dos resíduos secos e orgânicos) e disposição final (aterro sanitário).

O VPL – Valor Presente Líquido é uma função financeira utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado. Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável.

A TIR – Taxa Interna de Retorno é um método utilizado na análise de projetos de investimento. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

Com os valores dos projetos, programas, ações e receitas anuais pode-se calcular a taxa per capita (R$/habitantes/mês), conforme o valor que for cobrado pela administração, sendo neste caso recomendada a cobrança juntamente no carnê de IPTU no início do ano para se ter em caixa o valor de investimento neste setor.

A tabela a seguir, especifica as principais estruturas e equipamentos que constam no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e que devem ser computados no cálculo da taxa. Também existem os custos da operacionalização do serviço e de programas como o de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Tabela 38 - Principais estruturas e equipamentos que constam no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Componentes do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos suscetíveis a implementação de taxa de cobrança	
Estruturas e Equipamentos	Indicador sobre a inserção da Taxa
Refeitório e vestiário para os colaboradores da limpeza pública	Deve haver no cálculo da taxa um componente destinado a criação em manutenção de pontos de apoio.
Veículos	A taxa deve também contemplar a questão da manutenção e aquisição de veículos para a coleta.
Pátio de compostagem	Construção ou manutenção.
Aterro Sanitário	Taxa de disposição final em aterro sanitário.
Trituradores para RCC e podas de galhos	Aquisição e manutenção.
Resíduos Recicláveis	A taxa deverá conter os custos inerentes ao sistema de coleta de resíduos recicláveis, como: aquisição e manutenção do veículo de coleta, local para armazenamento, triagem, esteira, prensa e balança.
Imóvel residencial	Pode-se aplicar uma taxa base com a coleta convencional e de recicláveis.
Terreno	Taxa base.
Comercio e serviços	Taxa base com a coleta convencional e de recicláveis.
Supermercados, shoppings, hospitais e industrias	Taxa diferenciada devido a quantidade de resíduo gerado.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Governo Federal, do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM e da
Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR, o valor unitário da Taxa de Coleta de Lixo – TCL –, pode ser calculado simplesmente dividindo-se o custo total anual da coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios existentes na cidade.

Todavia, esse valor unitário pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, levando em consideração alguns fatores, tais como os sociais (buscando uma tarifação socialmente justa) e os operacionais. O fator social é função do poder aquisitivo médio dos moradores das diferentes áreas da cidade.

Já o fator operacional reflete o maior ou menor esforço, em pessoal e em equipamentos, empregado na coleta, seja em função do uso a que se destina o imóvel (comercial, residencial etc.), seja por efeito de sua localização ou da necessidade de se realizar maiores investimentos (densidade demográfica, condições topográficas, tipo de pavimentação etc.).

Segundo o manual não se deve negligenciar, no orçamento, parcelas dos custos de transferência, transporte, tratamento e destino final, assim como administração, gerenciamento, sistemas de controle, despesas de capital e desenvolvimento tecnológico vinculados à coleta. Os custos para a coleta de resíduos devem levar em consideração despesas de custeio e capital, incluindo pessoal e encargos sociais, uniformes, auxílio de alimentação e transporte, seguros e impostos.

Os custos dos veículos e equipamentos englobam preço de aquisição, depreciação, reposição, consumo de combustíveis e lubrificantes, pneus, baterias, manutenção e peças de reposição.

O manual infere que, em geral, o custo da coleta, incluindo todos os segmentos operacionais até a disposição final, representa cerca de 50% do custo do sistema de limpeza urbana da cidade. Na coleta, o emprego da mão-de-obra é pouco intensivo, e a incidência dos custos de veículos e equipamentos é muito grande. Na limpeza de logradouros acontece o inverso,

com aplicação de mão-de-obra intensiva, abrangendo os garis varredores e menos equipamentos.

O Ministério do Meio Ambiente apresenta também um sistema de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos em cinco etapas, Sendo elas:

- Levantamento de dados básicos do município, como número de habitantes, domicílios e estabelecimentos e a geração de resíduos per capita;

- Definição do valor presente dos investimentos necessários no horizonte do Plano, como veículos, garagem, PEV, projetos, licenças e obras do aterro sanitário e repasses não onerosos da União ou Estado;

- Definição dos custos operacionais mensais considerando a contratação direta ou indireta (concessão), como combustíveis, mão de obra, EPIs, materiais, energia elétrica, etc;

- Parâmetros para financiamento, sendo: porcentagem de resíduos na coleta convencional; porcentagem de resíduos na coleta seletiva; prazo de pagamento e taxa de financiamento dos investimentos (inclui juros e inflação);

- Cálculo da taxa: calculado através do custo operacional total por tonelada mais o valor do financiamento dividido pelo número de economias.

Contudo, cabe aos gestores municipais identificar a melhor forma para aplicar a taxa inerente aos serviços do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Sempre considerando os anseios da população urbana e rural na melhoria do serviço e, que haja um balanço positivo entre a receita e o custo, propiciando desta forma que outros setores da cidade possam receber mais investimentos.

Alcançar esta sustentabilidade financeira no gerenciamento de resíduos sólidos municipal requer muito esforço técnico, político e principalmente a participação popular. Sendo neste último, o fator preponderante, pois, população bem-educada e sinônimo de ambiente limpo e saudável.

3.3.13.1. Modelo de Tarifa

Existem inúmeros sistemas tarifários aplicados por prestadoras de serviço, públicas e privadas, de saneamento no Brasil. A diferença entre eles costuma ser em virtude das condições e abrangência dos sistemas, do poder aquisitivo local, das legislações estaduais e municipais diferentes, e das idiossincrasias municipais e regionais.

Contudo, todas elas devem obedecer ao preconizado na Lei n° 14.026/2020, Novo Marco Legal do Saneamento Básico, que dispõe sobre as tarifas dos serviços públicos de saneamento e dá outras providências.

Para o sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, a taxa pode ser cobrada segundo o emanado pela Lei n° 14.026/2020, atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico, que em seu Art. 35 diz que as taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos poderão considerar, entre outros:

- A destinação ambientalmente adequada dos resíduos coletados;
- O nível de renda da população atendida;
- As características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas;
- O consumo de água e;
- A frequência de coleta.

A seguir, demonstra-se um **modelo básico hipotético** para estabelecer uma taxa que garanta a sustentabilidade financeira dos serviços e ao mesmo tempo seja justa quanto à responsabilidade de pagamento na mesma proporção de uso do sistema, de acordo com o preconizado no novo marco legal do saneamento básico, Lei Federal n° 14.026/2020.

Conforme evidenciado no diagnóstico, o município de Ipeúna não possui uma aplicação de taxas ou tarifas referentes aos serviços de manejo dos RSU, podendo ser de escolha da Gestão Municipal a adoção do modelo aqui proposto.

A taxa consiste na aplicação de uma fórmula com um valor fixo (VF) (determinado pelo custo) e outra variável, levando-se em consideração parâmetros tais como: Tipo de Economia, Quantidade de Economias, Consumo de Água e Frequência de Coleta de Resíduos. O número de economias (NEC) foi retirado dos dados do SNIS, referentes a 2021. O custo total foi obtido dividindo-se a despesa total anual com o sistema, sendo R$908.543,00 dividido por 12, obtendo-se assim o custo mensal de R$260.598,78.

$$VF = \frac{CT}{NEC}$$

$$VF = \frac{1.584.617,78}{33.943,00}$$

$$VF = R\$\ 46,68$$

TARIFA = VF.FC.CI.CA

FATORES:

Quanto a frequência da coleta (FC)

- Diária = 2,0
- Alternada (3x semana) = 1,0

Quanto à classificação do imóvel (CI)

- Social = 0,25
- Residencial = 0,7
- Comercial = 1,2
- Industrial = 5,0
- Público = 0,5
- Ambulantes = 0,5
- Feira Livre = 0,8

Quanto ao Consumo de Água (CA) – RESIDENCIAL, PÚBLICA E SOCIAL

- 1ª Faixa - 0 a 10 m^3 = 0,5

- 2ª Faixa - 11 a 15 m³ = 0,60
- 3ª Faixa - 16 a 30 m³ = 1,10
- 4ª Faixa - 31 a 45 m³ = 1,80
- 5ª Faixa - 46 a 60 m³ = 2,50
- 6ª Faixa - 61 a 999 m³ = 4,00

Quanto ao Consumo de Água (CA) – COMERCIAL E INDUSTRIAL

- 1ª Faixa - 0 a 10 m³ = 0,7
- 2ª Faixa - 11 a 20 m³ = 1,6
- 3ª Faixa - 21 a 30 m³ = 3,0
- 4ª Faixa - 31 a 999 m³ = 3,5

Exemplo prático para uma economia de imóvel residencial que recebe coleta de lixo alternada e está na 1ª Faixa de Consumo de Água:

TARIFA = VF.FC.CI.CA

TARIFA = 46,68 x 1,0 x 0,7 x 0,5

TARIFA = R$16,34

Usando o mesmo exemplo para um imóvel com coleta diária, fator x2, o valor da tarifa seria de R$32,68.

Para um imóvel comercial, com coleta diária, 1ª faixa de consumo, o cálculo resulta em:

TARIFA = VF.FC.CI.CA

TARIFA = 46,68 x 2,0 x 1,2 x 0,7

TARIFA = R$78,42

Agora um exemplo para o CA industrial, com coleta diária, na 2ª faixa de consumo, a conta seria:

TARIFA = VF.FC.CI.CA

TARIFA = 46,68 x 2,0 x 5,0 x 1,6

TARIFA = R$746,88

Caso a coleta fosse alternada, esse valor cairia para R$373,44

O modelo acima é apenas um exemplo e deve ser discutido com a sociedade para o seu aprimoramento. Ainda, a tarifa pode ser implementada progressivamente, ao longo de 5 ou 6 anos, para não impactar diretamente a estabilidade financeira dos usuários.

Também devem ser previstas tarifas sociais para aqueles usuários que não tenham condições financeiras ou encontrem-se em situação de vulnerabilidade que os impeçam de pagar o valor total da tarifa, montante a ser suprido pelos fatores de conversão supracitados de forma que o sistema de cobrança seja ao mesmo tempo justo e economicamente viável.

3.3.14. Medidas de Redução, Reutilização, Coleta Seletiva e Reciclagem, entre outras, com Vistas a Reduzir a Quantidade de Rejeitos Encaminhados para Disposição Final Ambientalmente Adequada

Para estruturar ações de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados à disposição final na UVS São Carlos Ambiental – Unidade de Valoração Sustentável, em São Carlos/SP, é necessária a adoção de uma série de procedimentos específicos de gestão, capazes de consolidar uma política sustentável e proporcionar benefícios econômicos, sociais e ambientais à população local.

Desta forma, seguem os capítulos abaixo com as etapas essenciais para atingir a meta de redução de envio de rejeitos, relacionado aos resíduos recicláveis e aos resíduos orgânicos. Pois, a gestão eficiente destes dois tipos de resíduos aumentara a vida útil do local de destinação.

3.3.14.1. Resíduos Recicláveis

A seguir são apresentadas as metas referentes aos resíduos recicláveis, visando à redução da quantidade de rejeitos encaminhados à disposição final na UVS São Carlos Ambiental, em São Carlos/SP:

- Diagnóstico da Situação Atual: nesta fase do projeto são levantadas todas questões referentes a reciclagem de resíduos sólidos no município, como, programas de educação ambiental voltadas a reciclagem, elaboração de pesquisa junto a comunidade local sobre a aceitação ou não do programa de reciclagem, presença de comércio de recicláveis no município ou na região (compradores de sucata ferrosa, madeiras, papel e papelão, plásticos, vidros e entre outros), existência de aterros sanitários, aterros controlados ou lixões, catadores informais, atravessadores informais, fontes de financiamentos e tecnologias disponíveis;

- Fase de Planejamento: a fase do planejamento envolve a adesão da população no projeto, os custos envolvidos, o cadastramento de catadores e atravessadores informais, data de inicio, locais onde a coleta será realizada, dimensionamento de recursos físicos e humanos, possibilidade de parcerias com municípios vizinhos e possíveis compradores de materiais recicláveis;

- Fase de Implantação: para a implantação do projeto é necessário uma ampla divulgação no município, determinação dos dias e horários da coleta, implantação de recipientes coletores próprios de materiais recicláveis, treinamento dos

colaboradores envolvidos, implantação de centros de triagem com todos os equipamentos e normas necessárias (local coberto, piso impermeável, sinalizações, balanças, prensas e etc.), estruturação humana e física da gestão e acompanhamento de assistência social;

- Operação e Monitoramento: a operação e o monitoramento consistem no acompanhamento das entradas e saídas dos materiais, evolução dos preços e custos, acompanhamentos sociais e econômicos dos colaboradores envolvidos e avaliação dos ganhos ambientais.

Através dos procedimentos citados acima é possível garantir através de uma coleta seletiva eficiente o bom funcionamento do projeto em questão. Ressalta-se, que etapas complementares poderão ser adicionadas e outras formas de gestão também poderão ser acrescentadas.

3.3.14.2. Resíduos Orgânicos

Novamente este tipo de resíduo ganha destaque neste Plano, pois, uma gestão eficiente sobre o mesmo ocasiona em economia para o município, relacionado ao aumento da vida útil do centro de gestão de resíduos. Através de programas que incentivam a agricultura familiar e a criação de hortas domésticas, com os produtos da compostagem podendo ser utilizados em jardins e hortas.

Ressaltando que os principais benefícios advindos da compostagem são a redução da quantidade de resíduos aterrados, a redução do potencial de geração de gases e da carga orgânica dos líquidos lixiviados nos aterros, a eliminação dos patógenos e das sementes de ervas daninhas e a produção de um composto orgânico que melhora a estrutura do solo, diminuindo assim, os

processos erosivos e aumentando a eficiência de absorção dos fertilizantes minerais.

Mas, toda esta gestão voltada aos resíduos orgânicos, com metas para diminuir os rejeitos encaminhados para o aterro sanitário, não se aplica apenas aos restos de alimentos, produzidos ou pelas residências ou pelos grandes geradores. Esta gestão deve também focar os resíduos oriundos da poda e da capina.

Pois, a poda e a capina geram grandes quantidades de massa verde, que sobrecarregam também o local de destinação. Sendo assim, abaixo seguem as metas relacionadas aos resíduos orgânicos com vistas a diminuição de rejeitos encaminhados para o aterro sanitário:

- Educação Ambiental mostrando a população o que é o resíduo orgânico e a sua importância em não o encaminhar para o aterro sanitário;
- Mapear os grandes geradores;
- Construir Centros de Tratamento de Resíduos Orgânicos – CTRO;
- Distribuir sacos plásticos especiais para a população acondicionar este resíduo;
- Criar mecanismos de controle.

3.3.15. Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Gestão dos Resíduos Sólidos

O Artigo 7° da Lei n° 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, relata que o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I – de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

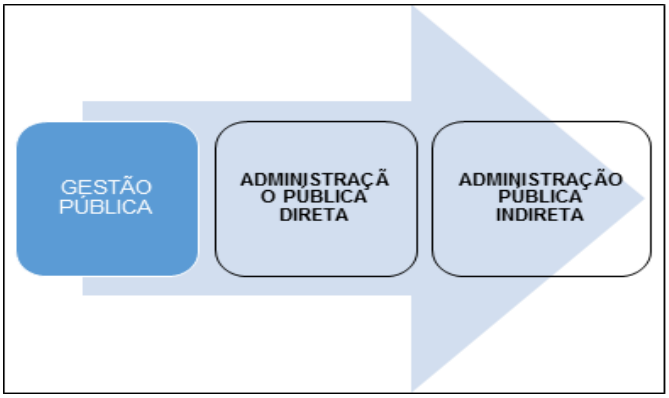
III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Desta forma, como a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são serviços públicos de interesse social, a Prefeitura Municipal de Ipeúna é a responsável pela organização e prestação destes serviços, conforme determina o Artigo 30 da Constituição Federal de 1988. Sendo, de acordo com o respectivo Artigo, compete aos municípios:

V - Organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.

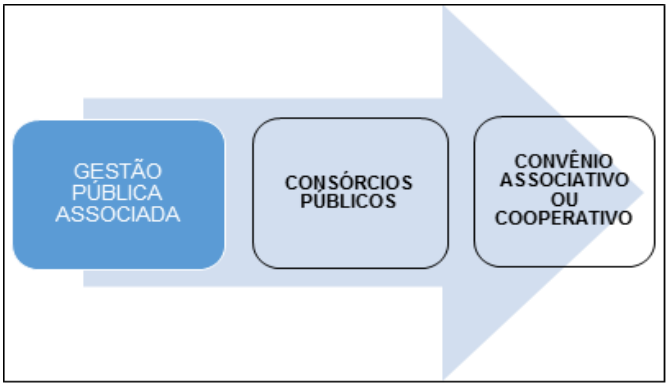
As figuras abaixo mostram algumas formas de gestão para o manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Figura 57 - Gestão pública para o manejo de resíduos sólidos urbanos.



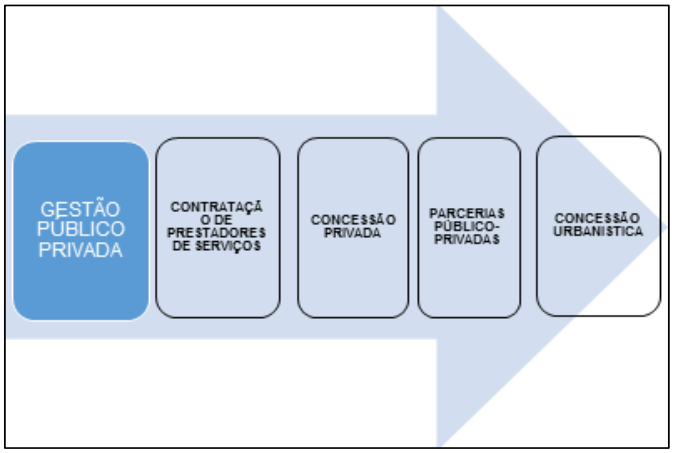
Fonte: Lei nº 11.079/2004. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 58 - Gestão pública associada para o manejo de resíduos sólidos urbanos.



Fonte: Lei nº11.079/2004. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 59 - Gestão público-privada para o manejo de resíduos sólidos urbanos.



Fonte: Lei nº11.079/2004. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

O município poderá optar por um destes modelos de gestão de manejo de resíduos sólidos ou, associar a duas ou mais formas, dependendo de sua viabilidade econômica, financeira e social. Visto que, a gestão dos resíduos sólidos urbanos envolve muitas atividades diferentes, porém, correlacionadas.

Desta forma, pode ser vantajoso ao município terceirizar parte do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos, e fiscalizar todo o sistema de gestão.

Entretanto, seja qual for a opção de gestão adotada, recomenda-se análises técnicas, financeiras, políticas e sociais, para que todo o serviço de manejo dos resíduos sólidos urbanos, venha a ter qualidade no atendimento e execução, e que atenda os anseios da população.

Para definir melhor as modalidades de gestão de manejo dos resíduos sólidos urbanos, atendendo desta forma as expectativas do município, são necessários estudos mais aprofundados, principalmente nos segmentos citados no parágrafo anterior. Destaca-se, que além da gestão consorciada ou compartilhada de resíduos sólidos urbanos, já tratada no item acima, outra modalidade de gestão integrada de resíduos sólidos para o município, são as parcerias público-privadas – PPP.

A implantação de PPP requer uma série de procedimentos estipulados pela Lei n°11.079/2004, onde está, institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da Administração Pública.

Em resumo, a PPP são contratos de concessão em que o parceiro privado realiza os investimentos em infraestrutura para a prestação de um serviço, cuja amortização e remuneração é viabilizada pela cobrança de tarifas dos usuários e de subsídio público, ou é integralmente paga pela Administração Pública.

Este tipo de parceria possibilita que a gestão eficiente da iniciativa privada, assim como, os capitais pertencentes a ela, sejam destinados para os serviços públicos, estruturando uma gestão capaz de proporcionar o uso dos recursos públicos de maneira otimizada. Dentre os instrumentos da Lei n°11.079/2004, destacam-se os Artigos 5°,11, 12 e 13:

- Flexibilidade no processo licitatório, ao permitir a abertura das propostas técnicas antes da habilitação;
- Emprego de mecanismo privado de resolução de disputa durante a execução contratual;
- Possibilidade de os agentes financeiros assumirem o controle da Sociedade de Propósito Específico – SPE, em caso de inadimplência dos contratos de financiamentos;
- Repartição dos riscos entre as partes (pública e privada), inclusive os referentes a caso fortuito, força maior e álea econômica extraordinária;
- Fornecimento de garantias de execução pelo parceiro público;

- Compartilhamento com a Administração Pública dos ganhos econômicos efetivos do parceiro privado, decorrentes da redução dos riscos de créditos de financiamentos.

Os instrumentos da Lei n° 11.079/2004 citados acima, demonstram que a modalidade de PPP é bastante favorável para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em diversos municípios, podendo também ser incluído na realidade de Ipeúna.

Além disso, a PPP apresenta para a sociedade uma forma de execução dos serviços públicos com mais eficiência e agilidade. Pois, com a elaboração de bons contratos de execução de serviços, os mesmos tendem a ser melhor administrados. Para que as PPPs possuam maior transparência em suas aplicações, a Lei n° 11.079/2004, determina:

- Valor do contrato inferior a vinte milhões de reais;
- Período de prestação do serviço seja inferior a cinco anos ou superior a trinta e cinco anos;
- Contratos que tenham como objeto único o fornecimento de mão-de-obra, o fornecimento e instalação de equipamentos ou a execução de obra pública.

Sendo assim, independentemente do modelo de gestão e manejo dos resíduos sólidos urbanos adotado pelo município, deve-se atentar para todo o trâmite legal exigido. Atendendo principalmente os objetivos como a regularidade, a continuidade, a funcionalidade e a universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com sustentabilidade operacional e financeira.

3.3.16. Meios a Serem Utilizados para o Controle e a Fiscalização, no Âmbito Local, da Implementação e Operacionalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de que trata o Art. 20 e dos Sistemas de Logística Reversa

Esta determinação é referente ao Artigo 20 da Lei n° 12.305/2010, de acordo com o respectivo Artigo, estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

I - Geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do Artigo 13°, sendo eles:

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em Normas estabelecidas pelos Órgãos do SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente e do SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA;

IV - Os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” (as instalações referidas na alínea “j” são: os resíduos de serviços de transportes, originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira), do inciso I do Artigo 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária.

A Gestão Municipal poderá também realizar inventários anuais sobre os maiores geradores de resíduos sólidos do município, a fim de conhecer melhor os tipos de resíduos gerados e as suas quantidades, para que assim se tenha uma base de dados para auxílio de entendimento em cenários futuros.

Estes inventários pode ser uma exigência da própria Prefeitura, obrigando o empreendimento a fornecer anualmente ou mensalmente, estas informações. O Artigo 21 da Lei n° 12.305/2010, determina o conteúdo mínimo para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, sendo eles:

I - Descrição do empreendimento ou atividade;

II - Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;

VII - Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do Artigo 31;

VIII - Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

As informações contidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos poderão ser complementadas caso a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente entenda como necessário. A respectiva Secretaria poderá exigir também que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, seja um critério utilizado nos processos de Licenciamento Ambiental. Com relatórios de

acompanhamentos e monitoramentos da implementação das ações e metas pré-estabelecidas.

No caso de atividades já em funcionamento, os responsáveis deverão apresentar o Plano à secretaria responsável no momento da renovação do Alvará de Funcionamento, da Licença Ambiental de Operação ou do Atestado de Funcionamento.

Entretanto, a Secretaria Especial de Meio Ambiente e Agricultura, responsável pela fiscalização da elaboração e aplicação do Plano, deverá também orientar sobre os procedimentos necessários para a elaboração e implantação do mesmo e da aplicação das penalidades incluídas na Lei n° 12.305/2010 – PNRS.

3.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

As soluções e medidas apresentadas neste capítulo constituem referências técnicas de caráter preventivo e alternativas que poderão ser avaliadas conforme a evolução urbana e as condições futuras do Município. Sua apresentação não representa a identificação de deficiências atuais no sistema de drenagem de Ipeúna nem a existência de pontos críticos de alagamento ou inundação.

As medidas relacionadas ao sistema de drenagem urbana podem ser classificadas, de acordo com sua natureza, em medidas estruturais e medidas não estruturais, sendo ambas importantes para o planejamento preventivo e para a preservação das condições adequadas de funcionamento da infraestrutura existente.

As medidas estruturais correspondem às intervenções físicas que poderão ser avaliadas conforme a evolução urbana e eventual necessidade futura do sistema. Já as medidas não estruturais compreendem normas, regulamentos, programas e instrumentos de gestão voltados, entre outros aspectos, ao disciplinamento do uso e ocupação do solo, ao acompanhamento do sistema de drenagem, à educação ambiental e à manutenção preventiva dos dispositivos.

A topografia do município de Ipeúna apresenta, em sua maior parte, declividades acentuadas, condição que favorece o escoamento superficial das águas pluviais em direção aos principais corpos hídricos existentes no território. Conforme identificado na caracterização das microbacias urbanas, apresentada na etapa de diagnóstico, o núcleo urbano do município encontra-se majoritariamente situado sobre um divisor de águas. Nessa configuração, o sistema de drenagem natural conduz os fluxos pluviais para as áreas periféricas à influência urbana, distribuindo-os em diferentes direções de acordo com as bacias receptoras.

Em áreas urbanas localizadas em divisores de águas, a drenagem pluvial tende a apresentar menor concentração de vazões em um único ponto de escoamento, reduzindo a formação de grandes acumulações superficiais imediatas. Entretanto, em situações nas quais declividades acentuadas estejam associadas à redução da cobertura vegetal ou a alterações significativas no uso do solo, pode ocorrer aumento da velocidade do escoamento superficial e do potencial de transporte de sedimentos para os canais de jusante (TUCCI, 2009). Tais características devem ser consideradas preventivamente no planejamento urbano e no acompanhamento do sistema de drenagem, especialmente diante de futuras alterações no uso e ocupação do solo.

A configuração topográfica do núcleo urbano de Ipeúna, situado majoritariamente sobre divisor de águas, favorece a distribuição do escoamento superficial em diferentes direções. Conforme as informações municipais consideradas nesta revisão, não foram identificados pontos recorrentes de alagamento, inundação ou enchente na área urbana.

Dessa forma, as medidas apresentadas nos subcapítulos seguintes possuem caráter preventivo e de planejamento, buscando preservar o adequado desempenho do sistema de drenagem diante da expansão urbana e de futuras alterações na impermeabilização do solo. As propostas apresentadas não decorrem da existência de problemas atuais de drenagem no Município, devendo sua eventual implementação considerar a evolução das condições urbanas e a necessidade tecnicamente comprovada.

3.4.1. Medidas Estruturais

3.4.1.1. Medidas de Controle para Redução do Assoreamento

Os impactos causados pela urbanização em um ambiente natural podem ser constatados a partir da análise do ciclo hidrológico. Qualquer meio natural tem sua forma determinada principalmente pela ação das águas, entre outros condicionantes físicos. As águas pluviais são dissipadas através da evapotranspiração, infiltração e escoamento superficial.

Com o crescimento dos centros urbanos, todos estes processos são reduzidos drasticamente devido à impermeabilização do solo, com exceção do escoamento superficial, o qual tem seu tempo de concentração diminuído, causando graves reflexos nos cursos de drenagem natural, provocando erosão, assoreamento e enchentes (BARBOSA, 2006).

O assoreamento é o processo de degradação dos rios e cursos d'água em virtude do acúmulo de sedimentos em seu leito. O principal impacto ambiental desse problema é o acúmulo de bancos de areia nas áreas de drenagem das águas pluviais, gerando alterações no curso dos rios ou, em casos extremos, provocando a sua extinção ou redução substancial de sua vazão (PENA, 2021).

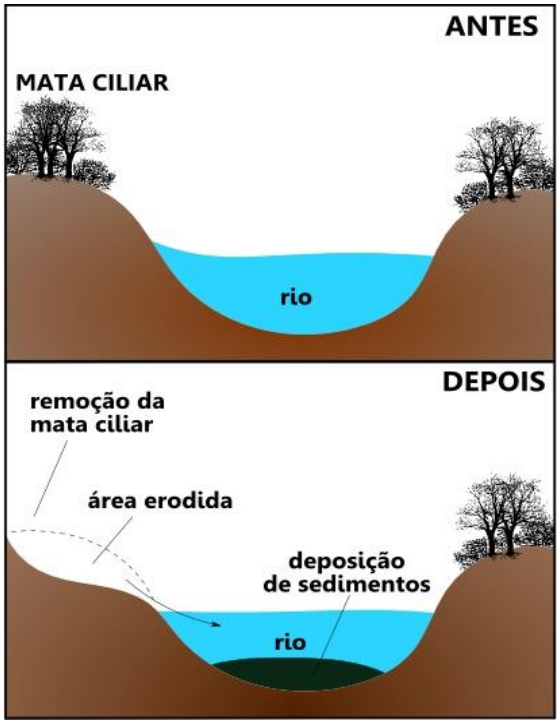
A principal causa do assoreamento de rios é a intensificação do processo de erosão do solo, ou seja, a remoção dos sedimentos na camada superficial com o seu posterior destino aos cursos d'água graças ao transporte realizado pelo escoamento da água das chuvas. Essa situação é originada ou agravada pelas práticas humanas, principalmente pela remoção da vegetação, que teria como função conter a produção de sedimentos por meio da proteção do solo e também dificultar a locomoção desses em direção aos rios e córregos.

O combate ao assoreamento é uma das principais medidas extensivas para evitar problemas com drenagem. O poder público em parceria com o governo encarregado precisa entender a necessidade de elaborar e arquitetar obras de controle da erosão do solo que resultem em meio certo para resolver o problema, sendo extensiva a toda área da bacia, sendo assim, conter o assoreamento ao longo dos rios / córregos.

Uma medida que pode ser utilizada é o reflorestamento ao longo da bacia que, além de combater a erosão, pode reduzir o impacto da chuva diretamente sobre o solo, o que aumentará o tempo de concentração da bacia e reduzirá os picos de cheias (BARBOSA, 2006).

O combate ao assoreamento só é totalmente efetivo mediante trabalhos preventivos que visem conter o desmatamento tanto na margem dos cursos d'água, onde ocorre a erosão fluvial de acordo com a Figura abaixo, como na bacia hidrográfica como um todo, de modo a atenuar a quantidade de sedimentos produzidos em períodos chuvosos (PENA,2021).

Figura 60 - Esquema do processo de assoreamento.



Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.4.1.2. Reservatórios e Bacias de Retenção ou Detenção

A utilização de reservatórios ou bacias de detenção e retenção é uma estratégia que evita picos de vazões de diferentes sub-bacias que se sobreponham gerando picos resultantes superiores à capacidade de drenagem da calha dos talvegues e consequentemente acarretando inundações indesejadas.

Um grande diferencial da estratégia para controle de sistemas de macrodrenagem está justamente na locação dos reservatórios de detenção, onde se busca, na medida do possível, a utilização de barragens já existentes e áreas de planícies de inundação naturais em sub-bacias não urbanizadas, ou seja, áreas predominantemente rurais ou menos urbanizadas.

Estas características de projeto facilitam a viabilidade de sua implantação tanto do ponto de vista técnico-financeiro como do ponto de vista ambiental, pois aproveita áreas que já são periodicamente inundadas, evitando desapropriações em áreas urbanas e construções de estruturas hidráulicas complexas.

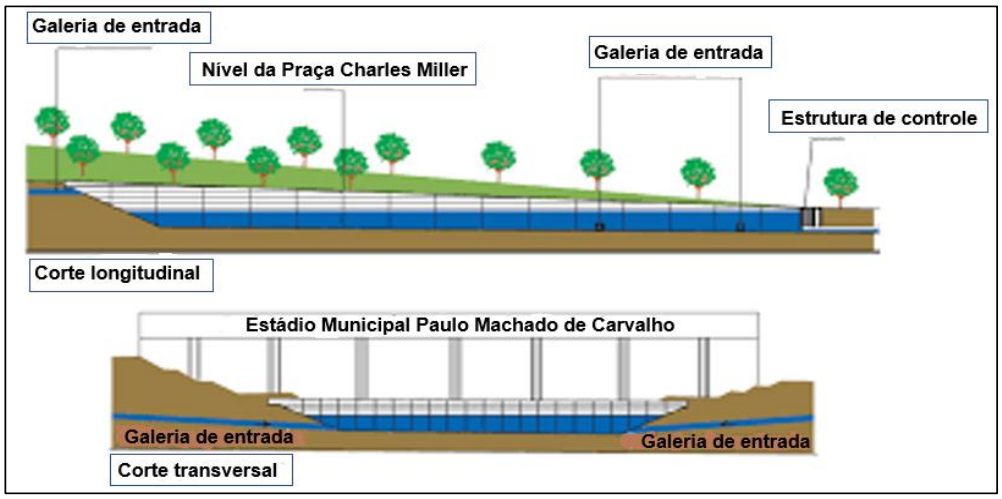
As bacias de detenção são reservatórios de armazenamento de curtos períodos, que reduzem as vazões de pico dos hidrogramas de cheias, aumentando seu tempo de base, tendo o potencial de produzir os seguintes benefícios: reduzir problemas de inundações localizadas, reduzir custos de sistemas de galerias de drenagem, melhorar a qualidade da água, minorar os problemas de erosão nos pequenos tributários, aumentar o tempo de resposta do escoamento superficial; melhorar as condições de reuso da água e recarga do aquífero; reduzir as vazões máximas de inundações à jusante.

De acordo com alguns autores citados em CANHOLI (1995), tais como, Walesh (1989), Urbonas (1991), Lazaro (1990) e Asce (1989), procuram diferenciar as obras de reservação entre bacias de detenção e retenção. As bacias de detenção são obras destinadas a armazenar os escoamentos de drenagem, normalmente secas durante as estiagens, mas projetadas para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas.

As bacias de retenção são reservatórios de superfície que sempre contém um volume substancial de água permanente para servir as finalidades recreacionais, paisagísticas ou abastecimento. As bacias de sedimentação são reservatórios que possuem a função principal da retenção de sólidos em suspensão, detritos e absorver poluentes que são carreados pelos escoamentos superficiais (CANHOLI, 1995).

Como medida preventiva de controle do escoamento superficial, podem ser avaliadas soluções como praças e parques associados a reservatórios de detenção, desde que sua necessidade e viabilidade sejam previamente confirmadas por estudos hidrológicos e hidráulicos específicos.

Figura 61 - Exemplo de reservatório subterrâneo com recreação na parte superior.



Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.4.1.3. Alargamento, Desassoreamento e Manutenção da Declividade dos Canais

No contexto da maioria dos municípios brasileiros, é comum a ocorrência de áreas desmatadas no entorno de cursos hídricos, o que contribui significativamente para o aumento dos processos de assoreamento dos canais.

Neste sentido, o plantio de vegetação na mata ciliar se torna de extrema importância. A vegetação como um todo, principalmente as raízes das plantas, fornecem maior agregação das porções de solo presentes nas margens dos corpos hídricos, aumentando a estrutura e sustentação do mesmo. Tal fato, justifica o plantio de indivíduos de preferência por espécies nativas da vegetação do local em questão.

Faz-se necessário o levantamento dos pontos específicos onde há áreas descobertas rentes aos rios que cortam o perímetro do município, e partir deste levantamento, traçar metas que visem o objetivo da recuperação dessas margens, como definir as espécies, o arranjo de plantio, tratamento e aquisição de materiais e mudas.

A aplicação da medida de plantio da vegetação na mata ciliar, reduz as chances da necessidade de outras medidas mais complexas, como o

desassoreamento por maquinário dos corpos hídricos, o qual envolve um alto investimento financeiro e um esforço maior de trabalho.

Figura 62 - Exemplo de alargamento e desassoreamento.



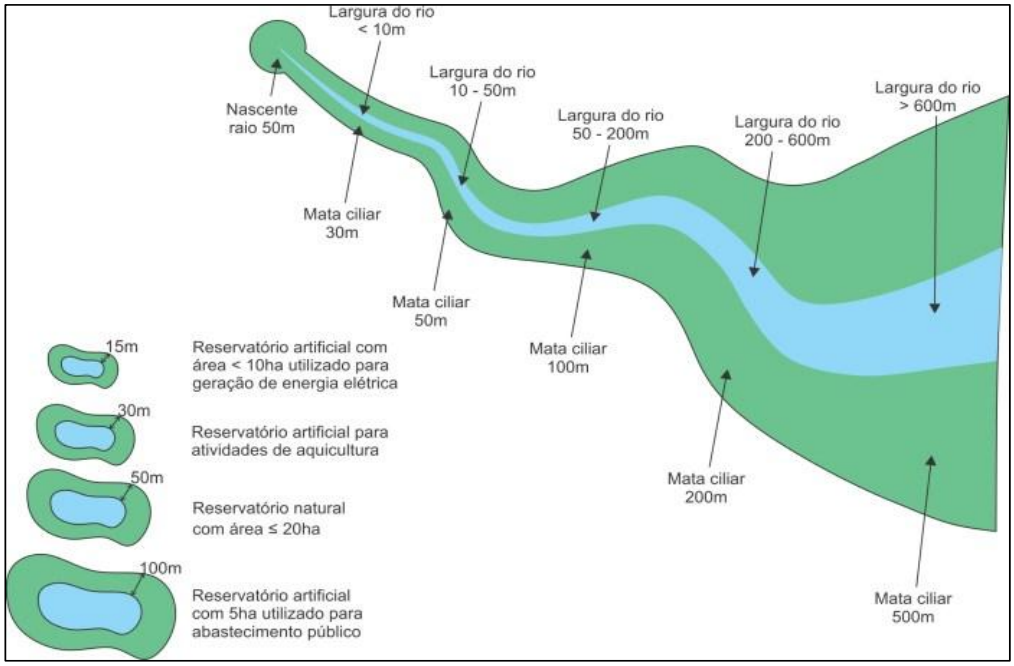
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.4.1.4. Recuperação de Matas Ciliares e APP's

Uma das maneiras de mitigar os problemas de corpos hídricos, como assoreamento, erosão de margens, poluição das águas e dentre outras problemáticas, é a recuperação das matas ciliares de acordo com a legislação pertinente para APP, sendo a Lei n° 12.651/2012, que Dispõe Sobre a Proteção da Vegetação Nativa.

A recuperação deve se atentar para o estabelecido na referida lei quanto ao tamanho das faixas de proteção, a figura abaixo explicita a relação entre a largura do leito do rio e o tamanho da APP.

Figura 63 - Demonstração das faixas de APP's de acordo com o Código Florestal.



Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas.

A recuperação deve ser feita com espécies nativas do bioma em que a bacia está inserida. Além disso, pressupor uma futura urbanização, e mais adiante, a possibilidade de criação de parques lineares para evitar a ocupação irregular nas planícies aluviais. As Áreas de Proteção Permanente – APP, dos demais cursos hídricos que cortam a malha urbana também devem ser recuperados, concomitantemente à implantação dos parques lineares, sempre respeitando a largura estabelecida em lei e a escolha de espécies nativas da região.

Em Ipeúna não foram observados casos críticos de ocupações irregulares em faixas de APP, ao longo dos cursos d'água em áreas de influência urbana.

3.4.1.5. Utilização de Áreas Verdes para Controle Hidrológico

A implantação de áreas verdes de controle hidrológico pode contribuir preventivamente para o manejo das águas pluviais, favorecendo a infiltração, a

redução das vazões de pico e a preservação das condições naturais de escoamento, especialmente diante de futuras alterações no uso e ocupação do solo.

Além disto, desempenham de maneira integrada as funções ecológicas na bacia, em especial a preservação de fauna e flora, através da formação de corredores ecológicos, a proteção da qualidade dos recursos hídricos, a formação de áreas verdes urbanas para prática de esportes, cultura e lazer, a melhoria da paisagem e ambiência urbana, contribuindo para o desenvolvimento sustentável municipal.

• Corredores Verdes

A ideia de "corredor verde" surgiu no final do século XX, buscando uma ecologia do campo. A sua função principal é a conexão dos diferentes elementos que compõem a paisagem, florestas, campos agrícolas, rios, estradas, etc., permitindo o fluxo de água, materiais, animais ou seres humanos, e favorecendo a existência de uma trama inter-relacionada. Equivalentemente, tem-se a aplicação deste conceito em cidades.

Corredores verdes oferecem possibilidades de conciliar múltiplos usos para o homem com o convívio cotidiano com áreas naturais, ou recuperadas. Por serem espaços abertos lineares, podem ser projetados ao longo de rios e córregos, lagos, brejos e áreas alagáveis, em linhas de cumeada e encostas, áreas que devem ser protegidas pela sua fragilidade e importância ecológica. Abaixo vemos exemplos de corredores verdes.

Figura 64 - Exemplo de Corredores Verdes.



Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Sendo assim, torna-se possível afirmar a importância dos corredores verdes no espaço urbano, pois além de valorizarem a paisagem urbana, contribuem para o conforto ambiental (minimizam o ruído e os efeitos da poluição do ar, além de ajudar a regular a umidade e a temperatura) e para a drenagem urbana é um plano que abrange a bacia de drenagem e deve ter um projeto holístico, multifuncional e estético adequado à paisagem local.

São ruas arborizadas, que integram o manejo de águas pluviais (com canteiros pluviais), reduzem o escoamento superficial durante o período das chuvas, diminuem a poluição difusa que é carreada de superfícies impermeabilizadas, possibilitam dar visibilidade aos processos hidrológicos e do funcionamento da infraestrutura verde.

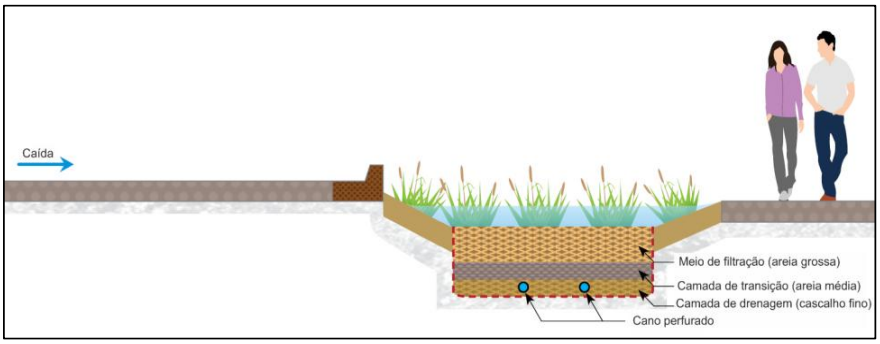
• Biovaleta

As biovaletas, ou valetas de biorretenção vegetadas, “são semelhantes aos jardins de chuva, mas geralmente se referem a depressões lineares preenchidas com vegetação, solo e demais elementos filtrantes, que processam uma limpeza da água da chuva”, sendo que nesta estrutura, ao mesmo tempo em que aumentam seu tempo de escoamento, dirigindo este para os jardins de chuva ou sistemas convencionais de retenção e detenção das águas pluviais.

As Biovaletas são depressões lineares com vegetação, que limpam a água de chuva, podendo ser amplamente aplicadas para tratar o escoamento

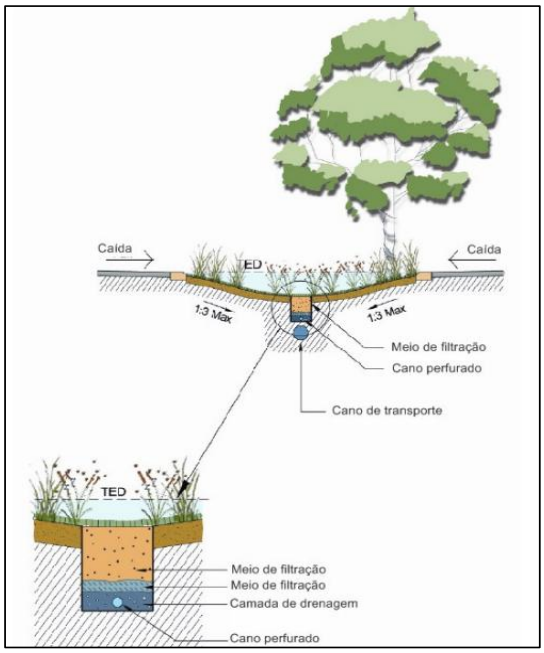
das estradas, parques de estacionamento, áreas residenciais, dentre outros, exemplo na figura.

Figura 65 - Seção típica de valas de biorretenção.



Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

igura 66 - Exemplo de Biovaletas.



Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

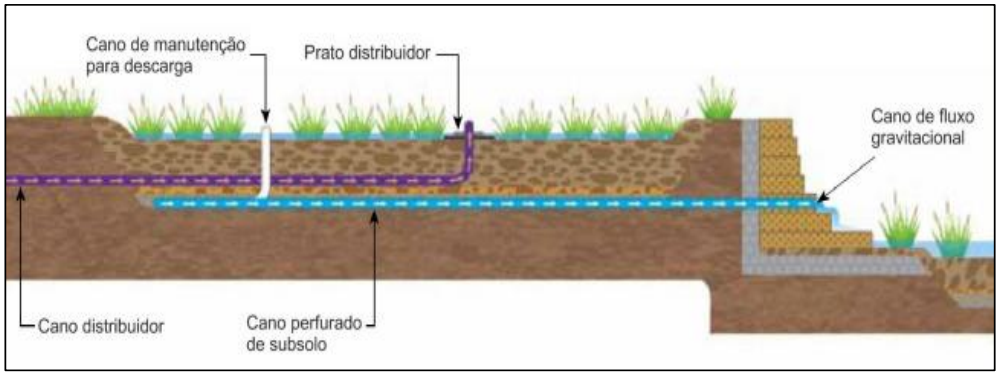
Portanto, as biovaletas são uma alternativa que pode se tornar viável em cenários futuros, sendo precedido de um estudo que vise o levantamento da localização das áreas onde seja realmente necessária essa intervenção. A tipologia da infraestrutura verde ajuda a disciplinar as águas pluviais, assim

como ajuda no processo de infiltração e limpeza de sedimentos tanto pelo dreno, como pelo processo natural de infiltração.

• Biótopos Purificadores

Os biótopos de limpeza exercem a função de detenção, sedimentação e absorção biológica. Biótopos de limpeza são uma forma de pântanos artificialmente construídos com recirculação. Eles consistem de substratos pobres em nutrientes que são implantados com plantas de pântanos que são conhecidas por sua capacidade de purificação. E pode ser uma maneira de direcionar esse fluxo para a bacia de detenção e enviar essas águas para uma macrodrenagem, canais ou rio mais próximos.

Figura 67 - Exemplo de Biótopos.



Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.4.1.6. Caixas de Expansão

Uma caixa de expansão é corretamente indicada para aquela área alagável destinada a exercitar um efeito de decapitação da onda de cheia que se propaga ao longo de um curso d'água. A função de uma caixa de expansão é similar à de um reservatório de laminação de cheia.

As caixas de expansão geralmente são executadas no pé da montanha ou na zona de planície, em série, em paralelo ou de modo misto a respeito ao curso d'água. Muitas planícies funcionam como caixa de expansão naturais, pois no momento das enchentes elas são inundadas, armazenando grande

volume d'água, que retorna ao rio principal quando as águas começam a baixar. Abaixo segue uma imagem para exemplificar.

Figura 68 - Exemplo de Caixa de Expansão.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.4.1.7. Diques

Diques são barramentos ou muros laterais de terra ou de concreto, inclinados ou retos, construídos ao longo das margens do rio, de altura tal que contenham as vazões no canal principal a um valor limite estabelecido em projeto. Este tipo de obra assegura o controle completo das cheias que tenham o seu pico inferior ao limite estabelecido, mas nenhuma proteção para as vazões que ultrapassam tal limite, que passarão sobre tais muros.

Este tipo de obra é uma das mais antigas medidas estruturais de controle de cheias. Em geral esses diques ficam ao tempo, ficando sujeitos a água de chuva. Como o dique de contenção tem que ficar fechado para garantir que o vazamento (se houver) fique contido no dique, ele acaba enchendo de água de chuva. Para isso, os diques de contenção em geral possuem válvulas para realizar a drenagem.

Figura 69 - Exemplos de Diques.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

3.4.1.8. Diretrizes para o Controle de Escoamento na Fonte

As medidas de controle de escoamento pluvial na fonte vêm para possibilitar meios de otimizar a redução e retenção dos sistemas tradicionais de drenagem pluvial. Os sistemas tradicionais são conhecidos como os condutos e galerias pluviais enterradas, sarjetas, bocas-de-lobo, calhas coletoras de telhados e rios urbanos retificados ou enterrados.

As MCs (Best Management Procedures, BMP, em inglês) têm um objetivo mais amplo do que o controle quantitativo do escoamento pluvial, incorporando-se também o controle da poluição e dos sedimentos e lixo. As medidas são de dois tipos, dispositivos de armazenamento e dispositivos de infiltração.

Os dispositivos de armazenamento normalmente têm por objetivo primordial o retardo do escoamento pluvial para sua liberação defasada, e com pico amortecido, ao seu destino, que pode até ser um ponto de captação de uma rede pluvial existente. Reservatórios residenciais em lotes, bacias de retenção e detenção nos loteamentos ou na macrodrenagem são exemplos típicos destes dispositivos de armazenamento.

Os dispositivos de infiltração, diferentemente dos de armazenamento, retiram água do sistema pluvial, promovendo sua absorção pelo solo para redução do escoamento pluvial. Portanto, uma das medidas de controle que

mais se adaptariam a essa situação são, pavimentos porosos, trincheiras de infiltração, faixas e valas gramadas são alguns exemplos típicos de tais dispositivos, mais adequados às escalas do lote e do loteamento.

Segundo Nakamura (1988), dispositivos de infiltração, podem ser divididos em dois grupos, métodos dispersivos e métodos em poços. Os métodos dispersivos englobam os dispositivos pelos quais a água superficial se infiltra no solo. Já os métodos em poços são aqueles em que ocorre a recarga do nível subterrâneo pelas águas da superfície.

Os métodos dispersivos estão sujeitos a inevitável colmatação ao longo do tempo de sua vida útil e são recomendados para casos em que há maior disponibilidade de área para implantação. Os principais dispositivos dispersivos são descritos a seguir:

- Superfícies de infiltração: considerado o método mais simples para disposição no local, consiste em deixar que as águas superficiais percorram uma área coberta por vegetação. Em terrenos com subsolo argiloso ou pouco permeável pode-se instalar subdrenos para evitar acúmulo de água parada;
- Trincheiras de percolação: as trincheiras de percolação são construídas por meio do preenchimento de uma pequena vala com meio granular para infiltração e/ou detenção do escoamento superficial. Geralmente é instalada juntamente com manta geotêxtil de porosidade maior a do solo para promover o pré-tratamento da água infiltrada. Para fins de projeto, geralmente são dimensionadas com largura e profundidade de 1 a 2m e comprimento variável. O material granular tem diâmetro aproximado de 40 a 60mm de forma que a porosidade resulte em pelo menos 30%;
- Valetas de infiltração abertas: constituem-se de valetas revestidas com vegetação, geralmente grama, adjacentes a ruas e estradas, ou próximas a áreas de estacionamento para facilitar a infiltração. Podem ou não ser complementadas por trincheiras de percolação ou alagados construídos, formando pequenos bolsões de

retenção denominadas valetas úmidas. A vegetação promove a melhoria da qualidade da água e também ajuda a diminuir sua velocidade de escoamento. Para fins de projeto, são dimensionadas com largura de até 2m, margens com inclinação 3:1 e declividade longitudinal de 1%;

- Lagoas de infiltração: constituem-se de pequenas bacias de detenção especialmente projetadas que facilitam a infiltração pelo aumento do tempo de detenção. Possuem nível de água permanente e um volume de espera;
- Bacias de percolação: usadas desde a década de 70 para a disposição de águas de drenagem, as bacias de percolação são constituídas pela escavação de uma valeta preenchida com brita ou cascalho e posteriormente re-aterrada. O material granular promove a reservação temporária do escoamento, enquanto a percolação se processa lentamente para o subsolo. Para fins de projeto, são dimensionadas com uma profundidade de até 0,6m e grãos de dimensão de 0,5 a 1mm com uma razão mínima entre comprimento e largura de 2:1;
- Pavimentos porosos: também conhecidos como pavimentos permeáveis, constituem-se normalmente de pavimentos de asfalto ou concreto convencionais dos quais foram retiradas as partículas mais finas e construídos sobre camadas permeáveis, geralmente bases de material granular. Uma variação de pavimento poroso pode ser obtida com a implantação de elementos celulares de concreto sobre uma base granular. Para evitar a passagem de partículas mais finas, usualmente coloca-se mantas geotêxtis entre a base e o pavimento;
- Poços de Infiltração: medida de detenção na fonte mais indicada quando a disponibilidade de área para implantação é baixa, geralmente quando a urbanização, já consolidada, não permite a utilização das medidas dispersivas para aumento de infiltração. Para serem eficientes, os poços devem ser instalados em locais onde a altura do lençol freático se encontre suficientemente baixa

em relação a superfície do terreno e o subsolo possua camadas arenosas.

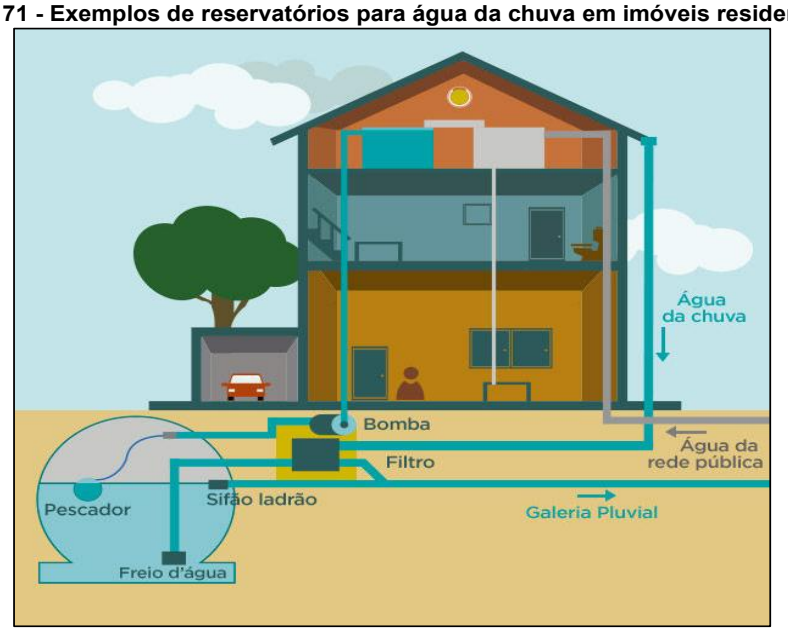
Figura 70 - Exemplos de Controle nas Fontes.



Fonte: Imagem de divulgação. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Em função da relevância dos reservatórios de detenção em lotes ou loteamentos urbanos como dispositivos de planejamento e controle de drenagem urbana, deve-se criar uma lei no município para que as residências tenham um reservatório que capta água da chuva, e reutilizem em descargas, para lavar o chão e regar as plantas. Esses reservatórios podem ser subterrâneos ou superficial como os exemplos na figura abaixo.

Figura 71 - Exemplos de reservatórios para água da chuva em imóveis residenciais.



Fonte: Garcia Barreto Consultoria, 2019.

3.4.2. Medidas Não Estruturais

As medidas estruturais, geralmente, não são projetadas para fornecer uma proteção completa. Isto requer uma proteção contra a maior enchente possível. As medidas não-estruturais, juntas com as estruturais ou sozinhas, podem minimizar significativamente os danos com um menor custo.

As medidas não estruturais não utilizam instrumentos que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São formadas basicamente por soluções indiretas, como por exemplo, aquelas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (nas várzeas e nas bacias) ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco das consequências das inundações.

Envolvem aspectos de natureza cultural e participação do público, indispensável para a implantação, com o investimento de recursos leve, baseado principalmente na conscientização e educação das pessoas. As medidas não-estruturais visam a melhor convivência da população com as enchentes e são de caráter preventivo.

3.4.2.1. Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de Resíduos nos Corpos D'água

Com a falta de investimento em saneamento básico, problemas no tratamento das águas, perda da vegetação nas margens de rios, além do descarte de resíduos feitos por empresas e o consumo exagerado de produtos plásticos, a recuperação das águas ao redor do mundo é um desafio muito maior do que imaginamos. Uma pesquisa feita pela Organização das Nações Unidas, em 2010, apontou que para cada mil litros de água utilizada pelo homem, há 10 mil litros de água que não estão em condições de uso por conta da poluição (BANDEIRA, 2018).

De acordo com Bandeira (2018), como boa parte da poluição hídrica acontece por falta de saneamento básico, um passo importante consiste em os governos municipais e federais criarem programas para fiscalizar serviços e também a água. Mas há pequenas ações que podem ajudar a diminuir a quantidade de resíduos em ambientes naturais como:

- Fiscalização de descarte incorreto de resíduos nos rios e córregos
- Ter lixeiras e placas de conscientização de descarte correto de lixo em locais como mananciais, lagos e cachoeiras etc;
- Programa de descarte correto de óleos de cozinha;
- Programa de detecção de ligações clandestinas de esgotos;
- Fiscalização de produtos tóxicos em processos químicos e agropecuários sem os filtros adequados.

3.4.2.2. Programas de Fiscalização de Despejo Irregular de Esgoto

Com a finalidade de preservar os canais de micro e macrodrenagem na área urbana central de Ipeúna, deve-se criar um programa de fiscalização para detectar o despejo irregular de esgotos domésticos. Além de comprometer a qualidade das águas drenadas, a presença de esgoto tende a assorear e diminuir a capacidade de escoamento dos canais. A degradação biológica

natural dos dejetos também pode ocasionar mau cheiro e proliferação de vetores de pragas urbanas.

3.4.2.3. Regulamento do Uso da Terra

O zoneamento municipal é a definição de um conjunto de regras para a ocupação das áreas de maior risco de inundação, visando à minimização futura das perdas materiais e humanas em face das grandes cheias. Conclui-se daí, que o zoneamento urbano permitirá um desenvolvimento racional das áreas de inundação.

A regulamentação do uso das zonas de inundação apoia-se em mapas com demarcação de áreas de diferentes riscos e nos critérios de ocupação das mesmas, tanto quanto ao uso quanto aos aspectos construtivos. Para que esta regulamentação seja utilizada, beneficiando as comunidades, a mesma deve ser integrada à legislação municipal sobre loteamentos, construções e habitações, a fim de garantir a sua observância.

Sendo assim, o regulamento do uso da terra tem a finalidade de servir de base para a regulamentação da várzea de inundação, através dos planos diretores urbanos, permitindo às prefeituras a viabilização do seu controle efetivo.

O risco de ocorrência de inundação varia com a respectiva cota da várzea. As áreas mais baixas obviamente estão sujeitas a maior frequência de ocorrência de enchentes. Assim sendo, a delimitação das áreas do zoneamento depende das cotas altimétricas das áreas urbanas.

A regulamentação da ocupação de áreas urbanas é um processo iterativo, que passa por uma proposta técnica que é discutida pela comunidade antes de ser incorporada ao Plano Diretor da cidade. Portanto, não existem critérios rígidos aplicáveis a todas as cidades, mas sim recomendações básicas que podem ser seguidas em cada caso.

O planejamento do uso e ocupação do solo deve considerar critérios de permeabilidade, preservação das faixas naturais de drenagem e compatibilização da expansão urbana com a infraestrutura existente. Em

Ipeúna, essas diretrizes são propostas em caráter preventivo, sem pressupor a existência atual de áreas urbanas críticas de inundação.

3.4.2.4. Normatização Preventiva para Controle e Destinação das Águas Pluviais

Outra medida não estrutural extremamente eficiente é a restrição de área impermeabilizada nos novos loteamentos e empreendimentos imobiliários, bem como a exigência de telhados verdes e/ou reservatórios de acordo com o porte da obra. As técnicas de detenção na fonte já foram abordadas e devem ser incorporadas à legislação municipal, principalmente no que se refere ao código de obras e posturas municipal.

Exemplos de outros municípios brasileiros que obrigam a implantação de sistema para a captação e retenção de águas pluviais, coletadas por telhados, coberturas, terraços e pavimentos descobertos, em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 400m^2 (quatrocentos metros quadrados), com os seguintes objetivos:

I - Reduzir a velocidade de escoamento de águas pluviais para as bacias hidrográficas em áreas urbanas com alto coeficiente de impermeabilização do solo e dificuldade de drenagem;

II - Contribuir preventivamente para o controle das vazões de pico decorrentes do aumento da impermeabilização do solo e preservar as condições adequadas de escoamento das águas pluviais;

III - Contribuir para a redução do consumo e o uso adequado da água potável tratada.

No caso de estacionamentos e similares, 30% (trinta por cento) da área total ocupada deve ser revestida com piso drenante ou reservado como área naturalmente permeável. A água contida nos reservatórios deverá:

• Infiltrar-se no solo, preferencialmente;

• Ser utilizada em finalidades não potáveis, caso as edificações tenham reservatório específico para essa finalidade.

O volume dos reservatórios, quando viável, deverá ser dimensionado de modo a manter as condições de infiltração e vazão do escoamento superficial o mais próximo possível dos naturais antes da implantação dos empreendimentos.

Baseado nas experiências de Asce (1992) e Apud Porto (1995), faz-se necessário a captação e infiltração dos primeiros 10mm de precipitação para novas construções em lotes acima de 400m², reduzindo assim significativamente os picos de vazão a jusante nas bacias propensas à expansão da malha urbana.

Assim, o critério para a construção de caixas de retenção em cenários futuros, os quais deverão ser integrados nos projetos de drenagem de águas pluviais a serem desenvolvidos para cada empreendimento urbanístico, seria a capacidade de dez litros por metro quadrado impermeabilizado. No caso do sistema viário, quando da pavimentação das vias do município, sugere-se a implantação de uma caixa de retenção com 10 m³ para cada 1.000 m² de pavimento impermeável.

No caso de uma edificação em lote que impermeabilize 500 m^2, seria obrigatória, por parte do proprietário do lote, a implantação de uma caixa de retenção com volume de 5,0 m^3.

Já no caso onde ocorra uma impermeabilização no lote acima de 65% da área total, a área impermeabilizada adicional a este índice deverá ser compensada com o aumento do volume da caixa de retenção na ordem de 87 litros por metro quadrado de impermeabilização adicional. Tal valor se refere a 85% do volume de água de uma precipitação de 102,44 mm, com duas horas de duração, utilizada para a simulação hidrológica da bacia, quando somente a implantação de bacias de detenção seria suficiente para anular os impactos da urbanização com impermeabilização máxima no lote de 65%.

Dessa forma, em um lote de 500 m^2 onde o proprietário impermeabilize 450 m^2, ou seja, 90%, seria necessária a implantação de caixa de retenção com volume calculado abaixo:

Vcaixa de retenção (m^3) = (0,65 x Alote x 0,010) + (0,25 x Alote x 0,087)
Vcaixa de retenção (m^3) = (0,65 x 500 x 0,010) + (0,25 x 500 x 0,087)
Vcaixa de retenção (m^3) = (3,25) + (10,875)

Vcaixa de retenção = 14,13m^3

3.4.2.5. Educação Ambiental

Em geral a educação ambiental engloba todos os tópicos de infraestruturas de águas pluviais (drenagens) e deve ser implementada em todos os níveis educacionais, de forma interdisciplinar e holística, assegurando uma visão crítica dos indivíduos sobre seu papel na sociedade e na proteção do meio ambiente.

No que se refere especificamente à drenagem urbana, são necessárias ações tanto contínuas como pontuais de educação ambiental de forma a conscientizar e sensibilizar a população sobre o impacto de suas ações e escolhas no cenário municipal.

A abordagem deve adequar-se ao público e as ações devem extrapolar os ambientes formais de ensino, chegando a toda comunidade. Os principais temas de educação ambiental a serem abordados para os assuntos relacionados a drenagem urbana são:

- O ciclo da água;
- O conceito de bacia hidrográfica;
- Escoamento superficial;
- Impactos da urbanização no escoamento superficial;
- Importância dos canais naturais de drenagem;
- Função e importância das matas ciliares para a proteção dos cursos d'água;
- O papel do correto gerenciamento de resíduos sólidos para a drenagem urbana;
- A necessidade de se manter áreas permeáveis nos lotes comerciais e residenciais;

• Medidas de contenção e mitigação de escoamentos superficiais na fonte;

• Captação e utilização de águas pluviais.

3.4.2.6. Seguro para Eventos Hidrológicos Extremos

Os critérios tradicionais de segurabilidade são em geral os seguintes: Possibilidade de algo ser quantificado, aleatoriedade, condições e preços adequados ao risco. Com o decorrer do tempo, apesar de uma nova proporção assumida pelo risco, são as catástrofes provocadas por fenômenos naturais, como por exemplo, tempestades, enchentes e terremotos, que são responsáveis pelas maiores indenizações da indústria do seguro.

O seguro contra enchentes fornece proteção econômica para pessoas físicas ou jurídicas para eventuais perdas. Este seguro é uma medida preventiva viável para empreendimentos com alto valor agregado, no qual os proprietários possuem disponibilidade econômica de pagar o prêmio do seguro. Além disso, nem todas seguradoras estão dispostas a fazer o seguro contra enchentes caso não haja um sistema de resseguros para distribuição do risco.

No entanto, quando a população que ocupa a área de inundação é de baixa renda este tipo de medida torna-se inviável devido a incapacidade da população de pagar o prêmio, além do baixo valor da propriedade. Alguns bancos no Brasil, como a Caixa Econômica Federal, estão oferecendo seguros contra inundações e alagamentos para residências.

Em caso de inundação causada pelo transbordamento de um rio ou canal e a água danificar o imóvel, este estará segurado. A residência também estará protegida de alagamentos causados por agentes externos ao imóvel, por exemplo, chuva ou rupturas de canalizações não pertencentes ao imóvel segurado, nem ao edifício ou conjunto do qual o imóvel faça parte.

Não são cobertos por este seguro danos ao imóvel que sejam repetitivos, oriundos de vícios de construção, uso e desgaste do imóvel. Os sinistros decorrentes de inundação e/ou de alagamento, quando reincidentes e com características de repetitividade, receberão cobertura e indenização na primeira e na segunda ocorrência.

Na segunda ocorrência, reincidência de eventos, a Seguradora informará a necessidade de providências, que devem ser tomadas pelo proprietário para eliminar os fatores causadores de repetitividade. Caso ocorra outro sinistro, uma terceira ocorrência, no prazo de três anos a contar do primeiro evento, a indenização ficará suspensa até a eliminação do fator causador da repetitividade. No entanto, a ocorrência de chuvas intensas seguidas não é um evento raro.

No verão, a probabilidade de acontecer esta singularidade é maior. Segundo esta rede bancária, nos sinistros de danos físicos ao imóvel, não estão cobertos os danos provenientes de:

- Uso e desgaste – danos verificados exclusivamente em razão da utilização normal do imóvel ou do decurso do tempo, como os que afetam revestimentos, instalações elétricas e hidráulicas, pintura, esquadrias, vidros, ferragens e pisos;
- Má conservação ou falta de manutenção, ou seja, falta de cuidados usuais visando o funcionamento normal do imóvel, como limpeza de calhas, tubulações de esgoto, entre outros;
- Atos dolosos do próprio segurado ou de quem o representar;
- Água de chuva ou neve, quando penetrando diretamente no interior do imóvel, pelas portas, janelas, vitrinas, claraboias, respiradouros ou ventiladores abertos ou defeituosos;
- Água de torneira ou registro, ainda que deixados abertos inadvertidamente;
- Infiltração de água ou outra substância líquida através de pisos, paredes e tetos, salvo quando consequente de riscos cobertos;
- Danos já existentes antes da contratação do seguro;

- Água oriunda de ruptura de encanamentos, pertencentes ao próprio imóvel segurado ou ao edifício ou conjunto do qual o imóvel faça parte (fatores internos);
- Trincas e fissuras no imóvel, sem ameaça de desmoronamento;
- Obras de melhorias no imóvel não comunicadas à seguradora antes da ocorrência de sinistro;
- Recuperação de qualquer dano não decorrente de sinistro;
- Móveis, utensílios e eletrodomésticos;
- Danos oriundos de vícios de construção (erro de cálculo, de projeto ou na execução da obra);
- Danos elétricos, salvo quando consequentes de riscos cobertos;
- Furacões, ciclones, erupções vulcânicas e outras convulsões da natureza;
- Riscos aparentes;
- Roubo ou furto;
- Obras de infraestrutura.

São observadas inúmeras inconsistências na listagem de não cobrimento do seguro apresentada pela rede bancária. Em relação ao item no que se refere a água de chuva penetrando pelas portas, não há menção se estas deverão ser vedadas ou devem ser tomados outros procedimentos.

Ainda no mesmo item, o termo “outras convulsões da natureza” não é um termo apropriado, além de não fornecer especificidade do evento. No último item, o termo “Obras de infraestrutura” deixa em aberto uma gama de possibilidades, necessitando de mais especificação em relação a este item.

Diante do exposto, conclui-se que o seguro enchente tem maior aplicabilidade para prédios públicos e comerciais de alto valor agregado, devendo a população e as residências de baixa renda serem assistidas pela defesa civil.

Embora não tenham sido identificados problemas recorrentes de alagamento, inundação ou enchente no Município de Ipeúna, mecanismos de

proteção e contingência podem ser considerados para cenários futuros e para eventos hidrológicos excepcionais. Nesse contexto, instrumentos securitários podem ser avaliados como mecanismos complementares de proteção patrimonial, especialmente para edificações públicas e comerciais de maior valor agregado.

3.4.2.7. Programa de Manutenção e Limpeza das Estruturas de Microdrenagem

A manutenção e a limpeza das estruturas de microdrenagem devem ser tratadas como práticas preventivas e contínuas, independentemente da existência de pontos críticos. Recomenda-se estabelecer um cronograma periódico de inspeção, limpeza e conservação de sarjetas, bocas de lobo, ramais, galerias e demais dispositivos, com atenção especial ao período que antecede a estação chuvosa.

As atividades deverão contemplar a retirada de resíduos sólidos, sedimentos e vegetação que possam interferir no escoamento das águas pluviais, preservando a capacidade hidráulica e as condições operacionais dos dispositivos. Eventuais anomalias identificadas durante as inspeções deverão ser avaliadas pontualmente, sem que isso caracterize deficiência sistêmica de drenagem no Município.

Programa de fiscalização de despejo irregular de esgoto

Como medida preventiva de proteção da qualidade das águas pluviais e da infraestrutura de drenagem, recomenda-se a realização de ações de fiscalização destinadas a coibir eventuais lançamentos irregulares de esgoto nas redes e canais de drenagem. A medida contribui para preservar a qualidade ambiental dos corpos hídricos e as condições adequadas de funcionamento dos dispositivos.

4. OBJETIVOS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO

Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços foram elencados em tabelas sínteses, de acordo com seu setor e objetivo.

As tabelas exibem a fundamentação do objetivo, baseada no Diagnóstico, os métodos de acompanhamento das metas propostas com a definição dos indicadores para a identificação de seu cumprimento e estado de implementação, além da programação de implantação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais de curto, médio e longo prazo, identificando as fontes dos recursos financeiros necessários para sua execução.

4.1. Sistema de Abastecimento de Água – SAA

Os cenários de evolução do sistema de abastecimento de água de Ipeúna parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), são projetados para assegurar a eficiência e sustentabilidade dos serviços no longo prazo.

Apesar de o abastecimento de água no município ser executado de forma satisfatória pelo DAE - Ipeúna, o plano propõe adequações na rede de distribuição e na ampliação do número de ligações para acompanhar o crescimento populacional.

Outra ação relevante é a implementação de medidas para reduzir as perdas de água durante a distribuição. Isso inclui melhorias na infraestrutura, como a substituição de tubulações antigas e a implementação de sistemas de monitoramento e controle de vazamentos, que são essenciais para aumentar a eficiência do sistema e garantir um abastecimento mais sustentável.

4.1.1. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações para o SAA

Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços relacionados ao sistema de abastecimento de água de Ipeúna foram elencados em tabelas sínteses, de acordo com seu setor e objetivo.

Nestas tabelas, a visualização das propostas pode ser observada tanto sob a ótica macro como micro de análise, fluindo em uma sequência lógica da fundamentação do objetivo, as metas para atingi-lo nos diferentes prazos de projeto, os programas, projetos e ações necessárias para realizar tais metas e os métodos de acompanhamento que indicarão o êxito das tarefas. Sendo assim, a seguir estão definidos os objetivos propostos para o SAA de Ipeúna.

Vale ressaltar que, os objetivos que serão propostos neste estudo, serão adotadas novas metas estabelecidas para o SAA de Ipeúna. Isso se faz necessário, uma vez que os projetos delineados no plano de 2013 não refletem mais a realidade atual do município, exigindo uma reavaliação e atualização das diretrizes para atender às demandas contemporâneas de forma adequada.

4.1.1.1. Objetivo 1 – Implementação do Programa de Educação Ambiental

O primeiro objetivo proposto é a implementação de um programa de educação ambiental voltado para o sistema de abastecimento de água e sua importância. Embora muitas escolas públicas já abordem temas como o uso consciente da água e a preservação da qualidade, este projeto expandirá seu alcance para incluir também a população adulta, promovendo a conscientização sobre o desperdício e a relevância de manter os recursos hídricos limpos e acessíveis para toda a comunidade.

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 1, com as suas metas de curto, médio e longo prazo, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las, bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 39 - Síntese do Objetivo 1.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	**1**	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**				
OBJETIVO	**1**	**IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**				
FUNDAMENTAÇÃO		A base para qualquer projeto na área de saneamento é a Educação Ambiental, quanto mais consciente o cidadão melhor será o local onde ele vive. Isto independe de sua condição financeira, da sua cor, da sua raça ou do seu credo. População bem-educada evita o desperdício, reutiliza a água, não polui mananciais e principalmente, cobra uns dos outros e do Poder Público para garantir a qualidade da água para as futuras gerações. Sendo assim, pouco foi informado de Programas de Educação Ambiental para crianças, jovens ou adultos em Ipeúna relacionado as questões hídricas. Se faz necessária então, a adoção de práticas que estabeleçam programas como este voltado para toda a população, atendendo aos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/1997.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Número de ações realizadas, número de pessoas impactadas, histórico do macromedidor histórico do consumo de energia elétrica no sistema do SAA e qualidade da água de rios e córregos da região.				
METAS						
CURTO - ATÉ 4 ANOS		**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**		**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**		
1) Programa de Educação Ambiental voltado para evitar o desperdício de água, métodos de reuso, preservação de rios, córregos e nascentes.		2) Manter o programa de Educação Ambiental.		3) Manter o programa de Educação Ambiental.		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES (R$)						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
1.1.1	Implementar projeto de educação ambiental com o objetivo de promover o uso racional da água e evitar seu desperdício e promover as boas práticas sanitárias para o seu uso.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 120.000,00	RP - FPU - FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
1.1.2	Realização de campanhas educacionais e de conscientização sobre o uso responsável da água, tanto nas residências quanto em instituições, indústrias, órgãos públicos, etc. (área rural e urbana).	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 120.000,00	RP - FPU - FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 100.000,00**	**R$ 80.000,00**	**R$ 240.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 420.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.1.1.2. Objetivo 2 – Ampliar e Aprimorar o Sistema de Abastecimento de Água na Zona Urbana

O sistema de abastecimento de água, operado pelo Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna, de acordo com informações obtidas, atende a totalidade da população urbana do município, além de uma pequena parcela de propriedades em áreas rurais.

Com base nos Cenários de Evolução populacional, a projeção para Ipeúna sugere um aumento no número de habitantes, o que demanda ajustes na infraestrutura de abastecimento para garantir o atendimento adequado à demanda futura, como já vem sendo feito no município.

Ademais, um dos pontos críticos do sistema, identificado e apresentado na etapa de diagnóstico, é acerca do alto volume de perdas hídricas na distribuição, cujo índice de perdas totais de água na distribuição, segundo dados do SINISA, é de 27,48%, referente ao ano de 2023.

A estimativa de custos foi elaborada a partir de uma metodologia baseada em parâmetros de dimensionamento e referências técnicas aplicáveis a sistemas de abastecimento de pequeno porte. Primeiramente, definiu-se a demanda futura de água para o município de Ipeúna, considerando a projeção populacional até 2045 (9.642 habitantes) e o consumo per capita de 214 L/hab.dia (SINISA), resultando em uma vazão máxima diária de aproximadamente 29 L/s.

Com base nessa capacidade, foram identificadas as ações necessárias para garantir a continuidade do abastecimento, sendo elas: a reforma e ampliação da ETA Porta dos Nobres, a implantação de uma estação de tratamento de lodo associada à ETA e a realização de estudos para captação em fontes alternativas, especialmente por meio da implantação de poços artesianos.

Os valores de referência foram obtidos a partir de faixas de custos unitários encontrados em publicações técnicas, dados de mercado e experiências de projetos similares, sempre apresentando intervalos que refletem as incertezas inerentes ao estágio preliminar de planejamento.

Dessa forma, cada ação proposta foi associada a uma faixa de custo: a reforma e ampliação da ETA entre R$ 1,5 e 6,0 milhões; a implantação da estação

de tratamento de lodo entre R$ 200 mil e 1,2 milhão; o estudo hidrogeológico entre R$ 40 e 150 mil; e a perfuração de poços, variando de R$ 50 a 350 mil por unidade, podendo atingir de R$ 300 mil a 1,8 milhão no caso de implantação de uma rede de três poços.

Por fim, a consolidação dos valores resulta em um custo global estimado entre R$ 2,1 e 9,0 milhões, devendo ser considerada ainda uma margem adicional para contingências, licenciamento e eventuais adequações de projeto.

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 2, com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Município de Ipeúna - SP
Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 40 - Síntese do Objetivo 2.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA- PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**1**	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**
OBJETIVO	**2**	**AMPLIAR E APRIMORAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA**
FUNDAMENTAÇÃO		Conforme identificado no diagnóstico, o município de Ipeúna apresenta cobertura de abastecimento público de água para 100% da população urbana e para uma parcela limitada das propriedades rurais. Neste objetivo, propõe-se a adequação das redes de distribuição e o incremento do número de ligações na área urbana, de forma a atender ao crescimento populacional projetado para os próximos 20 anos. Adicionalmente, serão recomendadas medidas voltadas à redução da taxa de perdas hídricas no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação das realizações das ações e projetos, quantidade de ligações, extensão da rede e índice de perdas.

METAS		
CURTO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**
1) Adequar a rede de distribuição na área urbana para manter o atendimento de 100% da população; 2) Reduzir perdas do SAA;	3) Manter o abastecimento de água tratada para toda população;	4) Manter o abastecimento de água tratada para toda a população.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES (R$)

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.2.1	Ampliar a rede de distribuição de água na área urbana em 0,78 Km.	R$ 46.800,00			RP - FPU	10,39 m/lig *R$60,00/m
1.2.2	Realizar 47 novas ligações na área urbana	R$ 7.802,00			RP - FPU	2,00 hab/lig *R$166,00/lig
1.2.3	Contratação de equipe para geofanamento da rede em Ipeúna para identificação de vazamentos invisíveis na tubulação de água, visando à continuidade dos serviços de redução de perdas no município.	R$ 2.394,00			RP - FPU	3,00 / Lig

1.2.4	Contratação de serviços e reparos na rede de água no município apontados no geofanamento, visando à continuidade dos serviços de redução de perdas no município.	R$ 2.394,00			RP - FPU	3,00 / Lig
1.2.5	Ampliar a rede de distribuição de água na área urbana em 0,74 Km.		R$ 44.400,00		RP - FPU	10,39 m/lig *R$60,00/m
1.2.6	Realizar 47 novas ligações na área urbana		R$ 7.802,00		RP - FPU	2,00 hab/lig *R$166,00/lig
1.2.7	Ampliar a rede de distribuição de água na área urbana em 2,27 Km.			R$ 136.200,00	RP - FPU	10,39 m/lig *R$60,00/m
1.2.8	Realizar 138 novas ligações de água na área urbana.			R$ 22.908,00	RP - FPU	2,00 hab/lig *R$166,00/lig
1.2.9	Reforma e ampliação da ETA Porta dos Nobres.	R$ 1.500.000,00	R$ 1.500.000,00		RP - FPU	Dimensionamento p/2045: ~25 L/s (1.450 m³/d). Inclui obras civis, clarificação, filtros, automação mínima, reservação; faixa varia conforme grau de intervenção.
1.2.10	Implantação de estação de tratamento de lodo na ETA Porta dos Nobres (Desaguamento).		R$ 700.000,00			Soluções: leitos de secagem (baixo custo) a prensas/centrífugas (alto custo). Dimensionamento conforme produção de lodo da ETA.
1.2.11	Estudo e implantação de alternativas de abastecimento para a região do Portal dos Nobres (perfuração de 2 poços)	R$ 100.000,00				Geofísica (SEV), sondagens, relatório hidrogeológico e estimativa de produtividade; necessário para outorga e localização de poços.

1.2.12	Estudo hidrogeológico para perfuração de três poços, incluindo rede de distribuição	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00		Geofísica (SEV), sondagens, relatório hidrogeológico e estimativa de produtividade; necessário para outorga e localização de poços.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 1.709.390,00**	**R$ 2.302.202,00**	**R$ 209.108,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 4.220.700,00**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.1.2. Análise Econômica - SAA

A tabela e gráfico síntese a seguir mostram os investimentos necessários por objetivo e por prazo de implementação.

Tabela 41 - Síntese dos totais dos valores estimados.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
OBJETIVOS		**PRAZOS**			**TOTAL GERAL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
IMPLEMENTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.		R$ 100.000,00	R$ 80.000,00	R$ 240.000,00	**R$ 420.000,00**
AMPLIAR E APRIMORAR O SAA NA ZONA URBANA		R$ 1.709.390,00	R$ 2.302.202,00	R$ 209.108,00	**R$ 4.220.700,00**
TOTAL GERAL		**R$ 1.809.390,00**	**R$ 2.382.202,00**	**R$ 449.108,00**	**R$ 4.640.700,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 14 - Investimentos por prazo de execução.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

4.2. Sistema de Esgotamento Sanitário - SES

Conforme apresentado no diagnóstico, o município de Ipeúna conta com uma infraestrutura composta por duas Estações de Tratamento de Esgoto, operadas pelo DAE - Ipeúna.

Acerca dos índices de coleta e tratamento de esgoto, segundo informações constantes no SINISA, referentes ao ano de 2023, 100% do efluente que é coletado por redes de esgotamento passa pelo processo de tratamento nas ETEs. Ainda segundo dados do SINISA, 98,69% da população urbana é atendida pela rede coletora de esgoto.

Nos capítulos a seguir, serão abordadas as projeções e as ações propostas para o aprimoramento da situação atual e a preparação para futuras demandas, visando elevar os índices de cobertura e tratamento de esgoto em Ipeúna de maneira sustentável e eficiente.

4.2.1. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações para o SES

Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços relacionados ao sistema de tratamento de esgoto de Ipeúna foram elencados em tabelas sínteses, de acordo com seu setor e objetivo.

Nestas tabelas, a visualização das propostas pode ser observada tanto sob ótica macro como micro de análise, fluindo numa sequência lógica da fundamentação do objetivo, as metas para atingi-lo nos diferentes prazos de projeto, os programas, projetos e ações necessárias para realizar tais metas e os métodos de acompanhamento que indicarão o êxito das tarefas. Sendo assim, abaixo estão definidos os objetivos propostos para o SES de Ipeúna.

4.2.1.1. Objetivo 1 – Implementação do Programa de Educação Ambiental

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 1, com as suas metas de curto, médio e longo prazo, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 42 - Síntese do Objetivo 1.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	**2**	**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**				
OBJETIVO	**1**	**IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**				
FUNDAMENTAÇÃO		A base para qualquer projeto na área de saneamento é a Educação Ambiental, quanto mais consciente o cidadão melhor será o local onde ele vive. Isto independe de sua condição financeira, da sua cor, da sua raça ou do seu credo. População bem-educada evita o desperdício, reutiliza a água, não polui mananciais e principalmente, cobra uns dos outros e do Poder Público para garantir a qualidade da água para as futuras gerações. Sendo assim, pouco foi informado de Programas de Educação Ambiental para crianças, jovens ou adultos no município relacionado as questões do esgotamento sanitário. Se faz necessário então, a adoção de práticas que estabeleçam programas como este voltado para toda a população, atendendo aos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/1997.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Número de ações realizadas, número de pessoas impactadas, histórico do macromedidor, histórico do consumo de energia elétrica no sistema do SES e qualidade da água de rios e córregos da região.				
METAS						
CURTO - ATÉ 4 ANOS		**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**		**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**		
1) Programa de Educação Ambiental voltado para a importância sanitária da coleta e tratamento de esgoto para a preservação de rios, córregos e nascentes.		2) Manter o programa de Educação Ambiental		3) Manter o programa de Educação Ambiental.		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES (R$)						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
2.1.1	Implementar projeto de educação ambiental com a temática da importância sanitária da coleta e tratamento dos esgotos.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 120.000,00	RP - FPU - FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
2.1.2	Implementar projeto de educação ambiental com a temática de aplicação de tecnologias sociais do saneamento rural.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 120.000,00	RP - FPU	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.

TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	**R$ 100.000,00**	**R$ 80.000,00**	**R$ 240.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 420.000,00**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.2.1.2. Objetivo 2 – Ampliar e Aprimorar os Sistemas Urbanos de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário, operado pelo Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna, de acordo com informações obtidas, atende 98,69% da população urbana do município.

Com base nos Cenários de Evolução populacional, a projeção para Ipeúna sugere um aumento no número de habitantes, o que demanda ajustes na infraestrutura de abastecimento para garantir o atendimento adequado à demanda futura, como já vem sendo feito no município.

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 2, com as suas metas de imediato, curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 43 - Síntese do Objetivo 2.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**2**	**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**
OBJETIVO	**2**	**AMPLIAR E APRIMORAR O SISTEMA URBANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**
FUNDAMENTAÇÃO		De acordo com os dados mais recentes disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA), o índice de cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Ipeúna atingia 98,69% da população urbana em 2023. Destes, 100% do esgoto coletado passa por processo de tratamento. Deve-se considerar o crescimento populacional projetado para o município, garantindo que a infraestrutura existente seja ampliada e modernizada para suportar o aumento na geração de esgoto.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		1. Índice de atendimento urbano com coleta e tratamento de esgoto, que corresponde ao percentual da população urbana atendida com coleta e tratamento de esgoto em relação a população urbana total. 2. Identificação da implementação da ação.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 20 ANOS**
1) Atingir 100% da coleta de esgoto nas áreas abrangidas no contrato de concessão.	2) Manter a universalização do serviço de coleta e tratamento dos esgotos domésticos para a população futura.	3) Manter a universalização do serviço de coleta e tratamento dos esgotos domésticos para a população futura.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
2.2.1	Manutenção da ETE por empresa especializada	R$ 400.000,00	R$ 400.000,00	R$ 1.200.000,00	RP	OPEX: R$0,30–0,60/m³ × 262.800 m³/ano + provisão de deslame (R$20–60 mil/ano)
2.2.2	Ação de desassoreamento da lagoa de tratamento	R$ 162.500,00	R$ 162.500,00		RP - FPU - FPR	Desassoreamento da lagoa da ETE – Pirangi (Custo: R$ 325.000,00)

2.2.3	Ampliar a rede coletora na área urbana em 3,80Km	R$ 418.000,00			RP - FPU - FPR	10,44m/lig/ *R$110,00/m
2.2.4	Realizar mais 203 ligações de esgoto na área urbana	R$ 19.894,00			RP - FPU FPR	2,34hab/lig / R$98,00/lig
2.2.5	Ampliar a rede coletora na área urbana em 3,80Km		R$ 418.000,00		RP - FPU - FPR	10,44m/lig/ *R$110,00/m
2.2.6	Realizar mais 203 ligações de esgoto na área urbana		R$ 19.894,00		RP - FPU FPR	2,34hab/lig / R$98,00/lig
2.2.7	Ampliar a rede coletora na área urbana em 11,13Km			R$ 1.224.300,00	RP - FPU - FPR	10,44m/lig/ *R$110,00/m
2.2.8	Realizar mais 595 ligações de esgoto na área urbana			R$ 58.310,00	RP - FPU FPR	2,34hab/lig / R$98,00/lig
2.2.9	Reforma da ETE com intuito de se reestabelecer o uso de todas as lagoas existentes.	R$ 200.000,00	R$ 800.000,00			Base: R$50–80/m (reparo talude) + R$60–100 mil por lagoa (limpeza parcial) + R$30–70 mil (serviços elétricos/hidráulicos leves)
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 1.200.394,00**	**R$ 1.800.394,00**	**R$ 2.482.610,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 5.483.398,00**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.2.2. Análise Econômica - SES

A tabela e gráfico síntese a seguir mostram os investimentos necessários por objetivo e por prazo de implementação.

Tabela 44 - Síntese dos totais dos valores estimados.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO

OBJETIVOS	PRAZOS			TOTAL GERAL
	CURTO	MÉDIO	LONGO	
IMPLANTAR O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMB IENTAL SOBRE A TEMÁTICA ESGOTAMENTO SANITÁRIO.	R$ 100.000,00	R$ 80.000,00	R$ 240.000,00	**R$ 420.000,00**
AMPLIAR E APRIMORAR O SISTEMA URBANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	R$ 1.200.394,00	R$ 1.800.394,00	R$ 2.482.610,00	**R$ 5.483.398,00**
TOTAL GERAL	**R$ 1.300.394,00**	**R$ 1.880.394,00**	**R$ 2.722.610,00**	**R$ 5.903.398,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 15 - Investimentos por prazo de execução.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

4.3. Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

4.3.1. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações para o Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos

Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços relacionados ao sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos de Ipeúna foram elencados em tabelas sínteses, de acordo com seu setor e objetivo.

Nestas tabelas, a visualização das propostas pode ser observada tanto sob ótica macro como micro de análise, fluindo numa sequência lógica da fundamentação do objetivo, as metas para atingi-lo nos diferentes prazos de projeto, os programas, projetos e ações necessárias para realizar tais metas e os métodos de acompanhamento que indicarão o êxito das tarefas. Sendo assim, abaixo estão definidos os objetivos propostos para o município de Ipeúna.

4.3.1.1. Objetivo 1 – Implementação do Programa de Educação Ambiental

A tabela abaixo sintetiza as metas, ações e investimentos para este objetivo.

Tabela 45 - Síntese do Objetivo 1.

SETOR	**3**	**MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**
OBJETIVO	**1**	**IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**
FUNDAMENTAÇÃO		A base para qualquer projeto na área de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza pública é a Educação Ambiental, quanto mais consciente o cidadão, melhor será o local onde ele vive. Isto independe de sua condição financeira, da sua cor, da sua raça ou do seu credo. População bem-educada é sinônimo de rios e córregos limpos, separação de seus resíduos dentro da sua casa, da sua escola, do seu trabalho ou do seu local de lazer, ruas e avenidas limpas e principalmente, cobrar uns dos outros e do Poder Público para manter locais limpos e arborizados. Sendo assim, pouco foi informado de Programas de Educação Ambiental, seja para crianças, jovens ou adultos. Se faz necessário então, a adoção de práticas que estabeleçam no município programas como este, voltado para toda a população, atendendo aos instrumentos da Lei n° 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Número de ações realizadas, número de pessoas impactadas, entrevistas com garis sobre a diminuição ou não de resíduos em vias públicas, número de terrenos baldios com acúmulo de resíduos, controle de recebimento de embalagens de agrotóxicos, qualidade da água de rios e córregos da região e controle de resíduos da logística reversa e RSS.

METAS

CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS	LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS
1) Programa de Educação Ambiental voltado para a reciclagem, resíduos orgânicos, coleta seletiva, logística reversa, vias públicas limpas, rios e córregos limpos, terrenos baldios limpos.	2) Manter o Programa de Educação Ambiental.	3) Manter o Programa de Educação Ambiental.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO	POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIAL DE CÁLCULO
3.1.1	Implementar programa de Educação Ambiental para a população com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos dispostos irregularmente em vias públicas, terrenos baldios e rios e córregos.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 120.000,00	RP – FPU – FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
3.1.2	Implementar programa de Educação Ambiental junto aos comerciantes e aos produtores rurais referente a embalagens de agrotóxicos e produtos veterinários.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 120.000,00	RP – FPU – FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.

3.1.3	Implementar projeto de Educação Ambiental sobre coleta seletiva a fim de sensibilizar os geradores para a correta segregação na fonte dos resíduos recicláveis	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 120.000,00	RP – FPU – FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
3.1.4	Implementar projeto de Educação Ambiental junto aos geradores para melhorar o controle e garantir a correta destinação dos resíduos da logística reversa.	R$ 50.000,00	R$ 40.000,00	R$ 120.000,00	RP – FPU – FPR	1º ano 20.000 + 10 mil/ano até o 20º ano.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 200.000,00**	**R$ 160.000,00**	**R$ 480.000,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 840.000,00**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.3.1.2. Objetivo 2 – Manutenção da Coleta Convencional e Destinação Final

Ipeúna realiza a coleta convencional de resíduos sólidos porta a porta em toda a área urbana. Desde abril de 2026, os serviços de coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos passaram a ser executados por empresa terceirizada contratada pelo Município. Os resíduos coletados são encaminhados diretamente à UVS São Carlos Ambiental – Unidade de Valoração Sustentável, localizada em São Carlos/SP, não sendo mais utilizada a antiga área municipal de transbordo, interditada pela CETESB.

Diante da nova configuração operacional, o objetivo proposto consiste em manter e aprimorar os serviços de coleta convencional e destinação final, garantindo a continuidade do atendimento, a fiscalização da prestação contratual e a adequação da capacidade operacional ao crescimento populacional projetado para o horizonte do PMSB.

Paralelamente, deverá ser promovida a recuperação ambiental da antiga área municipal de transbordo, conforme as medidas a serem definidas no respectivo PRAD.

O cálculo das necessidades de manutenção e aprimoramento dos serviços será baseado nos custos reportados ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA), além da quantidade total de resíduos gerados no último ano, garantindo a continuidade e a eficiência do sistema de manejo de resíduos ao longo do horizonte de planejamento.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 46 - Síntese do Objetivo 2.

SETOR	**3**	**MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**
OBJETIVO	**2**	**MANUTENÇÃO DA COLETA CONVENCIONAL E DESTINAÇÃO FINAL**
FUNDAMENTAÇÃO		Atualmente, a coleta convencional porta a porta em toda a área urbana de Ipeúna é executada por empresa terceirizada contratada pelo Município. Os veículos utilizados para a coleta são apropriados para realização dos serviços. Desta forma, apesar do sistema de coleta convencional acontecer de maneira correta, deve-se buscar atender aos princípios contidos da Lei n° 12.305/2010 e na Lei n° 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/2020, por meio de adequações periódicas na coleta de RDO visando manter a universalização dos serviços de gestão de resíduos sólidos para o horizonte de projeto de 20 anos. Desde abril de 2026, a coleta e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos são executadas por empresa terceirizada, com encaminhamento direto dos resíduos à UVS São Carlos Ambiental – Unidade de Valoração Sustentável, em São Carlos/SP. A antiga área municipal de transbordo encontra-se interditada pela CETESB e não integra mais o fluxo operacional do sistema, estando prevista sua recuperação ambiental por meio de PRAD.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Custo unitário da coleta de geração per capita de RDO. Custo unitário da coleta convencional por tonelada de RDO recolhido. Custo por tonelada da geração e destinação somadas.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**
1) Manter 100% da coleta convencional de RDO.	3) Reduzir em 20% a geração per capita de RDO. 4) Manter a coleta convencional de RDO.	5) Reduzir em 30% a geração per capita de RDO. 6) Manter a coleta convencional de RDO.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO	POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIAL DE CÁLCULO
3.2.1	Manutenção, acompanhamento e fiscalização do contrato de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.	-	-	-	FPU – FPR	Geração anual x Custo da coleta e destinação previsto em contrato (valor unitário da tonelada de 2022)
3.2.2.	Implementação e acompanhamento das ações de recuperação ambiental da antiga área municipal de transbordo, conforme PRAD.	R$ 100.000,00				Custo estimado de estrutura com balança de pesagem

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	**R$ 100.000,00**	**R$ 0,00**	**R$ 0,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 100.000,00**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.3.1.3. Objetivo 3 – Implantação e Manutenção da Coleta Seletiva de Recicláveis

Em Ipeúna, embora não existam associações ou cooperativas formalmente constituídas de catadores de materiais recicláveis, a coleta seletiva é realizada no sistema porta a porta em dois dias da semana. Nessa operação, os munícipes depositam os materiais previamente separados em frente às suas residências, que são então encaminhados ao Centro de Triagem. Contudo, este local não dispõe de esteira ou outros equipamentos que otimizem o processo de separação.

É de interesse do município também buscar parceria com outras cidades vizinhas para a gestão mútua dos resíduos recicláveis, como por exemplo o Município de Charqueada, distante cerca de 15 km de Ipeúna.

A tabela a seguir apresenta de forma sintetizada as metas, ações e investimentos previstos para este objetivo, com foco na estruturação de associações ou cooperativas voltadas à gestão de resíduos recicláveis, bem como na implantação de um espaço adequado e devidamente equipado para a triagem e beneficiamento desses materiais.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 47 - Síntese do Objetivo 3.

SETOR	**3**	**MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**
		RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
OBJETIVO	**3**	**IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DA COLETA SELETIVA DE RECICLÁVEIS**
FUNDAMENTAÇÃO		A coleta seletiva é essencial para atingir as metas de redução, reutilização e reciclagem. No Município de Ipeúna, conforme mencionado na etapa de diagnóstico, há coleta seletiva porta a porta em dois dias da semana, onde os materiais são triados por catadores cadastrados na Prefeitura Municipal, sem a presença de associações ou cooperativas de catadores, sendo necessário a criação dessas associações, juntamente com um local estruturado com esteira, prensas hidráulicas e balanças de pesagem.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Massa de recicláveis coletada. Massa de recicláveis enviada para a destinação final. Massa de rejeitos após a triagem dos recicláveis.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 8 A 12 ANOS**
1) Estruturar a coleta seletiva para que atenda 100% da população, inclusive incluindo catadores informais na associação ou cooperativa.	2) Manter a coleta seletiva.	3) Manter a coleta seletiva.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.3.1	Realizar a implantação de uma Cooperativa e Central de Triagem para os Catadores de Recicláveis para reunir todo o material reciclável coletado.	R$ 500.000,00				Custo estimado de estrutura
3.3.2	Buscar parcerias para a aquisição de equipamentos mínimos como prensa e esteira de separação para cooperativa.	R$ 1.000.000,00			AA - RP	Custo estimado
3.3.3	Aquisição de Caminhão apropriado + caçambas estacionárias.	-			RP - FPR - FPR	Custo de mercado

3.3.4	Promover a divulgação do programa de coleta seletiva na mídia e junto às instituições de ensino, bairros, comércio, serviços e indústria, de forma continuada.	R$ 540.000,00			RP - FPR - FPR	Ação de divulgação
3.3.5	Fomentar a criação de associação ou cooperativa.	-				-
3.3.6	Instalação de 2 PEVs para recicláveis na Sede Municipal e 2 PEVs voltados para a área rural.	R$ 20.000,00			RP- FPU - FPR	R$5.000,00 o valor de um PEV em alvenaria (dimensões 1,5x,1,5x1,5) x 7 PEVs
3.3.7	Estudo de viabilidade de parceria com municípios vizinhos para aplicação da coleta seletiva	-				-
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 2.060.000,00**	**R$ 0,00**	**R$ 0,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 2.060.000,00**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.3.1.4. Objetivo 4 – Implantar a Gestão dos Resíduos Orgânicos

O município de Ipeúna atualmente não possui políticas específicas na gestão dos resíduos orgânicos, sendo os mesmos destinados juntamente com os resíduos da coleta convencional, diminuindo a vida útil do aterro em questão utilizado e do volume de resíduos encaminhados para a destinação final. A tabela abaixo sintetiza as metas, ações e investimentos para este objetivo.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 48 - Síntese do Objetivo 4.

SETOR	**3**	**MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**
OBJETIVO	**4**	**IMPLANTAR A GESTÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS**
FUNDAMENTAÇÃO		Atualmente não há ações específicas direcionadas à segregação e ao tratamento dos resíduos orgânicos em Ipeúna, sendo essa fração coletada juntamente com os demais resíduos da coleta convencional e encaminhada, por meio do serviço terceirizado, à UVS São Carlos Ambiental – Unidade de Valoração Sustentável, em São Carlos/SP. Ressalta-se, que a Lei n° 12.305/2010 - PNRS, prevê dentre outras ações a implementação de práticas voltadas ao reaproveitamento da fração orgânica dos resíduos gerados nas atividades urbanas. A mesma lei também obriga os usuários do sistema a apresentarem os resíduos orgânicos segregados dos demais resíduos para coleta, aumentando assim a vida útil do local de destinação.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Fração orgânica dos RDO coletados, grandes geradores cadastrados e produção de composto.

METAS

CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS	LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS
1) Mapear os grandes geradores de resíduos orgânicos. 2) Aquisição de um veículo apropriado para a coleta diferenciada dos resíduos orgânicos. 3) Iniciar para 30% da população urbana a coleta diferenciada dos resíduos orgânicos. 4) Implementar o projeto piloto de horta e viveiro de mudas junto à central de compostagem.	5) Iniciar para 50% da população urbana a coleta diferenciada de resíduos orgânicos. 6) Manter projeto de horta comunitária e viveiro de mudas junto à central de compostagem.	7) Iniciar para 100% da população urbana a coleta diferenciada para os resíduos orgânicos. 8) Manter a coleta diferenciada de resíduos orgânicos para a população urbana. 9) Manter projeto de horta comunitária e viveiro de mudas junto à central de compostagem.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO	POSSÍVEIS FONTES	MEMORIAL DE CÁLCULO
3.4.1	Cadastrar os grandes geradores de resíduos orgânicos, como por exemplo: hotéis, restaurantes, escolas, mercados, feiras e etc.		R$ 15.600,00		RP - AA	Salário estagiário x 12 meses
3.4.2	Aquisição de Caminhão baú para a coleta de orgânicos.		R$ 210.000,00		RP - FPU - FPR	Média de preço do caminhão baú

3.4.3	Elaborar e divulgar a rota e o cronograma de coleta diferenciada para os resíduos orgânicos em toda a área urbana.		R$ 15.600,00		RP - AA	1 Estagiário R$1300,00 x 12 meses, ação administrativa para manutenção a médio e longo prazo
3.4.4	Instituir CTRO em terreno ambientalmente adequado (obras civis necessárias), equipado com cobertura, vedação e sistema de captação dos líquidos, bomba de recirculação de líquidos, ferramentas. EPI´s para 5 trabalhadores.		R$ 301.000,00		RP - FPU - FPR	Adequação do terreno + equipamentos + maquinário + manutenção
3.4.5	Implementar e manter projeto de horta comunitária e viveiro de mudas junto à central de compostagem.		R$ 61.400,00		RP - FPU - FPR	R$5000,00 implantação da horta + R$1600,00/ano operação + R$30000,00 implantação do viveiro + R$5000,00/ano operação
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 0,00**	**R$ 426.200,00**	**R$ 0,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 426.200,00**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.3.1.5. Objetivo 5 – Gestão de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 5, suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 49 - Síntese do Objetivo 5.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**
OBJETIVO	**5**	**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSILVOPASTORIS**
FUNDAMENTAÇÃO		No Município de Ipeúna, não há controle da geração e destinação desses resíduos, o que demanda maior fiscalização e conscientização dos geradores de modo a evitar seu descarte incorreto e o comprometimento da qualidade dos compartimentos ambientais.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Controle de recebimento de embalagens vazias nos pontos de venda. Controle de destinação final adequada emitido pelo INPEV.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**
1) Mapear os grandes geradores. 2) Implantar o controle de recebimento das embalagens vazias nos pontos de venda. 3) Firmar parceria com o INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias.	4) Atingir o descarte correto de 50% das embalagens de agrotóxico comercializadas.	5) Atingir o descarte correto de 100% das embalagens de agrotóxico comercializadas.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.5.1	Mapear os grandes geradores.		R$ 18.000,00	-	RP - AA	1 Estagiário R$1500,00 x 12 meses, ação administrativa para manutenção a médio e longo prazo
3.5.2	Implantar a fiscalização e o controle de recebimento de embalagens vazias nos pontos de venda.	R$ 0,00	R$ 864.000,00	R$ 1.425.600,00	RP - FPU	salário 3 fiscais * anos
3.5.3	Iniciar parceria com o INPEV para o recolhimento das embalagens.	-	-	-	AA	
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 0,00**	**R$ 882.000,00**	**R$ 1.425.600,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 2.307.600,00**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.3.1.6. Objetivo 6 – Fomentar a Responsabilidade Compartilhada Sobre a Gestão dos Resíduos da Logística Reversa

O Município de Ipeúna, conforme identificado na etapa de diagnóstico, não dispõe de legislação específica voltada ao gerenciamento de resíduos sujeitos à logística reversa. Apesar disso, realiza algumas iniciativas pontuais relacionadas à gestão desses materiais, como campanhas de recolhimento de pneus inservíveis, voltadas principalmente ao combate ao mosquito transmissor da dengue, e a coleta de lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias.

Com o objetivo de aprimorar a gestão dos resíduos abrangidos pela logística reversa, este plano propõe não apenas a manutenção dessas ações, mas também a sua ampliação, contemplando a implementação de sistemas para a coleta de eletroeletrônicos inservíveis, garantindo o descarte ambientalmente adequado e a recuperação de materiais.

Adicionalmente, recomenda-se a criação de um cadastro específico por tipologia de resíduos, de forma a possibilitar o monitoramento e o controle sistemático dos fluxos e volumes gerados, transportados e destinados, alinhando-se às diretrizes previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

A tabela a seguir apresenta a síntese do Objetivo 6, detalhando as metas para curto, médio e longo prazos, as ações estratégicas necessárias para sua execução, os investimentos estimados e os mecanismos propostos para o acompanhamento e avaliação de sua implementação.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 50 - Síntese do Objetivo 6.

SETOR	**3**	**MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**
OBJETIVO	**6**	**FOMENTAR A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA**
FUNDAMENTAÇÃO		No Município de Ipeúna não há o controle total da quantidade gerada de resíduos de logística reversa, exceto aqueles materiais que possuem ações de recolhimento e armazenamento em pontos específicos, como lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias e pneus inservíveis. Faz-se necessário a implantação de programas responsáveis por realizar essa quantificação e aprimorar os existentes. Além de promover a correta coleta e destinação de tais resíduos, principalmente de eletroeletrônicos de maior volume, que atualmente acabam por serem manipulados por empresas de reciclagem informais (sucateiros), sem controle ambiental.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Responsáveis mapeados. Massa e/ou volume coletados e destinados.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**
1) Coletar e destinar corretamente 30% dos Resíduos da Logística Reversa aumentando o número de PEVs. 2) Fortalecer a fiscalização. 3) Buscar solução para a destinação final dos resíduos de logística reversa obrigatória.	5) Coletar e destinar corretamente 50% dos Resíduos da Logística Reversa 6) Manter o programa de logística reversa obrigatória.	7) Coletar e destinar corretamente 100% dos Resíduos da Logística Reversa 8) Manter o programa de logística reversa obrigatória.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**CURTO**	**MÉDIO**	**LONGO**	**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIAL DE CÁLCULO**
3.6.1	Aumentar os PEV destinados ao recebimento de pilhas e baterias usadas, lâmpadas fluorescentes e resíduos eletrônicos.		R$ 56.000,00		RP – FPU – FPR	Preço médio de um PEV para resíduos eletrônicos x a quantidade de PEVs necessário.
3.6.2	Mapear e cadastrar os responsáveis pelos resíduos (comerciantes, distribuidores, importadores, fabricantes etc.) em cada tipologia da Logística Reversa dos Resíduos.		R$ 75.000,00		RP - AA	Custo estimado
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 0,00**	**R$ 131.000,00**	**R$ 0,00**		**R$ 131.000,00**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.3.1.7. Objetivo 7 – Gestão dos Resíduos da Construção Civil

No município de Ipeúna, conforme apresentado em diagnóstico, não há empresas de caçambeiros para o armazenamento e recolhimento de entulhos e resíduos da construção civil, mediante pagamento por parte da população. Atualmente os materiais são dispostos em frente as residências e recolhidas pela Prefeitura Municipal sem custos adicionais, sobrecarregando o sistema.

Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços relacionados ao sistema de gestão e manejo dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos de Ipeúna foram elencados em tabela síntese, de acordo com seu setor e objetivo.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 51 - Síntese do Objetivo 7.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL							
SETOR	**3**	**RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA**					
OBJETIVO	**7**	**GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC**					
FUNDAMENTAÇÃO		Os objetivos, programas, projetos e ações foram estabelecidas com base no recomendado pela Resolução CONAMA n°307/2002 e da Lei Federal n° 12.305/2010, além, dos problemas identificados na fase do Diagnóstico. As propostas contidas nesta tabela, procura o fortalecimento do município na execução de políticas, intensificando desta forma, o planejamento de programas e ações voltadas para a gestão e o manejo dos resíduos de construção civil e resíduos volumosos do Município de Ipeúna. Ressaltando, que todas as ações e programas propostos são sugestões que podem servir de instrumento para encorajar na busca de uma melhora na estrutura deste setor.					
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Massa de RCC destinada a locais inapropriado e massa de RCC destinados corretamente.					
METAS							
CURTO - ATÉ 4 ANOS		**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**			**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**		
1) Mapear e realizar a limpeza dos locais de destinação inadequada de RCC ou bota-fora. 2) Fortalecer a fiscalização no combate ao descarte inadequado de RCC. 3) Implementar taxa de recolha de RCC e resíduos volumosos por parte da Prefeitura Municipal. 4) Promover a entrada de empresas de caçamba no município.		5) Firmar parceria entre secretarias de municípios vizinhos para a busca de soluções conjuntas de descarte adequado de RCC e resíduos volumosos. 6) Normatizar a fiscalização, atribuindo responsabilidades e penalização ao descumprimento das normas referente a gestão e manejo do RCC e resíduos volumosos no município. 7) Elaborar projeto de implantação de Pontos de Entrega Voluntaria ou Ecopontos. 8) Fiscalização ostensiva em relação a abertura de novos pontos de bota-fora.			9) Manter a fiscalização e aplicação de medidas punitivas previstas em leis em caso de descumprimento das diretrizes estabelecidas.		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO**	**CURTO**	**LONGO**	**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**	
3.7.1	Mapear e realizar a limpeza dos locais de destinação inadequada de RCC ou bota-fora.	R$ 27.854,36			RP-FPU	Custos com combustível, lubrificantes, manutenção do veículo, rodagem e funcionários.	

LÍDER ENGENHARIA & GESTÃO DE CIDADES

3.7.2	Fortalecer a fiscalização no combate ao descarte inadequado de RCC.	-	-	-	AA	
3.7.3	Implementar taxa de recolha de RCC e resíduos volumosos por parte da Prefeitura Municipal.	-			AA	
3.7.4	Promover a entrada de empresas de caçamba no município.	-			AA	
3.7.5	Normatizar a fiscalização, atribuindo responsabilidades e penalização ao descumprimento das normas referente a gestão e manejo do RCC e resíduos volumosos no município.				AA	
3.7.6	Elaborar projeto de implantação e operação de Pontos de Entrega Voluntaria ou Ecopontos.	R$ 402.963,27			RP-FPU-FPR	Preço médio de mercado
3.7.7	Manter a fiscalização e aplicação de medidas punitivas previstas em leis em caso de descumprimento das diretrizes estabelecidas.	-	-	-	AA	
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 430.817,63**	**R$ 0,00**	**R$ 0,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 430.817,63**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.3.1.8. Objetivo 8 – Reestruturar o Sistema Tarifário

Conforme apresentado na etapa de diagnóstico, Ipeúna apresenta um considerável déficit orçamentário em relação a gestão e manejo dos resíduos sólidos, onde o mesmo não apresenta arrecadação por tarifas de coleta e destinação dos resíduos segundo informações da Prefeitura Municipal.

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 8 com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Tabela 52 - Síntese do Objetivo 8.

SETOR	**3**	**MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**
OBJETIVO	**8**	**REESTRUTURAR O SISTEMA TARIFÁRIO**
FUNDAMENTAÇÃO		Ipeúna possuí déficit orçamentário em seu sistema de gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza pública, demonstrando a urgência em adequar a realidade do município com as novas diretrizes da PNRS. É necessário que haja receita para que este segmento do Poder Público local possa ser mais independente financeiramente, propiciando desta forma, autonomia em suas tomadas de decisão. Alocando os seus recursos financeiros em melhorias para este setor. A criação de um sistema tarifário justo e eficiente para o município poderá melhorar a gestão dos resíduos sólidos e a limpeza pública.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Balanço financeiro do gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza pública. Índice de inadimplência.

METAS		
CURTO PRAZO - ATÉ 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**
1) Implementar 1/6 da taxa de manejo de RS, a cada ano.	2) Implementar 1/6 da taxa de manejo de RS, a cada ano até o montante total; 3) Fiscalizar e manter os serviços de cobrança.	4) Atingir a autossuficiência financeira; 5) Fiscalizar e manter os serviços de cobrança.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**				**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.8.1	Contratar empresa para elaborar a estrutura tarifária para os diferentes usuários do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos limpeza pública.	R$ 60.000,00			RP - FPU	Média de preço do mercado.
3.8.2	Implementar a taxa de manejo de resíduos sólidos progressivamente.	R$ 112.800,00	R$ 112.800,00	R$ 338.400,00	RP - AA	1 funcionário administrativo + sistema + gastos manutenção

3.8.3	Manter e atualizar periodicamente a taxa de manejo de resíduos sólidos.	R$ 15.600,00	R$ 15.600,00	R$ 31.200,00	RP - AA	1 Estagiário x 12 meses (Curto e médio prazo) x 24 meses (longo prazo) o restante manter com ações administrativas
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 188.400,00**	**R$ 128.400,00**	**R$ 369.600,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 686.400,00**

Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios, FPU – Financiamento Público, FPR – Financiamento Privado, AA – Ação Administrativa.

4.3.2. Análise Econômica

A tabela e gráfico síntese a seguir mostram os investimentos necessários por objetivo e por prazo de implementação.

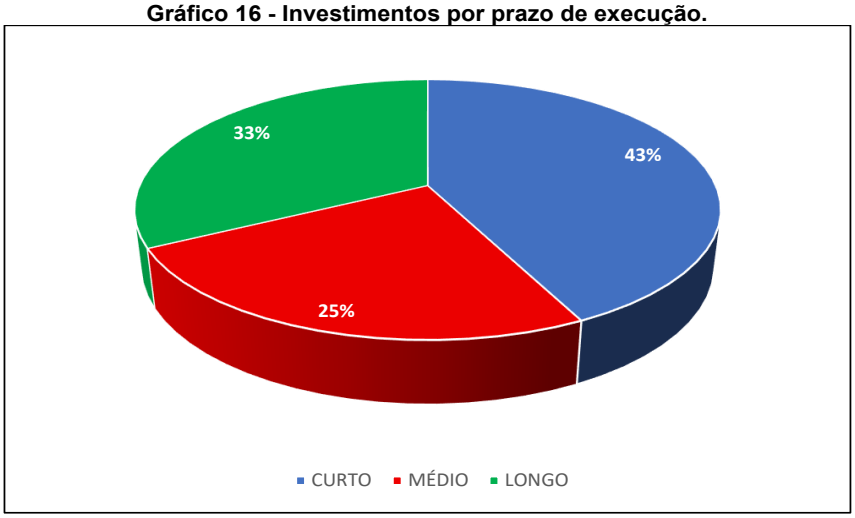
Tabela 53 - Síntese dos totais dos valores estimados.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	2	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVOS		**PRAZOS**			**TOTAL GERAL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		R$ 200.000,00	R$ 160.000,00	R$ 480.000,00	**R$ 840.000,00**
MANUTENÇÃO DA COLETA CONVENCIONAL E DESTINAÇÃO FINAL		R$ 100.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	**R$ 100.000,00**
IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DA COLETA SELETIVA DE RECICLÁVEIS		R$ 2.060.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	**R$ 2.060.000,00**
IMPLANTAR A GESTÃO DOS RESIDUOS ORGÂNICOS		R$ 0,00	R$ 426.200,00	R$ 0,00	**R$ 426.200,00**
GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS		R$ 0,00	R$ 882.000,00	R$ 1.425.600,00	**R$ 2.307.600,00**
FOMENTAR A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA		R$ 0,00	R$ 131.000,00	-	**R$ 131.000,00**
GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL		R$ 430.817,63	R$ 0,00	R$ 0,00	**R$ 430.817,63**
REESTRUTURAR O SISTEMA TARIFÁRIO		R$ 188.400,00	R$ 128.400,00	R$ 369.600,00	**R$ 686.400,00**
TOTAL GERAL		**R$ 2.979.217,63**	**R$ 1.727.600,00**	**R$ 2.275.200,00**	**R$ 6.982.017,63**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Gráfico 16 - Investimentos por prazo de execução.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

4.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

As medidas propostas para o sistema de drenagem urbana de Ipeúna possuem caráter predominantemente preventivo e de planejamento, sendo classificadas em medidas estruturais e não estruturais. As medidas estruturais correspondem às intervenções físicas que poderão ser avaliadas conforme a evolução urbana e eventual necessidade futura do sistema. Já as medidas não estruturais compreendem normas, regulamentos, programas e instrumentos de gestão destinados à preservação das condições adequadas de escoamento das águas pluviais e ao acompanhamento preventivo da infraestrutura existente.

4.4.1. Objetivos, Programas, Projetos e Ações

Embora não tenham sido identificados problemas atuais de drenagem urbana no Município, é recomendável manter práticas preventivas destinadas a preservar a eficiência do sistema ao longo do tempo. Entre elas destacam-se a atualização das informações cadastrais, o controle das águas pluviais na fonte, a preservação de áreas permeáveis e a realização periódica de inspeção, manutenção e limpeza dos dispositivos de microdrenagem.

Essas ações buscam acompanhar o crescimento urbano e assegurar que a infraestrutura existente continue desempenhando adequadamente suas funções ao longo do horizonte de planejamento do PMSB.

4.4.1.1. Objetivo 1 – Mapeamento, Digitalização e Georreferenciamento do Sistema de Drenagem do Município

A atualização, digitalização e o georreferenciamento do sistema de drenagem urbana constituem instrumentos de aprimoramento da gestão municipal. Nesse sentido, propõe-se a consolidação do mapeamento da rede e dos dispositivos existentes, como bocas de lobo, poços de visita, galerias e canais, permitindo a formação de uma base de dados integrada.

A medida contribuirá para o acompanhamento preventivo do sistema, para o planejamento de futuras expansões urbanas e para a organização das rotinas de inspeção e conservação da infraestrutura existente, não decorrendo da identificação de problemas atuais de drenagem.

Tabela 54 - Síntese do Objetivo 1.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**				
OBJETIVO	**1**	**MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM**				
FUNDAMENTAÇÃO		O mapeamento, a digitalização e o georreferenciamento da rede e dos dispositivos de drenagem constituem instrumentos de aprimoramento da gestão municipal, permitindo organizar as informações existentes, acompanhar preventivamente o sistema e subsidiar o planejamento de futuras expansões urbanas.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Será o índice de área atendida por sistema de drenagem e com projeto digitalizado e georreferenciado, o qual corresponde ao percentual da área atendida, pelo sistema e com projeto digitalizado e georreferenciado, em relação à área total atendida pelo sistema de drenagem urbana.				
METAS						
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**		**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**		
1) Atualizar o mapeamento e o cadastramento		2) Alimentação do banco de dados.		3) Alimentação do banco de dados.		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
4.1.1.	Atualização do mapeamento e cadastramento e Manutenção do Banco de Dados.	R$ 33.600,00	R$ 33.600,00	R$ 100.800,00	RP	R$8.400 ano
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 33.600,00**	**R$ 33.600,00**	**R$ 100.800,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 168.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

4.4.1.2. Objetivo 2 – Implementar Ações Não-Estruturais de Caráter Preventivo para o Sistema de Drenagem Urbana

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 2, suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Município de Ipeúna - SP
Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 55 - Síntese do Objetivo 2.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO							
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**					
OBJETIVO	**2**	**IMPLEMENTAR AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS DE CARÁTER PREVENTIVO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**					
FUNDAMENTAÇÃO		As medidas não estruturais constituem instrumentos preventivos de planejamento e gestão do sistema de drenagem urbana. Envolvem o ordenamento do uso e ocupação do solo, a preservação de áreas permeáveis, a educação ambiental, a fiscalização e a manutenção preventiva dos dispositivos de microdrenagem. Em Ipeúna, essas medidas são propostas para preservar o desempenho satisfatório do sistema e acompanhar a expansão urbana, não decorrendo da existência de problemas atuais de alagamento ou inundação..					
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.					
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**			**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**		
1) Elaboração de Políticas de Planejamento Urbano que regulamentem o uso da terra, restringindo a ocupação nas áreas aluviais que ainda não foram urbanizadas. 2) Normatização preventiva para controle e destinação das águas pluviais.; 3) Programa de manutenção e limpeza da microdrenagem. 4) Programa de fiscalização de despejo irregular de esgoto.		5) Aplicação de Políticas de Planejamento Urbano ordenando a expansão urbana. 6) Aplicação de normas que visem a restrição de área impermeabilizada nos novos loteamentos e empreendimentos imobiliários. 7) Fiscalizar e manter um cronograma de manutenção e limpeza da microdrenagem. 8) Fiscalização de despejo irregular de esgoto.			9) Fiscalização da eficiência da aplicação de Políticas de Planejamento Urbano ordenando a expansão urbana. 10) Fiscalização da eficiência da aplicação de normas que visem a restrição de área impermeabilizada nos novos loteamentos e empreendimentos imobiliários.		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**	
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**			

4.2.1	Criação de normas para restrição de área impermeabilizada nos novos loteamentos e empreendimentos imobiliários, bem como a exigência de telhados verdes e/ou reservatórios de acordo com o porte da obra. Tais práticas devem ser incorporadas à legislação municipal, garantindo sua aplicabilidade.	R$ 50.000,00			AA - RP	Média do Custo
4.2.2	Elaboração e atualização de políticas de planejamento urbano voltadas ao adequado manejo das águas pluviais, à preservação de áreas permeáveis e à compatibilização da expansão urbana com a infraestrutura de drenagem existente.	R$ 50.000,00			AA - RP	Média do Custo
4.2.3	Implantação de um Programa de manutenção e limpeza das estruturas de microdrenagem, garantindo a eficiência e eficácia desses dispositivos.	R$ 40.000,00	R$ 40.000,00	R$ 120.000,00	AA - RP	10.000 ano
4.2.4	Programa de fiscalização de despejo irregular de esgoto, com a finalidade de preservar os canais de micro e macrodrenagem, além da qualidade dos corpos hídricos.	R$ 110.400,00	R$ 110.400,00	R$ 331.200,00	AA - RP	1 Fiscal para monitoramento (R$ 2.300 mês)
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 250.400,00**	**R$ 150.400,00**	**R$ 451.200,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 852.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

4.4.1.3. Objetivo 3 – Controle de Águas Pluviais na Fonte

A tabela a seguir sintetiza o Objetivo 3, suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 56 - Síntese do Objetivo 3.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**3**	**CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS)**
FUNDAMENTAÇÃO		O controle das águas pluviais na fonte constitui medida preventiva e sustentável destinada a preservar as condições de escoamento do sistema urbano ao longo do crescimento do Município. Recomenda-se incentivar mecanismos de retenção, infiltração e aproveitamento das águas pluviais em lotes, loteamentos e prédios públicos, de forma a limitar o acréscimo das vazões de contribuição decorrente da impermeabilização do solo. A medida deverá ser incorporada aos novos projetos e ao planejamento urbano municipal.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Será o índice de empreendimentos públicos que realizam controle das águas pluviais na fonte, o qual corresponde ao número de empreendimentos públicos que realizam o controle das águas pluviais na fonte em relação, ao número total de empreendimentos públicos.

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 4 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 8 A 20 ANOS**
1) Elaborar legislação que regulamente o controle das águas pluviais na fonte para prédios públicos e novos empreendimentos (loteamentos). Deverá também realizar campanhas para orientar e estimular o armazenamento da água da chuva.	2) Fiscalização dos Lotes e Atualização da Planta Genérica de Cadastro e atingir 100% dos prédios públicos e empreendimento com dispositivos de captação das águas da chuva.	3) Fiscalização dos Lotes e Atualização da Planta Genérica de Cadastro dos prédios públicos e empreendimento com dispositivos de captação das águas da chuva.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES**	**MEMÓRIA DE CÁLCULO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
4.3.1	Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos, privados, e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.	R$ 40.000,00			AA - RP	R$ 10.000 por ano

4.3.2	Fiscalização dos lotes urbanos beneficiados para aferir os índices de permeabilidade do solo. Realizar juntamente com a atualização da Planta Genérica de Valores. - a cada 4 anos.	-	-	-	AA - RP	Utilizar mesmo fiscal da tabela anterior
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 40.000,00**	**R$ 0,00**	**R$ 0,00**	**TOTAL DO OBJETIVO**	**R$ 40.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

4.4.2. Análise Econômica – Drenagem

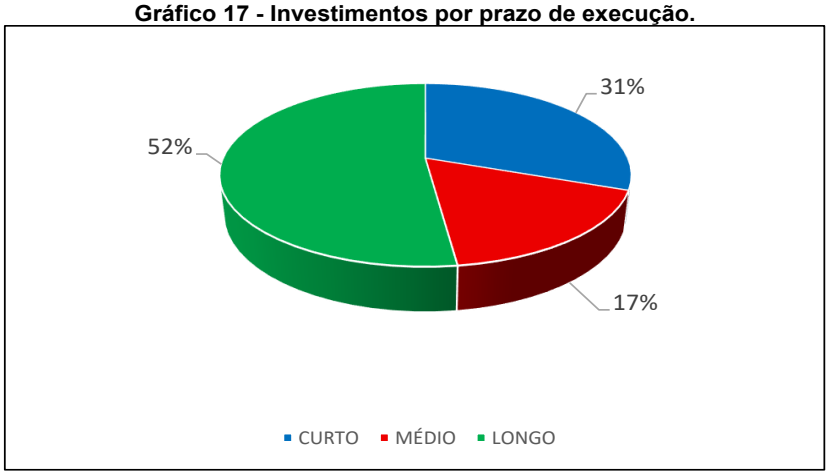
A tabela síntese a seguir mostra os investimentos necessários por objetivo e por prazo de implementação.

Tabela 57 - Síntese dos totais dos valores estimados.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
OBJETIVOS		**PRAZOS**			**TOTAL GERAL**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	
MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO		**R$ 33.600,00**	**R$ 33.600,00**	**R$ 100.800,00**	**R$ 168.000,00**
IMPLEMENTAR AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS DE CARÁTER PREVENTIVO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		**R$ 250.400,00**	**R$ 150.400,00**	**R$ 451.200,00**	**R$ 852.000,00**
CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE		**R$ 40.000,00**	**R$ 0,00**	**R$ 0,00**	**R$ 40.000,00**
TOTAL GERAL		**R$ 324.000,00**	**R$ 184.000,00**	**R$ 552.000,00**	**R$ 1.060.000,00**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 17 - Investimentos por prazo de execução.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

5. FONTES DE FINANCIAMENTO

Para fixação dos valores estimados para cada ação foram realizadas diversas consultas junto a fornecedores, prefeituras que estão implementando projetos e executando obras semelhantes, e, no caso dos produtos, máquinas, veículos, equipamentos, softwares, etc., em publicações especializadas. Entretanto, estes valores serão utilizados considerando realidade econômica e de mercado atual (2020), o que exigirá da administração municipal atualização e adaptação dos custos conforme detalhamentos em projetos específicos elaborados e implantados no devido tempo.

A identificação de algumas das possíveis fontes de financiamento por si só não garante a obtenção dos recursos, devendo vir acompanhada de projetos específicos, gestão administrativa e política para a concretização de financiamentos.

Algumas das metas e ações, muitas vezes, independem de recursos adicionais, sendo desenvolvidas com a estrutura física, humana e financeira do Município ou seus órgãos. Sendo assim, foram traçadas também, algumas ações de caráter institucional que buscam a mobilização do Poder Público e sociedade em torno de causas importantes para a universalização dos serviços de saneamento básico com qualidade e eficiência.

Existem recursos públicos e privados. Os públicos são oriundos de órgãos governamentais, são os fundos municipais, estaduais, federais e de governos internacionais. O acesso a esse tipo de recurso ocorre por meio de concorrências ou editais públicos, apresentando projetos em épocas específicas para serem avaliados e potencialmente selecionados, e também por meio do contato direto com os órgãos e as instâncias responsáveis por cada tipo de recurso.

Em todos esses níveis os financiamentos podem ser classificados como voluntários, quando fazem parte do orçamento público, ou compulsórios, quando são recursos captados e destinados obrigatoriamente a determinados fins.

Podemos citar alguns exemplos de negociações possíveis para se realizar como linhas de crédito: empréstimos oferecidos por agentes financeiros, com juros menores que os de mercado; Incentivos fiscais: oferecidos à iniciativa privada pelo

Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

governo sob a forma de dedução de impostos, apresentam-se como benefício fiscal; Recursos a fundo perdido, cuja oferta possui critérios preestabelecidos e são despendidos sem necessidade de reembolso à instituição financiadora, alocados nos fundos nacionais, estaduais e municipais.

Os recursos privados são originários de diversas instituições, como associações, empresas, fundações e bancos. Normalmente, estas instituições possuem modelos específicos para apresentação de projetos e linhas de financiamento bem definidas como diversas empresas que dispõem de linhas de financiamento para projetos, diversas associações que fazem doações ou financiamentos para o desenvolvimento de projetos em sua área de atuação, sendo fortes fontes de parcerias, as fundações que são instituições, nacionais ou estrangeiras, que têm como propósito executar ou financiar projetos sociais, ambientais e culturais, alguns bancos, nacionais e internacionais, oferecem financiamento a fundo perdido para o desenvolvimento de projetos socioambientais e socioculturais.

Diante das limitações dos recursos por parte dos municípios e considerando que são altos os investimentos necessários para a implantação do Plano, neste item são apresentadas algumas fontes de recursos financeiros às quais o município pode recorrer.

5.1. Recursos Ordinários

Os municípios dispõem de recursos ordinários decorrentes de impostos descritos a seguir:

- IPTU - Imposto Predial Territorial Urbano;
- ISSQN – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza;
- ITBI – Imposto sobre a Transmissão Onerosa de Bens Imóveis;
- ICMS – Repasse do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação;
- FPM – Fundo de Participação do Municípios;

- ITR – Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural.

Esses recursos são empregados para financiar projetos de infraestrutura, que poderiam incluir obras de melhoria na área de saneamento e gestão de resíduos. No entanto, esses recursos são de caráter obrigatório, e os municípios terão acesso a eles mesmo se não corresponder as condições estabelecidas pela PNRS.

5.2. Recursos Extraordinários

A construção e aprovação deste Plano pelo município, nos termos previstos pela PNRS, autoriza o acesso a recursos extraordinários da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados aos resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Sendo assim, é importante saber os meios que se tem disponíveis para financiamento da gestão dos resíduos sólidos. Em seguida os subitens apresentam algumas alternativas de recursos extraordinários existentes.

5.3. Programas de Financiamento Reembolsáveis

5.3.1. Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES

Uma das principais finalidades do BNDES é apoiar o desenvolvimento local por meio de parcerias estabelecidas com governos estaduais e prefeituras, viabilizando e implementando os investimentos necessários.

As instâncias de governo podem solicitar financiamentos a projetos de investimentos, aquisição de equipamentos e exportação de bens e serviços. Esse tipo de financiamento é reembolsável. Quando requerido pelo município, é necessário que na lei orçamentária esteja contida a previsão do pagamento do valor do empréstimo, bem como haja a permissão para a assunção da dívida em nome do município.

5.3.2. Banco do Brasil - BB

Seguindo a mesma estratégia do BNDES, o Banco do Brasil proporciona financiamentos para a aquisição de máquinas, equipamentos novos e insumos. Tais financiamentos só podem ser requeridos por sociedades empresariais (micro, pequenas e médias empresas) ou por associações e cooperativas.

5.3.3. Caixa Econômica Federal - CAIXA

A Caixa Econômica Federal, firmou juntamente com o governo federal, um acordo referente a linhas de crédito para financiar a elaboração de planos estaduais e municipais de resíduos sólidos. Logo irá colaborar com a profissionalização de cooperativas de catadores.

Portanto, o financiamento pode ser requerido tanto por Estados, Municípios e os demais atores da PNRS, como é o caso dos catadores e das cooperativas que atuem com reciclagem.

5.3.4. Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID

O BID propicia o desenvolvimento econômico, social e sustentável na América Latina e no Caribe mediante suas operações de crédito, liderança em iniciativas regionais, pesquisa e atividades, institutos e programas que promovem a divulgação de conhecimento.

O BID auxilia na elaboração de projetos e oferece financiamento, assistência técnica e conhecimentos para apoiar intervenções de desenvolvimento. Empresta a governos nacionais, estaduais e municipais, bem como a instituições públicas autônomas. Organizações da sociedade civil e empresas do setor privado também são elegíveis para financiamentos do BID.

5.3.5. Banco Mundial – *The World Bank*

O *The World Bank* é considerado o banco superior, pois é a fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, proporcionando cerca de US$30 bilhões anuais em empréstimos para seus países clientes. Usa os recursos financeiros, o pessoal altamente treinado e a ampla base de conhecimentos para ajudar cada país em desenvolvimento numa trilha de crescimento estável, sustentável e equilibrado.

O objetivo principal é ajudar as pessoas mais pobres e os países mais pobres. O Banco também ajuda os países a atrair e reter investimento privado. Com o apoio, tanto em empréstimos quanto em assessoria, os governos estão reformando as suas economias, fortalecendo sistemas bancários e investindo em recursos humanos, infraestrutura e proteção do meio ambiente, o que realça a atração e produtividade dos investimentos privados.

5.4. Programas de Financiamento Não Reembolsáveis

5.4.1. Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA

A Lei Federal nº 7.797/1989, criou o Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA, que pertence ao Ministério do Meio Ambiente e tem como objetivo disponibilizar recursos para a capacitação de gestores nas áreas que desenvolvam ações de temática ambiental como, a água, as florestas, a fauna, e projetos sustentáveis e de planejamento e gestão territorial, ou qualquer outra área que tenha como objetivo a proteção da biodiversidade e da natureza.

As propostas podem ser apresentadas de acordo com temas definidos anualmente pelo Conselho Deliberativo do FNMA. A apresentação dos programas deverá seguir as orientações publicadas na página eletrônica do FNMA.

5.4.2. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental - FunBEA

FunBEA é fruto de um processo de diálogo e articulação que reflete a experiência cotidiana de gestores, educadores, pesquisadores, cientistas e

profissionais, diante dos desafios jurídicos, operacionais, pedagógicos e de inovação social para o fomento da EA no Brasil.

Surgiu em 2010, com o objetivo de viabilizar e potencializar ações, projetos e programas de EA que historicamente enfrentam dificuldades em obter e acessar as formas tradicionais de financiamento. A iniciativa partiu de educadores e gestores ambientais, oriundos da academia, sociedade civil organizada, setor empresarial e governo, contando com a presença e apoio do Ministério do Meio Ambiente.

5.4.3. Ministério da Saúde

A FUNASA, órgão executivo do Ministério da Saúde, autoriza que os municípios que pretendem receber recursos para fomentar a gestão de resíduos sólidos exponham seus projetos de pesquisa nas áreas de engenharia de saúde pública e saneamento ambiental.

A finalidade é aprimorar as ações para a saúde pública com a criação de sistemas que ampliem a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final de resíduos sólidos para o controle de doenças decorrentes da ineficiência do sistema de limpeza urbana.

Os projetos podem ser apresentados por municípios que tenham população total de até 50 mil habitantes e/ou que estejam incluídos no Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, devendo a temática atender ao manual de orientações técnicas para a Elaboração de Projetos de Resíduos Sólidos, que está disponível no sítio eletrônico da FUNASA.

5.4.4. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

O Ministério das Cidades é um dos atores da PNRS cujo seu objetivo é assegurar à população o direito de acesso ao sistema de saneamento básico em sua integralidade. O mesmo procura por projetos e ações que visem à implantação ou adequação para o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada

de resíduos. Podem fazer uso desses recursos os Estados, o Distrito Federal e os Municípios com população superior a 50 mil habitantes.

5.4.5. Ministério da Justiça – Fundo de Direito Difuso - FDD

A finalidade do Fundo administrado pelo Ministério da Justiça é consertar os danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos.

As soluções para obter estes recursos, são provenientes de multas aplicadas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE, das multas aplicadas por descumprimento a Termos de Ajustamento de Conduta e das condenações judiciais em ações civis públicas.

Assim esses meios são destinados apenas às entidades que atuam diretamente na defesa dos direitos difusos, como preservação e recuperação do meio ambiente, proteção e defesa do consumidor, promoção e defesa da concorrência, entre outros.

Podem ser apoiados projetos que incentivem a gestão dos resíduos sólidos, a coleta seletiva ou outras formas de programas que incluam os objetivos da própria PNRS, que são a redução, a reutilização, o reaproveitamento e a reciclagem do lixo.

Com intuito de receber as verbas do FDD é necessário candidatar-se e apresentar uma carta-consulta, cujo modelo é divulgado no site do Ministério da Justiça. Conseguem solicitar os recursos do FDD as instituições governamentais da administração direta e indireta dos governos federal, estadual e municipal e as organizações não governamentais, desde que brasileiras e que estejam relacionadas à atuação em projetos de meio ambiente, defesa do consumidor, de valor artístico ou histórico.

5.4.6. Fundo Nacional de Compensação Ambiental - FNCA

Em 2005, para garantir a aplicação adequada dos recursos da compensação ambiental dos processos de licenciamento federal, o MMA e o Ibama criaram o Fundo Nacional de Compensação Ambiental – FNCA, em cooperação com a CAIXA. Os recursos eram depositados em um fundo de investimento gerido pelo banco, a partir da adesão do empreendedor, e executado pelo Ibama.

O FNCA evitava a entrada dos recursos no caixa único do Tesouro federal e os tornava mais disponíveis para a aplicação direta nas unidades de conservação federais. O FNCA foi criado para investir quantias originárias de compensações ambientais, pagas por empreendimentos de infraestrutura ou outros igualmente impactantes.

5.4.7. Fundo Vale

Criado em 2009 pela Cia. Vale do Rio Doce, como contribuição da empresa para a busca de soluções globais de sustentabilidade, o fundo iniciou suas ações pelo Bioma Amazônia, apoiando iniciativas que unem a conservação dos recursos naturais à melhoria da qualidade de vida e ao fortalecimento dos territórios amazônicos e suas comunidades.

Os recursos são oriundos da Vale, mas alguns projetos são desenvolvidos a partir de parcerias com o poder público e outras organizações. Parceiros institucionais: Fundação Avina, Forest Trends, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), Articulação Regional Amazônica (ARA) e Iniciativa Amapá. As ações desenvolvidas pelo Fundo Vale estão agrupadas em três programas de trabalho, sendo que os projetos podem abranger mais de um programa em suas atividades:

• Programa Municípios Verdes, que apoia uma agenda de desenvolvimento sustentável nos municípios, com engajamento dos atores locais, conciliando gestão ambiental e economia local de base sustentável;

• Programa Áreas Protegidas e Biodiversidade: visa promover a gestão integrada das áreas protegidas, em conexão com as estratégias de

desenvolvimento local, regional e nacional, de forma a demonstrar a sua contribuição para os territórios e garantir a sustentabilidade destas áreas e de seus povos; e

• Programa Monitoramento Estratégico: busca potencializar iniciativas de monitoramento e políticas de intervenção, com base na geração e uso de informação estratégica para a conservação dos recursos naturais, a redução da sua degradação e o desenvolvimento sustentável das populações locais.

Município de Ipeúna - SP
Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

6. FONTES DE FINANCIAMENTO

Para fixação dos valores estimados para cada ação foram realizadas diversas consultas junto a fornecedores, prefeituras que estão implementando projetos e executando obras semelhantes, e, no caso dos produtos, máquinas, veículos, equipamentos, softwares, etc., em publicações especializadas. Entretanto, estes valores serão utilizados considerando realidade econômica e de mercado atual (2020), o que exigirá da administração municipal atualização e adaptação dos custos conforme detalhamentos em projetos específicos elaborados e implantados no devido tempo.

A identificação de algumas das possíveis fontes de financiamento por si só não garante a obtenção dos recursos, devendo vir acompanhada de projetos específicos, gestão administrativa e política para a concretização de financiamentos.

Algumas das metas e ações, muitas vezes, independem de recursos adicionais, sendo desenvolvidas com a estrutura física, humana e financeira do Município ou seus órgãos. Sendo assim, foram traçadas também, algumas ações de caráter institucional que buscam a mobilização do Poder Público e sociedade em torno de causas importantes para a universalização dos serviços de saneamento básico com qualidade e eficiência.

Existem recursos públicos e privados. Os públicos são oriundos de órgãos governamentais, são os fundos municipais, estaduais, federais e de governos internacionais. O acesso a esse tipo de recurso ocorre por meio de concorrências ou editais públicos, apresentando projetos em épocas específicas para serem avaliados e potencialmente selecionados, e também por meio do contato direto com os órgãos e as instâncias responsáveis por cada tipo de recurso.

Em todos esses níveis os financiamentos podem ser classificados como voluntários, quando fazem parte do orçamento público, ou compulsórios, quando são recursos captados e destinados obrigatoriamente a determinados fins.

Podemos citar alguns exemplos de negociações possíveis para se realizar como linhas de crédito: empréstimos oferecidos por agentes financeiros, com juros menores que os de mercado; Incentivos fiscais: oferecidos à iniciativa privada pelo

governo sob a forma de dedução de impostos, apresentam-se como benefício fiscal; Recursos a fundo perdido, cuja oferta possui critérios preestabelecidos e são despendidos sem necessidade de reembolso à instituição financiadora, alocados nos fundos nacionais, estaduais e municipais.

Os recursos privados são originários de diversas instituições, como associações, empresas, fundações e bancos. Normalmente, estas instituições possuem modelos específicos para apresentação de projetos e linhas de financiamento bem definidas como diversas empresas que dispõem de linhas de financiamento para projetos, diversas associações que fazem doações ou financiamentos para o desenvolvimento de projetos em sua área de atuação, sendo fortes fontes de parcerias, as fundações que são instituições, nacionais ou estrangeiras, que têm como propósito executar ou financiar projetos sociais, ambientais e culturais, alguns bancos, nacionais e internacionais, oferecem financiamento a fundo perdido para o desenvolvimento de projetos socioambientais e socioculturais.

Diante das limitações dos recursos por parte dos municípios e considerando que são altos os investimentos necessários para a implantação do Plano, neste item são apresentadas algumas fontes de recursos financeiros às quais o município pode recorrer.

6.1. Recursos Ordinários

Os municípios dispõem de recursos ordinários decorrentes de impostos descritos a seguir:

- IPTU - Imposto Predial Territorial Urbano;
- ISSQN – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza;
- ITBI – Imposto sobre a Transmissão Onerosa de Bens Imóveis;
- ICMS – Repasse do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação;
- FPM – Fundo de Participação do Municípios;

Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

- ITR – Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural.

Esses recursos são empregados para financiar projetos de infraestrutura, que poderiam incluir obras de melhoria na área de saneamento e gestão de resíduos. No entanto, esses recursos são de caráter obrigatório, e os municípios terão acesso a eles mesmo se não corresponder as condições estabelecidas pela PNRS.

6.2. Recursos Extraordinários

A construção e aprovação deste Plano pelo município, nos termos previstos pela PNRS, autoriza o acesso a recursos extraordinários da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados aos resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Sendo assim, é importante saber os meios que se tem disponíveis para financiamento da gestão dos resíduos sólidos. Em seguida os subitens apresentam algumas alternativas de recursos extraordinários existentes.

6.3. Programas de Financiamento Reembolsáveis

6.3.1. Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES

Uma das principais finalidades do BNDES é apoiar o desenvolvimento local por meio de parcerias estabelecidas com governos estaduais e prefeituras, viabilizando e implementando os investimentos necessários.

As instâncias de governo podem solicitar financiamentos a projetos de investimentos, aquisição de equipamentos e exportação de bens e serviços. Esse tipo de financiamento é reembolsável. Quando requerido pelo município, é necessário que na lei orçamentária esteja contida a previsão do pagamento do valor do empréstimo, bem como haja a permissão para a assunção da dívida em nome do município.

Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

6.3.2. Banco do Brasil - BB

Seguindo a mesma estratégia do BNDES, o Banco do Brasil proporciona financiamentos para a aquisição de máquinas, equipamentos novos e insumos. Tais financiamentos só podem ser requeridos por sociedades empresariais (micro, pequenas e médias empresas) ou por associações e cooperativas.

6.3.3. Caixa Econômica Federal - CAIXA

A Caixa Econômica Federal, firmou juntamente com o governo federal, um acordo referente a linhas de crédito para financiar a elaboração de planos estaduais e municipais de resíduos sólidos. Logo irá colaborar com a profissionalização de cooperativas de catadores.

Portanto, o financiamento pode ser requerido tanto por Estados, Municípios e os demais atores da PNRS, como é o caso dos catadores e das cooperativas que atuem com reciclagem.

6.3.4. Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID

O BID propicia o desenvolvimento econômico, social e sustentável na América Latina e no Caribe mediante suas operações de crédito, liderança em iniciativas regionais, pesquisa e atividades, institutos e programas que promovem a divulgação de conhecimento.

O BID auxilia na elaboração de projetos e oferece financiamento, assistência técnica e conhecimentos para apoiar intervenções de desenvolvimento. Empresta a governos nacionais, estaduais e municipais, bem como a instituições públicas autônomas. Organizações da sociedade civil e empresas do setor privado também são elegíveis para financiamentos do BID.

6.3.5. Banco Mundial – *The World Bank*

O *The World Bank* é considerado o banco superior, pois é a fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, proporcionando cerca de US$30 bilhões anuais em empréstimos para seus países clientes. Usa os recursos financeiros, o pessoal altamente treinado e a ampla base de conhecimentos para ajudar cada país em desenvolvimento numa trilha de crescimento estável, sustentável e equilibrado.

O objetivo principal é ajudar as pessoas mais pobres e os países mais pobres. O Banco também ajuda os países a atrair e reter investimento privado. Com o apoio, tanto em empréstimos quanto em assessoria, os governos estão reformando as suas economias, fortalecendo sistemas bancários e investindo em recursos humanos, infraestrutura e proteção do meio ambiente, o que realça a atração e produtividade dos investimentos privados.

6.4. Programas de Financiamento Não Reembolsáveis

6.4.1. Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA

A Lei Federal nº 7.797/1989, criou o Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA, que pertence ao Ministério do Meio Ambiente e tem como objetivo disponibilizar recursos para a capacitação de gestores nas áreas que desenvolvam ações de temática ambiental como, a água, as florestas, a fauna, e projetos sustentáveis e de planejamento e gestão territorial, ou qualquer outra área que tenha como objetivo a proteção da biodiversidade e da natureza.

As propostas podem ser apresentadas de acordo com temas definidos anualmente pelo Conselho Deliberativo do FNMA. A apresentação dos programas deverá seguir as orientações publicadas na página eletrônica do FNMA.

6.4.2. Fundo Brasileiro de Educação Ambiental - FunBEA

FunBEA é fruto de um processo de diálogo e articulação que reflete a experiência cotidiana de gestores, educadores, pesquisadores, cientistas e

profissionais, diante dos desafios jurídicos, operacionais, pedagógicos e de inovação social para o fomento da EA no Brasil.

Surgiu em 2010, com o objetivo de viabilizar e potencializar ações, projetos e programas de EA que historicamente enfrentam dificuldades em obter e acessar as formas tradicionais de financiamento. A iniciativa partiu de educadores e gestores ambientais, oriundos da academia, sociedade civil organizada, setor empresarial e governo, contando com a presença e apoio do Ministério do Meio Ambiente.

6.4.3. Ministério da Saúde

A FUNASA, órgão executivo do Ministério da Saúde, autoriza que os municípios que pretendem receber recursos para fomentar a gestão de resíduos sólidos exponham seus projetos de pesquisa nas áreas de engenharia de saúde pública e saneamento ambiental.

A finalidade é aprimorar as ações para a saúde pública com a criação de sistemas que ampliem a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final de resíduos sólidos para o controle de doenças decorrentes da ineficiência do sistema de limpeza urbana.

Os projetos podem ser apresentados por municípios que tenham população total de até 50 mil habitantes e/ou que estejam incluídos no Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, devendo a temática atender ao manual de orientações técnicas para a Elaboração de Projetos de Resíduos Sólidos, que está disponível no sítio eletrônico da FUNASA.

6.4.4. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

O Ministério das Cidades é um dos atores da PNRS cujo seu objetivo é assegurar à população o direito de acesso ao sistema de saneamento básico em sua integralidade. O mesmo procura por projetos e ações que visem à implantação ou adequação para o tratamento e a disposição final ambientalmente adequada

de resíduos. Podem fazer uso desses recursos os Estados, o Distrito Federal e os Municípios com população superior a 50 mil habitantes.

6.4.5. Ministério da Justiça – Fundo de Direito Difuso - FDD

A finalidade do Fundo administrado pelo Ministério da Justiça é consertar os danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos.

As soluções para obter estes recursos, são provenientes de multas aplicadas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE, das multas aplicadas por descumprimento a Termos de Ajustamento de Conduta e das condenações judiciais em ações civis públicas.

Assim esses meios são destinados apenas às entidades que atuam diretamente na defesa dos direitos difusos, como preservação e recuperação do meio ambiente, proteção e defesa do consumidor, promoção e defesa da concorrência, entre outros.

Podem ser apoiados projetos que incentivem a gestão dos resíduos sólidos, a coleta seletiva ou outras formas de programas que incluam os objetivos da própria PNRS, que são a redução, a reutilização, o reaproveitamento e a reciclagem do lixo.

Com intuito de receber as verbas do FDD é necessário candidatar-se e apresentar uma carta-consulta, cujo modelo é divulgado no site do Ministério da Justiça. Conseguem solicitar os recursos do FDD as instituições governamentais da administração direta e indireta dos governos federal, estadual e municipal e as organizações não governamentais, desde que brasileiras e que estejam relacionadas à atuação em projetos de meio ambiente, defesa do consumidor, de valor artístico ou histórico.

6.4.6. Fundo Nacional de Compensação Ambiental - FNCA

Em 2005, para garantir a aplicação adequada dos recursos da compensação ambiental dos processos de licenciamento federal, o MMA e o Ibama criaram o Fundo Nacional de Compensação Ambiental – FNCA, em cooperação com a CAIXA. Os recursos eram depositados em um fundo de investimento gerido pelo banco, a partir da adesão do empreendedor, e executado pelo Ibama.

O FNCA evitava a entrada dos recursos no caixa único do Tesouro federal e os tornava mais disponíveis para a aplicação direta nas unidades de conservação federais. O FNCA foi criado para investir quantias originárias de compensações ambientais, pagas por empreendimentos de infraestrutura ou outros igualmente impactantes.

6.4.7. Fundo Vale

Criado em 2009 pela Cia. Vale do Rio Doce, como contribuição da empresa para a busca de soluções globais de sustentabilidade, o fundo iniciou suas ações pelo Bioma Amazônia, apoiando iniciativas que unem a conservação dos recursos naturais à melhoria da qualidade de vida e ao fortalecimento dos territórios amazônicos e suas comunidades.

Os recursos são oriundos da Vale, mas alguns projetos são desenvolvidos a partir de parcerias com o poder público e outras organizações. Parceiros institucionais: Fundação Avina, Forest Trends, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), Articulação Regional Amazônica (ARA) e Iniciativa Amapá. As ações desenvolvidas pelo Fundo Vale estão agrupadas em três programas de trabalho, sendo que os projetos podem abranger mais de um programa em suas atividades:

• Programa Municípios Verdes, que apoia uma agenda de desenvolvimento sustentável nos municípios, com engajamento dos atores locais, conciliando gestão ambiental e economia local de base sustentável;

• Programa Áreas Protegidas e Biodiversidade: visa promover a gestão integrada das áreas protegidas, em conexão com as estratégias de desenvolvimento local, regional e nacional, de forma a demonstrar a sua contribuição para os territórios e garantir a sustentabilidade destas áreas e de seus povos; e

• Programa Monitoramento Estratégico: busca potencializar iniciativas de monitoramento e políticas de intervenção, com base na geração e uso de informação estratégica para a conservação dos recursos naturais, a redução da sua degradação e o desenvolvimento sustentável das populações locais.

7. ANÁLISE GLOBAL DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

A tabela a seguir mostra os valores necessários para a universalização dos serviços de saneamento básico em Ipeúna, bem como sua execução e manutenção, para os próximos vinte anos.

Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 58 - Análise Global.

EIXO	PRAZOS			TOTAL GERAL
	CURTO	MÉDIO	LONGO	
Sistema de Abastecimento de Água	R$ 1.809.390,00	R$ 2.382.202,00	R$ 449.108,00	**R$ 4.640.700,00**
Sistema de Esgotamento Sanitário	R$ 1.300.394,00	R$ 1.880.394,00	R$ 2.722.610,00	**R$ 5.903.398,00**
Sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos	R$ 2.979.217,63	R$ 1.727.600,00	R$ 2.275.200,00	**R$ 6.982.017,63**
Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais	R$ 324.000,00	R$ 184.000,00	R$ 552.000,00	**R$ 1.060.000,00**
TOTAL	**R$ 6.313.001,36**	**R$ 6.174.196,00**	**R$ 5.998.918,00**	**R$ 18.486.115,36**

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

8. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As interrupções no abastecimento de água podem acontecer por diversos motivos, inclusive por ocorrências inesperadas como rompimento de redes e adutoras de água, quebra de equipamentos, contaminação da água distribuída, dentre outros. Para regularizar o atendimento deste serviço de forma mais ágil ou impedir a interrupção no abastecimento, ações para emergência e contingência devem ser previstas de forma a orientar o procedimento a ser adotado e a possível solução do problema, para que não haja interrupções no abastecimento.

O plano de emergência e contingência complementa as demais ações que deverão ser tomadas para alcance da manutenção dos serviços e auxiliar na tomada de decisão durante estes eventos e situações críticas. Para melhor exposição e facilidade de consulta durante uma emergência, o plano foi estruturado em tabelas sínteses, com a ocorrência, sua causa e as respostas necessárias à sua correção ou mitigação. As tabelas sínteses são as que seguem.

Tabela 59 - Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento emergencial/temporário de água.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA		
SETOR	**1**	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletrônicos.	Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil e órgãos de controle ambiental.
		Implementar rodízio de abastecimento.
		Executar reparos das instalações danificadas e troca de equipamentos.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Comunicar ao Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna (DAE-Ipeúna) para que acione socorro e ative captação em fonte alternativa.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
	Deslizamento de solos, movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento de adução de água bruta.	Comunicar ao Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna (DAE-Ipeúna)
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Comunicar à fornecedora de energia elétrica.
		Promover abastecimento temporário de áreas mais distantes com caminhões tanque/pipa.
		Utilização de sistemas autônomos de geração de energia.
	Vazamento de produtos químicos nas instalações de água.	Buscar por soluções que contenham o vazamento.
		Executar reparos das instalações danificadas.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Implementar rodízio de abastecimento.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.

	Qualidade inadequada da água dos mananciais.	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
	Inexistência de monitoramento	Comunicar ao Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna (DAE-Ipeúna)
	Ações de vandalismo	Executar reparos das instalações danificadas.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Promover sistema de segurança para evitar ações de vandalismo.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 60 - Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento emergencial/temporário de água.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA		
SETOR	**1**	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Falta de água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em período de estiagem.	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
		Transferir água entre setores de abastecimento com objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição.	Comunicar a concessionária dos serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	Comunicar ao Departamento de Água e Esgoto de Ipeúna (DAE-Ipeúna) para que acione socorro e fonte alternativa de água.
		Executar reparos das instalações danificadas.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
	Ações de vandalismo.	Executar reparos nas instalações danificadas.
		Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipia.
		Promover sistema de segurança para evitar ações de vandalismo.
	Problemas mecanismo e hidráulicos na captação e de qualidade da água dos mananciais.	Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Tabela 61 - Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento emergencial/temporário de água.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA		
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Falta de água generalizada	Por motivos diversos emergenciais (quebra de equipamento, danificação na estrutura do sistema e de tubulações, inundações, falta de energia, contaminação da água, etc.)	Elaborar projeto para implantar/manter sistema de captação e tratamento de água para consumo humano como meio alternativo de abastecimento no caso de pane no sistema convencional em situações emergenciais.
Diminuição da pressão	Vazamento e/ou rompimento de tubulação em algum trecho.	Desenvolver campanha junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água.
	Ampliação do consumo em horários de pico.	Desenvolver campanha junto à comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

9. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - SES

Abaixo seguem as ações de emergência e contingência para este sistema afim de mitigar quaisquer complicações em relação a rede de tratamento do esgoto e inclusive de sua rede coletora.

Desta forma, quando há um extravasamento de esgoto na unidade do sistema e anormalidades no funcionamento das estações de tratamento de esgoto, seja ela, a ETE de modelo Australiano ou as estações elevatórias - EEE, causando assim prejuízos à eficiência, estes problemas colocam em risco a qualidade ambiental do município, podendo contaminar os recursos hídricos e o solo. Para estes casos, tanto para interrupção da coleta de esgoto por motivos diversos, quanto por rompimento de coletores, medidas de emergência e contingência devem ser previstas. Sendo assim, as tabelas abaixo constam as principais alternativas para ações de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 62 - Ações de emergência e contingência para o extravasamento de esgoto em estações elevatórias – EEE.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	1	ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Extravasamento de esgoto nas lagoas aeradas e facultativas.	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	Comunicar companhia de energia elétrica.
		Acionar gerador alternativo de energia.
		Comunicar a prestadora.
		Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas.	Comunicar a Prefeitura sobe os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento.
		Comunicar a prestadora.

		Instalar equipamentos reserva.
	Ações de vandalismo.	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local.
		Comunicar a prestadora.
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Tabela 63 - Ações de emergência e contingência para o rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	2	ALTERNATIVAS PARA CONTROLAR O ROMPIMENTO EM PONTOS DO SISTEMA DE COLETA DE ESGOTO
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários.	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais.	Executar reparo da área danificada com urgência.
		Comunicar a prestadora.
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
	Erosões de fundo de vale.	Comunicar a prestadora.
		Executar reparo da área danificada com urgência.
	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.
		Comunicar a prestadora.
		Executar reparo da área danificada com urgência.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Tabela 64 - Ações de emergência e contingência para ocorrência de retorno de esgoto em imóveis.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
OBJETIVO	3	ALTERNATIVAS PARA EVITAR RETORNO DE ESGOTO EM IMÓVEIS
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis.	Obstrução em coletores de esgoto.	Comunicar a Prefeitura Municipal.
		Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento de 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 Municipal
		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: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Município de Ipeúna - SP
Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

Tabela 65 - Ações de emergência e contingência para vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
OBJETIVO	4	ALTERNATIVAS PARA REDUZIR RISCOS DE CONTAMINAÇÃO POR FOSSAS NA ÁREA URBANA E ZONA RURAL	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			
OCORRÊNCIA		**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas, se houver.		Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto bruto por ineficiência de fossas.	Comunicar a Prefeitura Municipal.
			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 rudimentares por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema.
		Construção de fossas inadequadas e ineficientes.	Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a prestadora quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas rudimentares e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos.
		Inexistência ou ineficiência do monitoramento.	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, em parceria com a prestadora, principalmente das fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

10. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A paralisação da coleta de resíduos e limpeza pública poderão gerar incômodos à população e comprometimento da saúde pública e ambiental. A limpeza das vias através da varrição trata-se de serviço primordial para a manutenção de uma cidade limpa e salubre.

Diante disso, objetivou-se a adoção de medidas de contingência para casos de eventos emergenciais de paralisação dos serviços relacionados à limpeza pública, coleta e destinação de resíduos, conforme a tabela a seguir.

Tabela 66 - Ações de emergência e contingência - Resíduos sólidos.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA		
SETOR	3	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
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.)	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 emergencial para continuidade dos serviços de varrição e manejo dos resíduos gerados, quando necessário.
		Negociação da prefeitura/empresa com os trabalhadores.
		Cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, contratuais e regulatórias.
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 a empresa contratada para restabelecimento dos serviços de coleta; avaliar medidas emergenciais previstas contratualmente; e, quando necessário, adotar contratação emergencial complementar para garantir a continuidade da coleta em áreas prioritárias.
		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.
		Negociação da Prefeitura/empresa com os trabalhadores.
		Cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, contratuais e regulatórias.
Paralisação dos serviços de segregação de resíduos recicláveis e/ou coleta seletiva	Greve ou problemas operacionais da Cooperativa responsável pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	Acionar a organização responsável ou empresa contratada para adoção das medidas necessárias à continuidade do serviço; avaliar alternativas temporárias de coleta e encaminhamento dos materiais recicláveis; e realizar contratação emergencial quando necessário.
		Secretaria de Projetos e Obras, Serviços Públicos, Saneamento Básico e Meio Ambiente para execução dos serviços de coleta seletiva.
		Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da coleta seletiva.
		Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.
		Negociação da prefeitura/empresa com os trabalhadores.
		Cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, contratuais e regulatórias.
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 Prefeitura e da Secretaria de Projetos e Obras, Serviços Públicos, Saneamento Básico e Meio Ambiente para efetuarem estes serviços temporariamente.
		Acionar a empresa responsável pelo serviço para restabelecimento da operação; avaliar alternativas temporárias de coleta e destinação em unidade devidamente licenciada; e adotar medidas administrativas previstas contratualmente para garantir a continuidade do atendimento.
		Negociação da prefeitura/empresa com os trabalhadores.
		Cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, contratuais e regulatórias.
Paralisação dos serviços de transporte e/ou destinação final	Acionar a empresa contratada para adoção imediata das medidas de contingência previstas contratualmente; identificar e utilizar, quando necessário, unidade	Avaliar, junto à empresa contratada, alternativas temporárias para encaminhamento dos resíduos sólidos urbanos para unidade de destinação final devidamente licenciada, caso a unidade

dos resíduos sólidos urbanos.	alternativa devidamente licenciada para a destinação dos resíduos; realizar contratação emergencial quando indispensável à continuidade dos serviços; comunicar os órgãos ambientais competentes quando pertinente; e manter o cumprimento das obrigações operacionais, contratuais e regulatórias.	contratada esteja impossibilitada de receber os resíduos; acompanhar a regularização do fluxo operacional e adotar as medidas administrativas previstas no contrato vigente.
		Cumprimento de todas as obrigações trabalhistas, contratuais e regulatórias.
	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro sanitário.	Acionar a empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos para adoção das medidas necessárias à continuidade dos serviços
		Ações de remediação do problema e contenção da poluição ambiental. Reparo mediato.
		Cumprimento de todas as obrigações operacionais, normativas, contratuais e regulatórias.
Paralisação parcial dos serviços realizados no aterro	Ruptura de taludes/células	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.
		Cumprimento de todas as obrigações operacionais, normativas, contratuais e regulatórias.
Vazamento de Chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	Acionar a empresa responsável pela unidade de destinação final para adoção das medidas de controle e remediação previstas em seus procedimentos operacionais e licenças ambientais. O Município deverá acompanhar as providências adotadas e avaliar medidas alternativas caso haja interrupção do recebimento dos resíduos.
		Procedimentos de remediação emergenciais da área
		Monitoramento constante/cumprimento de todas as obrigações operacionais, normativas, contratuais e regulatórias

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

11. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Embora não tenham sido identificados problemas recorrentes de drenagem urbana ou pontos críticos de alagamento em Ipeúna, o PMSB deve prever procedimentos de emergência e contingência para eventual ocorrência de eventos hidrológicos atípicos ou excepcionais. As medidas apresentadas a seguir possuem caráter preventivo e destinam-se a orientar a atuação municipal caso ocorram situações dessa natureza.

Tabela 67 - Ações preventivas e de contingência para eventual ocorrência de alagamentos, inundações e enchentes.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**1**	**ESTABELECER PROCEDIMENTOS DE RESPOSTA PARA EVENTUAIS EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS**
METAS	**Manter procedimentos de resposta, comunicação e inspeção do sistema para eventual ocorrência de eventos hidrológicos excepcionais.**	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Eventual ocorrência de alagamento localizado	Obstrução eventual de boca de lobo ou ramal de drenagem.	Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros sobre o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais.
		Comunicar o alagamento à Prefeitura Municipal / Secretaria de Obras, responsável pela limpeza das áreas afetadas, para 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.
	Redução temporária da capacidade de captação de dispositivo de microdrenagem	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e corrigir eventuais obstruções, estrangulamentos, ligações clandestinas ou outras anomalias verificadas durante o evento.
	Eventual comprometimento operacional de emissário	Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais do sistema de drenagem urbana (Departamento Municipal de Serviços Municipais).
Inundações e enchentes	Evento hidrológico excepcional com elevação temporária dos níveis dos cursos d'água	Identificar a intensidade do fenômeno e comunicar a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros sobre o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais. Comunicar o Departamento de Assistência Social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos, quando necessários.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Tabela 68 - Ações para emergências e contingências referentes a alternativas para eventuais problemas com processos erosivos.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**	
OBJETIVO	**2**	**ESTABELECER PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS PARA EVENTUAL OCORRÊNCIA DE PROCESSOS EROSIVOS ASSOCIADOS AO ESCOAMENTO SUPERFICIAL**	
METAS	**Monitorar preventivamente as condições de escoamento e estabelecer procedimentos de atuação caso sejam identificados processos erosivos.**		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			
OCORRÊNCIA		**ORIGEM**	**AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**
Processos erosivos.		Eventual inadequação ou comprometimento localizado da rede de drenagem urbana	Caso sejam identificados processos erosivos, realizar avaliação técnica específica e definir as medidas de controle compatíveis com a ocorrência constatada.
		Eventual inadequação ou comprometimento operacional de emissário ou dissipador de energia	Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes.
			Recompor APP dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem água do sistema de drenagem urbana.
		Eventual inadequação de APP/áreas desprotegidas.	Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APP.
			Executar obras de contenção de taludes.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Tabela 69 - Ações para emergências e contingências referentes a alternativas para eventuais problemas.

MUNICÍPIO DE IPEÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**3**	**MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA LIMPEZA E CONSERVAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**
METAS	**Manter cronograma periódico de inspeção, limpeza e manutenção preventiva de bocas de lobo, ramais, redes e demais dispositivos de microdrenagem.**	
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Eventual presença de resíduos ou odores nos dispositivos de drenagem.	Interligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais.	Comunicar à Prefeitura Municipal e o DAE- Ipeúna sobre a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana (para sistemas separadores) para posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades.
	Resíduos lançados nas bocas de lobo.	
	Acúmulo eventual de resíduos ou sedimentos nos dispositivos.	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.
		Executar as rotinas periódicas previstas no programa preventivo de limpeza e conservação dos dispositivos de microdrenagem.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

12. BANCO DE DADOS COM INDICADORES PARA MONITORAMENTO E TOMADA DE DECISÃO

O banco de dados com os indicadores para monitoramento e tomada de decisão consiste em um sistema semiautomatizado para inserção dos indicadores mensais utilizados para construção e monitoramento do Plano.

Este sistema, além de reunir todas as informações e indicadores dos quatro eixos do saneamento, também compara automaticamente o crescimento ou decréscimo do indicador com o valor do mês anterior e indica, por meio das cores vermelha e verde, se há melhoria ou piora do indicador, auxiliando na tomada de decisão e na investigação de possíveis não-conformidades ou deficiências do sistema em tempo hábil para ajuste.

12.1. Informações a Constarem na Base de Dados

Para cada serviço de saneamento básico existem alguns dados essenciais a serem coletados para gerar os arquivos georreferenciados, assim como as informações que constam na tabela de atributos relativa a cada arquivo.

A tabela abaixo demonstra os principais dados em formato shapefile a se criar e alimentar periodicamente no sistema de informações municipal sobre saneamento quando da implementação do PMSB.

São apresentados também dados gerais do município aos quais são necessários constar na base cartográfica municipal. A apresentação da fonte dos dados é essencial.

Tabela 70 - Principais informações a constarem na base de dados georreferenciada sobre o Sistema de Abastecimento de Água.

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
Pontos de captação de água bruta	Distrito em que se insere
	Vazão média captada (l/s)
	Tipo (superficial/subterrâneo)
	Localidade Abastecida
	Nome manancial
	Observações
	Manutenções
	Qualidade da água
	Data de atualização
Rede de distribuição/adutoras	Tipo (bruta/tratada)
	Material
	Diâmetro
	Extensão
	Ano de construção
	Manutenções realizadas

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
	Observações
Reservatórios	Volume em m³
	Tipo (ex. semi-enterrado, elevado construído, elevado construído)
	Água bruta/tratada
	Ano de construção
	Material
Estações de tratamento de água	Tipo tratamento (ex. Convencional, 3 módulos compactos; desarenação, filtragem e cloração)
	Q nom. (l/s)
	Q op. (l/s)
	Qualidade da água
	Área atendida
Área de atendimento do sistema produtor	População atendida
	Unidade de produção
	Índice de perdas
	Localidade de atendimento (bairros)
	Metragem da rede
Estações elevatórias	Unidade de produção
	Potência (CV)
	Altura manométrica
	Vazão nominal
	Observações
	Manutenções realizadas

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Tabela 71 - Principais informações a constarem na base de dados georreferenciada sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
Proposição ETEs shp	Tipo de proposição

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
	Distrito em que se insere
Traçado Rede Coletora	Ano de construção
	Estação de Tratamento Associada
	Diâmetro
	Manutenções realizadas
	Observações
Traçado Coletores Tronco e/ou Interceptores	Ano de construção
	Estação de Tratamento Associada
	Diâmetro
	Manutenções realizadas
	Observações
Estações Elevatórias (EEE)	Unidade de tratamento associada
	Potência (CV)
	Altura manométrica
	Vazão nominal
	Observações
	Manutenções realizadas
	Observações
Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)	Tipo tratamento
	Q nom. (l/s)
	Q op. (l/s)
	Observações
	Área atendida
Bacia de Esgotamento	Estação de Tratamento associada
	Vazão Gerada (m³/s)
	Extensão da rede (m)
	N.º ligações

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
	População Atendida
	Observações
Pontos de Lançamento Esgoto	Localidade
	Corpo Hídrico Receptor
	Observações Gerais
Áreas sem coleta de esgoto	População a ser atendida
	Nº de ligações a serem atendidas
	Observações
Ligações de esgoto e drenagem irregulares	Endereço
	Data vistoria
	Observações
Áreas fiscalizadas quanto às ligações irregulares	Data vistoria
	Observações

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Tabela 72- Principais informações a constarem na base de dados georreferenciada sobre o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
Traçado da Rede de Águas Pluviais	Nome da Bacia de Drenagem
	Conexão com Rede Coletora de Esgoto (sim / não)
	Extensão
	Manutenções realizadas
	Observações
Traçado das vias	Pavimentação
	Extensão
	Existência de rede de drenagem
	Observações
	Tipo de Ocorrência (Alagamento ou Inundação)

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
Eventuais Ocorrências de Inundação ou Alagamento	Nome Localidade
	Superfície Afetada
	Ano de Ocorrência
	Frequência de Ocorrência (ex.: anos 1998, 2004, 2012)
	Nº Famílias Afetadas
	Observações
Áreas sem atendimento com rede de drenagem	População a ser atendida
	Extensão a ser atendida
Área de Preservação Permanente - APPs sem mata ciliar	Nome manancial
	Área
Área de Preservação Permanente - APPs com construções	Nome manancial
	Área
	Número moradores
	Número moradias
Pontos de Descarga no Corpo Hídrico	Nome do Corpo Hídrico Receptor
	Enquadramento do Corpo Hídrico Receptor
	Observações
Localização dos bueiros	Tipo de abertura
	Manutenções realizadas
Hidrografia	Nome manancial
	Extensão
Ligações de esgoto e drenagem irregulares	Endereço
	Data vistoria
	Observações
Áreas fiscalizadas quanto às ligações irregulares	Data vistoria
	Observações

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 73 - Principais informações a constarem na base de dados georreferenciada sobre o Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
Central de Tratamento e Disposição Final de Resíduos	Área
	Ano instalação
	Vida útil
	Volume mensal recebido
	Observações
Limpeza Pública	Rotas e frequência de varrição
	Rotas e frequência das podas, roçagem e capina
	Rotas e frequências das manutenções de sarjeta e meio fio
	Feiras e demais eventos
	Status de Atividade
	Km varridos
Pontos de Entrega Voluntária	Área
	Ano instalação
	Volume mensal recebido
	Observações
Unidades de Triagem e Compostagem de Resíduos	Área
	Ano instalação
	Volume mensal recebido
	Observações
Pontos de descarte irregular de resíduos	Área Ocupada
	Status área (pública/privada)
	Observações
Grandes geradores	Tipo estabelecimento
	Nome estabelecimento
	Volume produzido

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
	Forma de destinação final
Geradores de resíduos industriais/perigosos/infectantes	Nome estabelecimento
	Tipo resíduos
	Forma de tratamento/destinação final
Volume coletado por região	População
	Nº de domicílios
	Volume coletado coleta convencional
	Volume coletado coleta recicláveis
	Dias de coleta
	Observações

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Tabela 74 - Principais informações a constarem na base de dados georreferenciada sobre o Dados Gerais do Município.

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
Distritos/localidades	Nome
	População
	Observações
	Área
Limite municipal	Área
	Ano de vigência
	Código do IBGE
Municípios.shp	Nome do município
	Código do IBGE
Microrregião	Nome da microrregião
Mesorregião	Nome da mesorregião
Traçado das vias	Pavimentação
	Extensão

Arquivo/dado	Colunas da tabela de atributos nos shapes
	Existência de rede de drenagem
	Observações
Hidrografia	Nome manancial
	Extensão

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

13. INDICADORES E INFORMAÇÕES PARA REVISÃO DO PMSB

A Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, através do documento intitulado Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde para Revisão de PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico 2019, disponibiliza como ferramenta a metodologia de indicadores para avaliar os resultados do Plano.

De acordo com a FUNASA 2019, os indicadores são valores utilizados para medir e descrever uma circunstância ou acontecimento de forma sintetizada, podendo ser originários de dados primários, secundários ou outros tipos de indicadores. Sendo assim, para a construção de um indicador para avaliar os resultados do PMSB, de acordo ainda com a FUNASA 2019, é necessário:

- nomear o indicador;
- definir seu objetivo;
- listar as variáveis que permitem o seu cálculo;
- identificar a fonte de origem dos dados;
- definir sua fórmula de cálculo;
- estabelecer sua periodicidade de cálculo;
- indicar seu intervalo de validade;
- indicar o responsável pela geração, atualização e divulgação.

Ressalta-se que os indicadores devem ser de fácil compreensão e que a sua utilização pela gestão pública deverá ser contínua, divulgando informações que

mostrem o andamento das ações propostas no Plano. Os indicadores para avaliar os resultados do PMSB de Ipeúna devem ter transparência com a prestação dos serviços, propondo para a sua população a participação de todos na construção de novas bases para os serviços do saneamento básico.

Desta forma, as tabelas abaixo mostram a metodologia proposta pela FUNASA 2019, para avaliar os resultados do PMSB do Município de Ipeúna.

Tabela 75 - Indicadores de avaliação do nível de execução do PMSB.

Indicador	Objetivo	Variáveis	Cálculo	Periodicidade	Responsável pela Geração, Atualização e Divulgação
Eficiência	Mensurar o nível de execução do PMSB, segundo suas ações programadas e respectivas metas e prazos para sua realização.	Número de ações programadas e executadas de acordo com suas metas e respectivos prazos e total de ações programadas segundo as mesmas metas e respectivos prazos.	$\text{Indicador de Execução do PMSB (\%)} = \{(aI_c + aC_i) / \Sigma (aI + aC)\} \times 100$	A cada dez anos estabelecido por legislação.	Prefeitura Municipal

Fonte: Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, 2019. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Onde:

aIc = número de ações cujas metas são programadas dentro do prazo de até 3 anos (imediatas) e que foram concluídas até o final do 3º ano do PMSB

aCi = número de ações cujas metas são de curto prazo e que o seu início está programado para o 4º ano do PMSB e que foram iniciadas dentro deste prazo

aI = número total de ações com metas imediatas

aC = número total de ações do PMSB com metas de curto prazo com início previsto no 4º ano do PMSB

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística – SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 76 - Indicadores para avaliação dos recursos financeiros do PMSB.

Indicador	Objetivo	Variáveis	Cálculo	Periodicidade	Responsável pela Geração, Atualização e Divulgação
Eficiência	Mensurar o custo do PMSB, segundo a comparação entre o custo programado e o custo realizado das suas ações.	Número de ações concluídas em determinado período e executadas de acordo com o custo programado, e total de ações concluídas em determinado período.	I custo do PMSB (%) = $\{(al_{cc} / al_c)\}$ x 100	A cada dez anos estabelecido por legislação.	Prefeitura Municipal

Fonte: Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, 2019. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística – SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 77 - Indicadores para avaliar a capacidade de transformação da realidade local em relação ao atendimento dos objetivos do PMSB.

Indicador	Objetivo	Variáveis	Cálculo	Periodicidade	Responsável pela Geração, Atualização e Divulgação
Efetividade	Mensurar a capacidade do PMSB, por meio das suas ações, no caso da primeira revisão de um projeto em particular, transformar a realidade local na direção do objetivo de melhorar o índice de salubridade ambiental de uma determinada população.	Número de domicílios de uma determinada comunidade atendidos pelos quatro serviços de saneamento básico, e número total de domicílios de uma determinada comunidade.	$I\ efetividade\ do\ PMSB = [N_{(SB)} / N_{(T)}] \times 100\%$	A cada dez anos estabelecido por legislação.	Prefeitura Municipal

Fonte: Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, 2019. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Onde:

N (SB) = número de domicílios de uma determinada comunidade com acesso aos quatro serviços de saneamento básico (AA, ES, AP, RS)

NT = número total de domicílios da mesma comunidade

13.1. Indicadores para Acompanhamento e Monitoramento dos Programas, Projetos e Ações do PMSB

A formulação de indicadores específicos no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Ipeúna configura-se como instrumento fundamental para o acompanhamento sistemático da execução das ações e metas previstas, assegurando a possibilidade de avaliar, ao longo do tempo, a efetividade das políticas públicas implementadas nos quatro eixos do saneamento básico. Essa estrutura de monitoramento não apenas atende às exigências legais estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, como também responde às obrigações de reporte institucional ao Governo Federal, especialmente por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA).

O SINISA constitui o principal repositório oficial de dados relativos ao saneamento básico no país, servindo de referência para o planejamento, a definição de prioridades de investimento e a formulação de políticas públicas. Para que o município mantenha o adequado envio de informações, torna-se necessário dispor de dados organizados e atualizados sobre aspectos operacionais, institucionais, financeiros e qualitativos dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem pluvial. A ausência de indicadores estruturados tende a gerar inconsistências na alimentação da plataforma federal, dificultando o acesso do município a programas de apoio técnico e financiamentos vinculados ao setor.

Nesse contexto, a definição de indicadores no PMSB de Ipeúna contribui para a consolidação de um sistema municipal de monitoramento compatível com os parâmetros exigidos nacionalmente, assegurando padronização metodológica, redução de lacunas informacionais e maior alinhamento entre o planejamento local e os instrumentos federais de controle e avaliação. Além de qualificar os processos internos de gestão, os indicadores fortalecem a transparência pública, aprimoram a capacidade de resposta institucional e favorecem a tomada de decisão baseada em evidências.

Assim, ao estabelecer um conjunto de indicadores bem definidos, o município de Ipeúna amplia sua capacidade de planejamento setorial, garante maior aderência aos marcos regulatórios vigentes e fortalece as condições para implementação de políticas públicas mais eficientes e fiscalizáveis no campo do saneamento básico.

13.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

Tabela 78 - Indicadores Específicos para o Sistema de Abastecimento de Água.

PROGRAMA/PROJETO/AÇÃO	INDICADOR ESPECÍFICO	CÓDIGO	FÓRMULA	UNIDADE
Implementar projeto de educação ambiental com o objetivo de promover o uso racional da água e evitar seu desperdício e promover as boas práticas sanitárias para o seu uso	Percentual da população alcançada por ações de educação ambiental sobre o uso racional da água	SAA-EDU-01	(População participante das ações / População total do município) × 100	%
Realização de campanhas educacionais e de conscientização sobre o uso responsável da água, tanto nas residências quanto em instituições, indústrias, órgãos públicos, etc. (área rural e urbana)	Número de campanhas de educação ambiental realizadas anualmente sobre o uso racional da água	SAA-EDU-02	Quantidade de campanhas realizadas no período	Número
Ampliar a rede de distribuição de água na área urbana em 0,78 km	Extensão da rede de distribuição de água ampliada	SAA-INF-01	(Extensão de rede ampliada / Extensão total da rede existente) × 100	%
Realizar 47 novas ligações de água na área urbana	Número de novas ligações de água realizadas	SAA-INF-02	Quantidade de novas ligações executadas	Número
Contratação de equipe para geofonamento da rede em Ipeúna para identificação de vazamentos invisíveis na tubulação de água, visando à continuidade dos serviços de redução de perdas no município	Percentual de rede geofonada em relação à rede total	SAA-PER-01	(Extensão de rede geofonada / Extensão total da rede) × 100	%
Contratação de serviços e reparos na rede de água no município apontados no geofonamento, visando à continuidade dos serviços de redução de perdas no município	Percentual de vazamentos identificados e reparados	SAA-PER-02	(Número de vazamentos reparados / Número de vazamentos identificados) × 100	%
Ampliar a rede de distribuição de água na área urbana em 0,74 km	Extensão de rede de distribuição ampliada	SAA-INF-03	(Extensão de rede ampliada / Extensão	%

PROGRAMA/PROJETO/AÇÃO	INDICADOR ESPECÍFICO	CÓDIGO	FÓRMULA	UNIDADE
			total da rede existente) × 100	
Realizar 47 novas ligações de água na área urbana	Número de novas ligações de água realizadas	SAA-INF-04	Quantidade de novas ligações executadas	Número
Ampliar a rede de distribuição de água na área urbana em 2,27 km	Extensão de rede de distribuição de água ampliada	SAA-INF-05	(Extensão de rede ampliada / Extensão total da rede existente) × 100	%
Realizar 138 novas ligações de água na área urbana	Número de novas ligações de água realizadas	SAA-INF-06	Quantidade de novas ligações executadas	Número
Reforma e ampliação da ETA Portal dos Nobres	Percentual de execução da obra de reforma e ampliação da ETA	SAA-ETA-01	(Etapas executadas / Etapas totais planejadas) × 100	%
Implantação de estação de tratamento de lodo na ETA Portal dos Nobres (desaguamento)	Percentual de implantação da estação de tratamento de lodo concluída	SAA-ETA-02	(Etapas executadas / Etapas totais planejadas) × 100	%
Estudo e implantação de alternativas de abastecimento para a região do Portal dos Nobres (perfuração de 2 poços)	Número de poços perfurados e em operação	SAA-POC-01	Quantidade de poços perfurados e operacionais	Número
Estudo hidrogeológico para perfuração de três poços, incluindo rede de distribuição	Percentual de conclusão do estudo hidrogeológico	SAA-EST-01	(Etapas concluídas / Etapas planejadas) × 100	%

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

13.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Tabela 79 - Indicadores Específicos para o Sistema de Abastecimento de Água.

PROGRAMA/PROJETO/AÇÃO	INDICADOR ESPECÍFICO	CÓDIGO	FÓRMULA	UNIDADE
Implementar projeto de educação ambiental com a temática da importância sanitária da coleta e tratamento dos esgotos	Percentual da população alcançada por ações de educação ambiental sobre coleta e tratamento de esgotos	SES-EDU-01	(População participante das ações / População total do município) × 100	%
Implementar projeto de educação ambiental com a temática de aplicação de tecnologias sociais do saneamento rural	Número de atividades educativas realizadas sobre tecnologias sociais de saneamento rural	SES-EDU-02	Quantidade de ações educativas realizadas no período	Número
Manutenção da ETE por empresa especializada	Percentual de conformidade operacional da ETE	SES-ETE-01	(Dias de operação regular / Dias de operação total) × 100	%
Ação de desassoreamento da lagoa de tratamento	Percentual de remoção do volume de lodo ou sedimentos na lagoa de tratamento	SES-ETE-02	(Volume removido / Volume total estimado) × 100	%
Ampliar a rede coletora na área urbana em 3,80 km	Extensão de rede coletora de esgoto ampliada	SES-INF-01	(Extensão de rede ampliada / Extensão total da rede existente) × 100	%
Realizar mais 203 ligações de esgoto na área urbana	Número de novas ligações de esgoto realizadas	SES-INF-02	Quantidade de novas ligações executadas	Número
Ampliar a rede coletora na área urbana em 3,80 km	Extensão de rede coletora de esgoto ampliada	SES-INF-03	(Extensão de rede ampliada / Extensão total da rede existente) × 100	%
Realizar mais 203 ligações de esgoto na área urbana	Número de novas ligações de esgoto realizadas	SES-INF-04	Quantidade de novas ligações executadas	Número
Ampliar a rede coletora na área urbana em 11,13 km	Extensão de rede coletora de esgoto ampliada	SES-INF-05	(Extensão de rede ampliada / Extensão	%

PROGRAMA/PROJETO/AÇÃO	INDICADOR ESPECÍFICO	CÓDIGO	FÓRMULA	UNIDADE
			total da rede existente) × 100	
Realizar mais 595 ligações de esgoto na área urbana	Número de novas ligações de esgoto realizadas	SES-INF-06	Quantidade de novas ligações executadas	Número
Reforma da ETE com intuito de se restabelecer o uso de todas as lagoas existentes	Percentual de execução das obras de reforma da ETE	SES-ETE-03	(Etapas executadas / Etapas totais planejadas) × 100	%

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

13.1.3. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 80 - Indicadores Específicos para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

PROGRAMA/PROJETO/AÇÃO	INDICADOR ESPECÍFICO	CÓDIGO	FÓRMULA	UNIDADE
Implementar programa de Educação Ambiental para a população com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos dispostos irregularmente em vias públicas, terrenos baldios e rios e córregos.	Percentual de redução dos pontos de disposição irregular identificados.	RS-EDU-01	((Número inicial de pontos - Número atual de pontos) / Número inicial de pontos) × 100	%
Implementar programa de Educação Ambiental junto aos comerciantes e aos produtores rurais referente a embalagens de agrotóxicos e produtos veterinários.	Número de estabelecimentos alcançados pelas ações educativas.	RS-EDU-02	Quantidade de estabelecimentos participantes das ações no período	Número
Implementar projeto de Educação Ambiental sobre coleta seletiva a fim de sensibilizar os geradores para a correta segregação na fonte dos resíduos recicláveis.	Percentual da população participante das ações de educação ambiental sobre coleta seletiva.	RS-EDU-03	(População participante / População total) × 100	%
Implementar projeto de Educação Ambiental junto aos geradores para melhorar o controle e garantir a correta destinação dos resíduos da logística reversa.	Número de geradores sensibilizados em ações voltadas à logística reversa.	RS-EDU-04	Quantidade de geradores participantes das ações educativas	Número
Manutenção e fiscalização do contrato de coleta, transporte e destinação final dos RSU.	Percentual dos resíduos sólidos urbanos coletados com comprovação de destinação final ambientalmente adequada.	RS-SER-01	(População atendida pela coleta / População total) × 100	%
Implementação e acompanhamento do PRAD da antiga área municipal de transbordo.	Percentual de execução das ações de recuperação ambiental previstas no PRAD.	RS-INF-01	(Etapas de recuperação executadas / Etapas previstas no PRAD) × 100	%
Realizar a implantação de uma Cooperativa e Central de Triagem para os Catadores de Recicláveis para reunir todo o material reciclável coletado.	Percentual de implantação da Central de Triagem concluída.	RS-COOP-01	(Etapas executadas / Etapas totais planejadas) × 100	%

PROGRAMA/PROJETO/AÇÃO	INDICADOR ESPECÍFICO	CÓDIGO	FÓRMULA	UNIDADE
Buscar parcerias para a aquisição de equipamentos mínimos como prensa e esteira de separação para cooperativa.	Quantidade de equipamentos adquiridos e em funcionamento.	RS-COOP-02	Quantidade de equipamentos operacionais / Quantidade total prevista × 100	%
Aquisição de caminhão apropriado + caçambas estacionárias.	Quantidade de veículos e caçambas adquiridos.	RS-VEI-01	Número de equipamentos adquiridos / Número total previsto × 100	%
Promover a divulgação do programa de coleta seletiva na mídia e junto às instituições de ensino, bairros, comércio, serviços e indústria, de forma continuada.	Número de campanhas de divulgação sobre a coleta seletiva realizadas.	RS-EDU-05	Quantidade de campanhas realizadas no período	Número
Fomentar a criação de associação ou cooperativa.	Número de associações ou cooperativas formalizadas.	RS-COOP-03	Quantidade de entidades formalizadas	Número
Instalação de 2 PEVs para recicláveis na sede municipal e 2 PEVs voltados para a área rural.	Quantidade de PEVs instalados e em operação.	RS-PEV-01	(PEVs instalados / PEVs previstos) × 100	%
Estudo de viabilidade de parceria com municípios vizinhos para aplicação da coleta seletiva.	Percentual de conclusão do estudo de viabilidade.	RS-EST-01	(Etapas concluídas / Etapas totais planejadas) × 100	%
Cadastrar os grandes geradores de resíduos orgânicos.	Percentual de grandes geradores cadastrados.	RS-ORG-01	(Número de grandes geradores cadastrados / Número estimado de grandes geradores) × 100	%
Aquisição de caminhão baú para a coleta de orgânicos.	Percentual de aquisição concluída do veículo.	RS-VEI-02	(Número de veículos adquiridos / Número previsto) × 100	%
Elaborar e divulgar a rota e o cronograma de coleta diferenciada para os resíduos orgânicos em toda a área urbana.	Percentual de áreas cobertas pela coleta diferenciada de orgânicos.	RS-ORG-02	(Área urbana atendida / Área urbana total) × 100	%

PROGRAMA/PROJETO/AÇÃO	INDICADOR ESPECÍFICO	CÓDIGO	FÓRMULA	UNIDADE
Instituir Central de Tratamento e Reciclagem de Orgânicos (CTRO) em terreno ambientalmente adequado.	Percentual de implantação física da CTRO.	RS-ORG-03	(Etapas executadas / Etapas planejadas) × 100	%
Implementar e manter projeto de horta comunitária e viveiro de mudas junto à central de compostagem.	Quantidade de hortas ou viveiros implantados e em operação.	RS-ORG-04	Quantidade de hortas e viveiros implantados / Quantidade prevista × 100	%
Implantar a fiscalização e o controle de recebimento de embalagens vazias nos pontos de venda.	Percentual de pontos de venda fiscalizados.	RS-LR-01	(Pontos fiscalizados / Pontos cadastrados) × 100	%
Iniciar parceria com o INPEV para o recolhimento das embalagens.	Status da parceria formalizada com o INPEV.	RS-LR-02	(Parcerias firmadas / Parcerias previstas) × 100	%
Aumentar os PEVs destinados ao recebimento de pilhas, baterias, lâmpadas e resíduos eletrônicos.	Percentual de ampliação dos PEVs para resíduos especiais.	RS-LR-03	((PEVs atuais - PEVs anteriores) / PEVs anteriores) × 100	%
Mapear e cadastrar os responsáveis pelos resíduos (comerciantes, distribuidores, importadores, fabricantes etc.) em cada tipologia da Logística Reversa.	Percentual de responsáveis cadastrados por tipologia.	RS-LR-04	(Responsáveis cadastrados / Responsáveis estimados) × 100	%
Mapear e realizar a limpeza dos locais de destinação inadequada de RCC ou bota-fora.	Percentual de áreas mapeadas e limpas.	RS-RCC-01	(Áreas limpas / Áreas mapeadas) × 100	%
Fortalecer a fiscalização no combate ao descarte inadequado de RCC.	Número de fiscalizações realizadas em áreas de RCC.	RS-RCC-02	Quantidade de fiscalizações realizadas no período	Número
Implementar taxa de recolha de RCC e resíduos volumosos.	Percentual de implementação da taxa concluída.	RS-RCC-03	(Etapas administrativas concluídas / Etapas totais previstas) × 100	%
Promover a entrada de empresas de caçamba no município.	Número de empresas de caçamba regularizadas.	RS-RCC-04	Quantidade de empresas cadastradas e licenciadas	Número

PROGRAMA/PROJETO/AÇÃO	INDICADOR ESPECÍFICO	CÓDIGO	FÓRMULA	UNIDADE
Normatizar a fiscalização, atribuindo responsabilidades e penalização ao descumprimento das normas	Percentual de normas regulamentadas e aplicadas.	RS-FIS-01	(Normas aplicadas / Normas previstas) × 100	%
Elaborar projeto de implantação e operação de Pontos de Entrega Voluntária ou Ecopontos.	Quantidade de Ecopontos implantados e em funcionamento.	RS-INF-02	(Ecopontos operacionais / Ecopontos previstos) × 100	%
Manter a fiscalização e aplicação de medidas punitivas em caso de descumprimento das diretrizes estabelecidas.	Número de autuações ou notificações aplicadas.	RS-FIS-02	Quantidade de autuações aplicadas no período	Número
Contratar empresa para elaborar a estrutura tarifária para os diferentes usuários do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.	Percentual de elaboração da estrutura tarifária concluída	RS-TAR-01	(Etapas concluídas / Etapas totais planejadas) × 100	%
Implementar a taxa de manejo de resíduos sólidos progressivamente.	Percentual de implantação da taxa de manejo concluída.	RS-TAR-02	(Fases implantadas / Fases previstas) × 100	%
Manter e atualizar periodicamente a taxa de manejo de resíduos sólidos.	Número de revisões e atualizações tarifárias realizadas.	RS-TAR-03	Quantidade de revisões realizadas no período	Número

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

13.1.4. Sistema de Drenagem Urbana

Tabela 81 - Indicadores Específicos para o Sistema de Drenagem Urbana.

PROGRAMA/PROJETO/AÇÃO	INDICADOR ESPECÍFICO	CÓDIGO	FÓRMULA	UNIDADE
Atualização do mapeamento e cadastramento e Manutenção do Banco de Dados.	Percentual de dispositivos de drenagem cadastrados com dados atualizados no último ano.	DRN-CAD-01	(Número de dispositivos atualizados / Número total de dispositivos cadastrados) × 100	%
Criação de normas para restrição de área impermeabilizada nos novos loteamentos e empreendimentos, e exigência de telhados verdes e/ou reservatórios conforme porte, incorporadas à legislação municipal.	Novos empreendimentos licenciados que atendem às exigências de permeabilidade e retenção.	DRN-NOR-01	(Empreendimentos licenciados com exigências atendidas / Total de novos empreendimentos licenciados) × 100	%
Elaboração e atualização de políticas de planejamento urbano voltadas ao manejo preventivo das águas pluviais e à preservação de áreas permeáveis.	Percentual de instrumentos de planejamento urbano atualizados com diretrizes de drenagem e manejo de águas pluviais.	DRN-PLN-01	(Instrumentos atualizados com diretrizes de drenagem / Total de instrumentos previstos) × 100	%
Implantação de Programa de manutenção e limpeza das estruturas de microdrenagem.	Dispositivos de microdrenagem limpos conforme a periodicidade estabelecida.	DRN-MAN-01	(Número de dispositivos limpos no prazo / Número total de dispositivos programados) × 100	%
Programa de fiscalização de despejo irregular de esgoto para preservação dos canais de micro e macrodrenagem e da qualidade dos corpos hídricos.	Pontos de despejo irregular identificados que foram sanados.	DRN-FIS-01	(Número de pontos sanados / Número de pontos identificados) × 100	%
Projetos de lei e ações para controle e reutilização das águas pluviais na fonte,	Unidades elegíveis com sistemas de retenção/reúso instalados e/ou calçadas ecológicas implantadas.	DRN-REU-01	(Unidades elegíveis com medidas implantadas /	%

PROGRAMA/PROJETO/AÇÃO	INDICADOR ESPECÍFICO	CÓDIGO	FÓRMULA	UNIDADE
priorização de calçadas ecológicas e benefício tributário (IPTU) a aderentes.			Unidades elegíveis vistoriadas) × 100	
Fiscalização dos lotes urbanos beneficiados para aferição dos índices de permeabilidade do solo, realizada junto à atualização da Planta Genérica de Valores a cada 4 anos.	Lotes beneficiados auditados no ciclo quadrienal.	DRN-AUD-01	(Número de lotes auditados no ciclo / Total de lotes beneficiados cadastrados) × 100	%

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

13.2. Indicadores para Avaliar os Resultados do PMSB

Os indicadores para avaliar os resultados do PMSB do município de Ipeúna deverão ser capazes de expressar a qualidade da prestação dos serviços de saneamento, do alcance das metas de curto, médio e longo prazos, da universalização dos serviços e dos programas e ações previstas dentro do Plano.

Ressalta-se que a lei n° 11.445/2007 atualizada pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico, lei nº 14.026/2020, estabelece que no conteúdo mínimo do PMSB devem constar os métodos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações objetivadas.

Esta avaliação deve ser realizada a partir da construção de um sistema de informações fundamentados em indicadores de desempenho. O sistema de informações constitui-se em uma ferramenta de gestão integrada, no qual os dados e as informações geradas permitem verificar a efetividade e a eficiência das ações e das metas estabelecidas pelo PMSB.

Além das metas do PMSB a melhoria na eficiência deve ser permanentemente avaliada principalmente sobre os aspectos quantitativos e qualitativos da prestação dos serviços de saneamento básico, possibilitando assim promover os subsídios para a melhoria dessa prestação.

A responsabilidade em estabelecer o sistema de informações cabe ao responsável pelos serviços de saneamento, além disso, este sistema de informações deverá ser integrado ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento, além dos sistemas estaduais e das agências de bacia.

Outro objetivo do sistema de informações associa-se com a garantia de transparência das ações em saneamento. De acordo com a lei a transparência das ações, princípio fundamental na prestação dos serviços públicos de saneamento, deverá ser garantida por meio do sistema de informações.

Entretanto atenta-se para a necessidade de aprimoramento e atualização do sistema ao longo do tempo. Nesse caso, é possível adotar o período de dez anos proposto para revisão do Plano como referência. Os resultados deverão ser disponibilizados à população, de preferência através da internet e deverão ser de fácil acesso para consulta.

13.2.1. Sistema de Abastecimento de Água

A tabela abaixo mostra os indicadores do sistema de abastecimento de água, para serem utilizados como ferramenta de avaliação do desempenho dos objetivos estipulados no Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ipeúna.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística – SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 82 - Indicadores para o monitoramento dos serviços de abastecimento de água no Município de Ipeúna.

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO	Quantificar o número de hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água.	Anual	(QLM / QLA)*100	QLM: Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas QLA: Quantidade de Ligações Ativas de Água	%	DAEE / SNIS	DAEE
ÍNDICE DE MICROMEDIÇÃO RELATIVO AO VOLUME DISPONIBILIZADO	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratado e volume real consumido pela população.	Mensal	[VM / (VD - VS)] *100	VM: Volume de Água Micromedido VD: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição VS: Volume de Água de Serviços	%	DAEE / SNIS	DAEE
ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO	Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município.	Mensal	{[(VAP+ VTI -VS) - VAF] / (VAP + VTI - VS)} *100	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAF: Volume de Água Faturado	%	DAEE / SNIS	DAEE
CONSUMO MÉDIO PER CAPITA DE ÁGUA	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	[(VAC - VAT) *(1000/365)] / PTA	VAC: Volume de Água Consumido VAT: Volume de Água Tratada Exportado PTA: População Total Atendida com Abast. de Água	L/habdia	DAEE / SNIS	DAEE
VOLUME DE ÁGUA DISPONIBILIZADO POR ECONOMIA	Calcular o volume de água disponibilizado para distribuição por economia ativa de água	Semestral	VAD / QEA	VAD: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água	m³/mês/ economia	DAEE / SNIS	DAEE
ÍNDICE DE CONSUMO DE ÁGUA	Calcular a porcentagem de consumo de água referente ao volume total de água tratado.	Mensal	[VAC / (VAP + VTI - VS)] *100	VAC: Volume de Água Consumido VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de água Tratado Importado VS: Volume de Serviço	%	DAEE / SNIS	DAEE
ÍNDICE DE FATURAMENTO DE ÁGUA	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	[VAF / (VAP + VTI - VS)] *100	VAF: Volume de Água Faturado VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de água Tratado Importado VS: Volume de Serviço	%	DAEE / SNIS	DAEE

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	Anual	(PUA /PUM) *100	PUA: População Urbana Atendida com Abastecimento de Água PUM: População Urbana do Município	%	IBGE/ DAEE / SNIS	DAEE
ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL DE ÁGUA	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	(PTA /PTM) *100	PTA: População Total Atendida com Abastecimento de Água PTM: População Total do Município	%	IBGE/ DAEE / SNIS	DAEE
ÍNDICE DE MICROMEDIÇÃO RELATIVO AO CONSUMO	Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população.	Mensal	[VAM/ (VAC - VATE)] *100	VAM: Volume de Água Micromedido VAC: Volume de Água Consumido VATE: Volume de Água Tratado	%	DAEE /SNIS	DAEE
ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água	Mensal	{[VAP + VTI - VS) - VAC] / (VAP + VTI - VS)} *100	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de água Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAC: Volume de água Consumido	%	DAEE /SNIS	DAEE
ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO	Quantificar o volume de perdas por ligação ativa de água.	Mensal	[(VAP + VTI - VS) - VAC] / QLA	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de água Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAC: Volume de água consumido QLA: Quantidade de Ligações Ativas de Água	L/dia/ligação	DAEE /SNIS	DAEE
ÍNDICE DE FLUORETAÇÃO DE ÁGUA	Calcular o volume de água fluoretado referente ao volume de água total tratado.	Semestral	[VF / (VAP + VTI)] *100	VF: Volume de Água Fluoretado VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume Tratado Importado	%	DAEE /SNIS	DAEE
ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento por volume de água tratada.	Mensal	CTEE / (VAP + VTI)	CTEE: Consumo Total de Energia Elétrica no Sistema de Abastecimento de Água VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de água Tratado Importado	kWh/m³	CPFL/ DAEE	DAEE

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água distribuída.	Mensal	[NPC / NPD] *100	NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água	%	DAEE	DAEE
ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água tratada.	Mensal	[NPP/ NTP] *100	NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão NTP: Número total de parâmetros	%	DAEE	DAEE
ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUANTIDADE DE AMOSTRAS DE CLORO RESIDUAL	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual.	Mensal	[QAA / QMA] *100	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Turbidez	%	DAEE	DAEE
ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUANTIDADE DE AMOSTRAS DE TURBIDEZ	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez.	Mensal	[QAA / QMA] *100	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Turbidez	%	DAEE	DAEE
ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUANTIDADE DE AMOSTRAS DE COLIFORMES TOTAIS	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais.	Mensal	[QAA / QMA] *100	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Totais QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Coliformes Totais	%	DAEE	DAEE

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

13.2.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

A tabela abaixo mostra os indicadores do sistema de esgotamento sanitário, para serem utilizados como ferramenta de avaliação do desempenho dos objetivos estipulados no Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ipeúna.

Município de Ipeúna - SP
Diário Oficial assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2, de 2001, e Lei 14.063, de 2020, garantindo autenticidade, validade jurídica e integridade.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 83 - Indicadores para o monitoramento dos serviços de esgotamento sanitário.

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTO	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	Anual	[VEC / (VAC - VAE)] *100	VEC: Volume de Esgoto Coletado VAC: Volume de Água Consumido VAE: Volume de Água Exportado	%	SNIS	Prefeitura
ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	Semestral	[VET / VEC] *100	VET: Volume de Esgoto Tratado VEC: Volume de Esgoto Coletado	%	SNIS	Prefeitura
ÍNDICE DE ESGOTO TRATADO REFERENTE À ÁGUA CONSUMIDA	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume de água consumido.	Semestral	[VET / (VAC - VAE)] *100	VET: Volume de Esgoto Tratado VAC: Volume de Água Consumido VAE: Volume de Água Exportado	%	SNIS	Prefeitura
ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	Anual	[PUA / PUM] *100	PUA: População Urbana Atendida com Rede de Esgoto PUM: População Urbana do Município	%	IBGE	Prefeitura
ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL DE ESGOTO	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de	Anual	[PAE / PTM] *100	PAE: População Atendida com Rede de Esgoto PTM: População Total do Município	%	IBGE	Prefeitura

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
	esgotamento sanitário.						
ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário por volume de esgoto coletado.	Mensal	CTE / VEC	CTE: Consumo Total de Energia Elétrica em Sistema de Esgotamento Sanitário VEC: Volume de Esgoto Coletado	kWh/m³	Prefeitura	Prefeitura
EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE DBO NO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	[(DBO inicial – DBO final) / DBO inicial)] *100	DBO inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento DBO final: Demanda Bioquímica de Oxigênio, após o tratamento	%	Prefeitura	Prefeitura
EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERA NTES NO TRATAMENTO DE ESGOTO	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	[(CFC) / CIC)]*100	CFC: Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes - Concentração Final de Coliformes Termotolerantes CIC:	%	Prefeitura	Prefeitura

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
				Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes			
INCIDÊNCIA DE AMOSTRAS NA SAÍDA DO TRATAMENTO DE ESGOTO FORA DO PADRÃO	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem aos padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	[QFP / QTA] *100	QFP: Quantidade de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto Fora do Padrão QTA: Quantidade Total de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto	%	SNIS	Prefeitura
EXTENSÃO DA REDE DE ESGOTO POR LIGAÇÃO	Quantificar a relação entre a extensão da rede coletora de esgoto e as ligações totais de Esgoto no município.	Anual	[ERC / NLT]	ERC: Extensão da Rede Coletora de Esgoto NLT: Número de Ligações Totais de Esgoto	m/ligação	SNIS	Prefeitura

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

13.2.3. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

A tabela abaixo mostra os indicadores do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, para serem utilizados como ferramenta de avaliação do desempenho dos objetivos estipulados no Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ipeúna.

Tabela 84 - Indicadores para o monitoramento dos serviços manejo dos resíduos sólidos.

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DA COLETA DOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	Medir o percentual de vias urbanas com atendimento de coleta dos resíduos sólidos urbanos.	Anual	[EVU / ETV]*100	EVU: Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Urbano ETV: Extensão Total das Vias Urbanas	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal
ÍNDICE DE TRATAMENTO ADEQUADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos.	Anual	[QRTA /QTRC] *100	QRTA: Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados e Tratados adequadamente QTRC: Quantidade Total de Resíduos Sólidos Coletados	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal
TAXA DE RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (EXCETO MATÉRIA ORGÂNICA E REJEITOS) EM RELAÇÃO À	Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis, em relação à quantidade total de resíduos	Semestral	QTMR /QTC] * 100	QTMR: Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos)	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
QUANTIDADE TOTAL (RDO + RPU) COLETADA	domiciliares e públicos coletados.			QTC: Quantidade Total Coletada			
TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos, em relação à população urbana do município.	Anual	[PAD / PU]*100	PAD: População Atendida Declarada PU: População Urbana	%	Prefeitura Municipal /SNIS/IBGE	Prefeitura Municipal
TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA DE RDO E RPU, EM RELAÇÃO À QUANTIDADE COLETADA	Calcular a taxa de terceirização do serviço de coleta de resíduos domiciliares e públicos, em relação à quantidade total de resíduos coletada.	Anual	QTE /QTC*100	QTE: Quantidade Total Coletada por Empresas Contratadas QTC: Quantidade Total Coletada	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
TAXA DE EMPREGADOS (COLETADORES + MOTORISTAS) NA COLETA (RDO + RPU), EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos, em relação à população urbana do município	Anual	[QEC*1000] /PU	QEC: Quantidade Total de Empregados (Coletadores + Motoristas) PU: População Urbana	Empregados/ 1000 habitantes	Prefeitura Municipal /SNIS/IBGE	Prefeitura Municipal
MASSA COLETADA (RDO + RPU) PER CAPITA, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO ATENDIDA COM SERVIÇO DE COLETA	Quantificar a massa coletada de resíduos domiciliares e públicos, em relação à população atendida com serviço de coleta de resíduos	Semestral	QRC / PAD	QRC: Quantidade Total de Resíduos Domiciliares Coletado PAD: População Atendida Declarada	Kg/habitante/dia	Prefeitura Municipal /SNIS/IBGE	Prefeitura Municipal
TAXA DA QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS PÚBLICOS (RPU), EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletada, em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletados	Anual	[QTRP /QTRD] *100	QTRP: Quantidade Total de Resíduos Sólidos Públicos QTRD: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos Domésticos	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
MASSA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE COLETADA PER CAPITA, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA	Quantificar a massa coletada de resíduos de serviço da saúde, em relação à população urbana	Anual	[QTRSS*1000] / PU	QTRSS: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde PU: População Urbana	kg/ 1000 habitantes/ dia	Prefeitura Municipal /SNIS/IBGE	Prefeitura Municipal
TAXA DE RSS COLETADA, EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA	Calcular a taxa de resíduos do serviço de saúde coletada, em relação à quantidade total de resíduos sólidos coletados.	Anual	QTRSS /QTC] * 100	QTRSS: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde QTC: Quantidade Total Coletada	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal
TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DA EXTENSÃO VARRIDA	Calcular a taxa de terceirização da extensão de vias municipais contempladas com o serviço de varrição	Anual	[EVC / ETS] *100	EVC: Extensão de Sarjeta Varrida por Empresas Contratadas ETS: Extensão Total de Sarjeta Varrida	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal
TAXA DE VARREDORES, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada mil habitantes	Anual	[QTV*1000] /PU	QTV: Quantidade Total de Varredores	Empregados/ 1000 habitantes	Prefeitura Municipal /SNIS/IBGE	Prefeitura Municipal

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
	da população urbana.			PU: População Urbana			
ÍNDICE DE DOMICÍLIOS ATENDIDOS COM COLETA DE LIXO	Quantificar o número de domicílios atendidos com coleta de lixo no município.	Anual	[NDL / NDM]*100	NDL: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo NDM: Número Total de Domicílios no Município	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal
ÍNDICE DE DOMICÍLIOS URBANOS ATENDIDOS COM COLETA DE LIXO	Identificar o índice de atendimento de domicílios, na área urbana do município, com coleta de resíduos sólidos.	Anual	[NDU / NTM]*100	NDU: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo na Área Urbana NTM: Número Total de Domicílios Urbanos no Município	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
ÍNDICE DE DOMICÍLIOS RURAIS ATENDIDOS COM COLETA DE LIXO	Identificar o índice de atendimento de domicílios, na área rural do município, com coleta de resíduos sólidos.	Anual	[NDR /NTR]*100	NDR: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo na Área Rural NTR: Número Total de Domicílios da Área Rural no Município	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal
ÍNDICE DE ATENDIMENTO DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO	Identificar o índice de atendimento do serviço de varrição das vias urbanas do município.	Anual	[ECV/ ETV]*100	ECV: Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Varrição ETV: Extensão Total das Vias Urbanas	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal
ÍNDICE DE DOMICÍLIOS URBANOS ATENDIDOS COM COLETA SELETIVA	Identificar o índice de atendimento de domicílios, na área urbana do município, com coleta seletiva.	Anual	[NDA/ NDT]*100	NDA: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na Área Urbana NDT: Número Total de Domicílios na Área Urbana	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

13.2.4. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais

A tabela abaixo mostra os indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, para serem utilizados como ferramenta de avaliação do desempenho dos objetivos estipulados no Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ipeúna.

Tabela 85 - Indicadores para o monitoramento dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
ÍNDICE DE ATENDIMENTO COM SISTEMA DE DRENAGEM	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com sistema de drenagem de águas pluviais.	Anual	[PAD / PUM]*100	PAD: População Urbana Atendida com Sistema de Drenagem Urbana PUM: População Urbana do Município	%	Prefeitura Municipal/ SNIS/IBGE	Prefeitura Municipal
ÍNDICE DE VIAS URBANAS COM GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	EGP / ETS]*100	EGP: Extensão das Galerias Pluviais ETS: Extensão Total do Sistema Viário Urbano	%	Prefeitura Municipal/ SNIS	Prefeitura Municipal
MONITORAMENTO DE EVENTUAIS OCORRÊNCIAS DE ALAGAMENTO	Registrar eventuais ocorrências de alagamento no período, inclusive quando o resultado anual for igual a zero.	Anual	[NTA/ AUM]	AUM: Área urbana do município NTA: Número total de ocorrência de alagamento no ano	pontos de alagamento / km²	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
MONITORAMENTO DE VIAS EVENTUALMENTE AFETADAS POR EVENTOS PLUVIAIS EXTREMOS	Registrar eventual ocorrência em vias urbanas, quando identificada, para fins de acompanhamento preventivo.	Anual	[EVA / ETS]*100	EVA: Extensão de vias urbanas eventualmente afetadas por eventos pluviais extremos no período. ETS: Extensão Total do Sistema Viário Urbano	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA, QUANTO AOS EMISSÁRIOS FINAIS	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	Semestral	[NEF / NET]*100	NEF: Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais NET: Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a eventual ocorrência de erosões e alagamentos	%	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura Municipal

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

13.2.5. Indicadores de Avaliação dos Recursos Financeiros

A tabela abaixo mostra os indicadores dos recursos financeiros, para serem utilizados como ferramenta de avaliação do desempenho dos custos estipulados no Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ipeúna.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

Tabela 86 - Indicadores para avaliar o uso dos recursos financeiros.

Indicador	Objetivo	Periodicidade de Cálculo	Fórmula de Cálculo	Variáveis	Unidade	Origem dos Dados	Responsável pela Geração/Divulgação
DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR ECONOMIA DE ÁGUA	Calcular a despesa de exploração, pelo tratamento de água, por economia de água ativa no município.	Anual	[DE / QEA]	DE: Despesas de Exploração QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água	R$/ano/ economia	DAEE/ SNIS	DAEE
DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR ECONOMIA DE ESGOTO	Calcular a despesa de exploração, pelo tratamento de esgoto, por economia de esgoto ativa no município.	Anual	DE / QEE	DE: Despesas de Exploração QEE: Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	R$/ano/ economia	Prefeitura/ SNIS	Prefeitura
DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA	Calcular a despesa per capita do serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos, em relação à população atendida.	Anual	[DT / PU]	DT: Despesa Total com Manejo de RSU PU: População Urbana	R$/ano/ habitante	Prefeitura Municipal/ IBGE	Prefeitura
AUTOSSUFICIÊNCIA FINANCEIRA COM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	Calcular o índice de autossuficiência financeira com o serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos.	Anual	[RA /DT] *100	RA: Receita Arrecadada com Manejo de RSU DT: Despesa Total com Manejo de RSU	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal /SNIS	Prefeitura
INDICADOR DE DESEMPENHO FINANCEIRO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA	Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de abastecimento de água no município.	Anual	[ROA / DT]*100	ROA: Receita Operacional Direta de água DT: Despesa Total com o serviço de água	Porcentagem (%)	DAEE /SNIS	DAEE

INDICADOR DE DESEMPENHO FINANCEIRO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de esgotamento sanitário no município.	Anual	[ROE / DT]*100	ROE: Receita Operacional Direta de Esgoto DT: Despesa Total com o serviço de esgoto	Porcentagem (%)	Prefeitura /SNIS	Prefeitura

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

https://www.apac.pe.gov.br/outorga (OUTROGA APAC)

ABRELPE. **Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021. São Paulo, 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **RDC 306: Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15.112 a 15.116**: **Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13.968: Embalagem Rígida Vazia de Agrotóxico – Procedimentos de Lavagem**. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10.844: Instalações Prediais de Águas Pluviais**. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15.849: Resíduos Sólidos Urbanos – Aterros Sanitários de Pequeno Porte – Diretrizes para Localização, Projeto, Implantação, Operação e Encerramento**. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13.896: Aterros de Resíduos não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação**. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13.463: Coleta de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12.980: Coleta, Varrição e Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos**. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9.190: Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo**. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9.191: Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo – Requisitos e Métodos de Ensaios**. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7.500: Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais**. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7.501: Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Terminologia**. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7.503: Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Ficha de Emergência – Requisitos Mínimos**. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12.810: Resíduos de Serviços de Saúde – Gerenciamento Extraestabelecimento – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13.221: Transporte Terrestre de Resíduo**. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14.064: Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos – Diretrizes do Atendimento à Emergência**. Rio de Janeiro, 2022.

AYOADE, J. O. **Introdução a Climatologia para os Trópicos**. 4a Ed. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 1996. 332 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004.** Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 ago. 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília – DF, 1988.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico**. Brasília – DF, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília – DF, 2010.

BRASIL. **Lei Federal nº 14.026/2020 – Novo Marco Legal do Saneamento**. Brasília – DF, 2020.

BRASIL. **Decreto Nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Brasília – DF, 2010.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002.** Brasília, DF, 2002.

BRASIL. **Resolução nº 146, de 8 de novembro de 2017**. São Paulo.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 275, de 25 de Abril de 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. 2001.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 358, de 29 de Abril de 2005**. Dispõe sobre o Tratamento e a Disposição Final dos Resíduos dos Serviços de Saúde e dá outras Providências. 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307, de 05 de Julho de 2002**. Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para a Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005**. Dispõe Sobre a Classificação dos Corpos de Água e Diretrizes Ambientais para o seu Enquadramento, bem como Estabelece as Condições e Padrões de Lançamento de Efluentes, e dá outras Providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 430, de 13 de Maio de 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 do Meio Ambiente - CONAMA.

CANHOLI, A. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. Oficina de textos, 2014.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2° ed. Editora Blucher. São Paulo – SP. 1980.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução N°. 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: < http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf>.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução N°. 430, de 13 de maio de 2011.** Complementa e altera a Resolução nº. 357/2005. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>.

EMBRAPA, 1988. **Clima**. Disponível em: https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm

HORTON R. E. ***Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology,*** in Chow, Ven Te; Maidment, D. R; Mays, L. W. (1988). Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York. 1945.

IBGE. Bdia – **Banco de dados de informações ambientais**. Disponível em: https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home.

INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION – IWA. ***Find your resources***. Disponível em: https://iwa-network.org/resources/. Acesso em: 10 de jun. de 2022.

KIRPICH, Z.P. ***Time of concentration in small agricultural watersheds***, Civil Engineering, v. 10, n. 6, p.362, 1940.

KÖPPEN. **Classificação climática de Köppen para os municípios brasileiros**. Disponível em: <https://koppenbrasil.github.io/>.

MARSALEK; J.; WATT, W. E. ***Design Storms for Urban Drainage Design***. In: CSCE Hydrotechnic Conf. Ottawa, 1983.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico**. SINISA – Série Histórica. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria da Consolidação n° 5 de setembro de 2017**. Brasília: 2017.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. Brasília: 2008.

MMA. **Ministério do Meio Ambiente. Mata Atlântica**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/mata-atlantica
MOURÃO, R. F.; SEO, E. S. M. Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes. Interfacehs, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 94-112, mar. 2012. Disponível em: https://www.ipen.br/biblioteca/2012/19127.pdf. Acesso em: 12 de junho de 2022.

MORGAN, R.P.C. ***Soil Erosion and Conservation. Blackwell Publishing***. Inglaterra, 3. Ed. 304p. 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPEÚNA. Disponível em: https://ipeuna.sp.gov.br/legislacao-municipal/. Acesso em: 14 abr. 2025.

TUCCI, C. E. M. **Impacto da Urbanização nas cheias urbanas e na produção de sedimentos. Instituto de Pesquisas Hidráulicas**, relatório de pesquisa FAPERGS, p. 120, 1995.

VILLELA, S.M. e MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 245 p. 1975.

WILKENS, P. S. **Engenharia de Drenagem Superficial**. São Paulo: CETESB p, 477, 1978.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

FEHIDRO — SIGRH CRH/CBH COPEHIDRO CORHI — COMITÊS PCJ

ANEXOS

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA FINAL

No dia 10 de setembro de 2026, às 10:30h, foi realizada, na Câmara Municipal de Ipeúna/SP, a Audiência Pública Final de apresentação e aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Estiveram presentes um secretário municipal, técnicos da Prefeitura Municipal, dois administradores públicos municipais, além da Prefeita Maria Luisa Zanoni Prata, conforme lista de presença anexa. Os representantes da Líder Engenharia e Gestão de Cidades Ltda, que foram responsáveis pela condução da apresentação: o Engenheiro Ambiental Marcelo Toledo, a Arquiteta e Urbanista Victória Guedes e a Gestora Ambiental Luiza Marques. Durante a audiência, foram apresentados os principais resultados do diagnóstico municipal, as metas, programas, projetos e ações previstas para os quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, além dos investimentos estimados e mecanismos de acompanhamento da implementação do Plano. Após a apresentação e os esclarecimentos realizados aos participantes, a versão final do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ipeúna/SP foi submetida à apreciação dos presentes, sendo aprovada ao final da audiência pública. A reunião foi encerrada com agradecimentos aos participantes pela presença e contribuição no processo de elaboração do Plano, com duas ressalvas de correções e atualizações nos eixos de Resíduos Sólidos e Drenagem que foram concluídas na Versão Final do documento, sendo que a lista de presença e os registros fotográficos do evento encontram-se apresentados nos anexos deste documento.

Figura 72 - Registros da audiência pública.





Figura 73 - Lista de Presença da Audiência Pública

LÍDER ENGENHARIA & GESTÃO DE CIDADES

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
Prefeitura Municipal de Ipeúna - SP
LISTA DE PRESENÇA

EVENTO: AUDIÊNCIA PÚBLICA FINAL

LOCAL: CÂMARA MUNICIPAL DATA: 30 / 09 / 26.

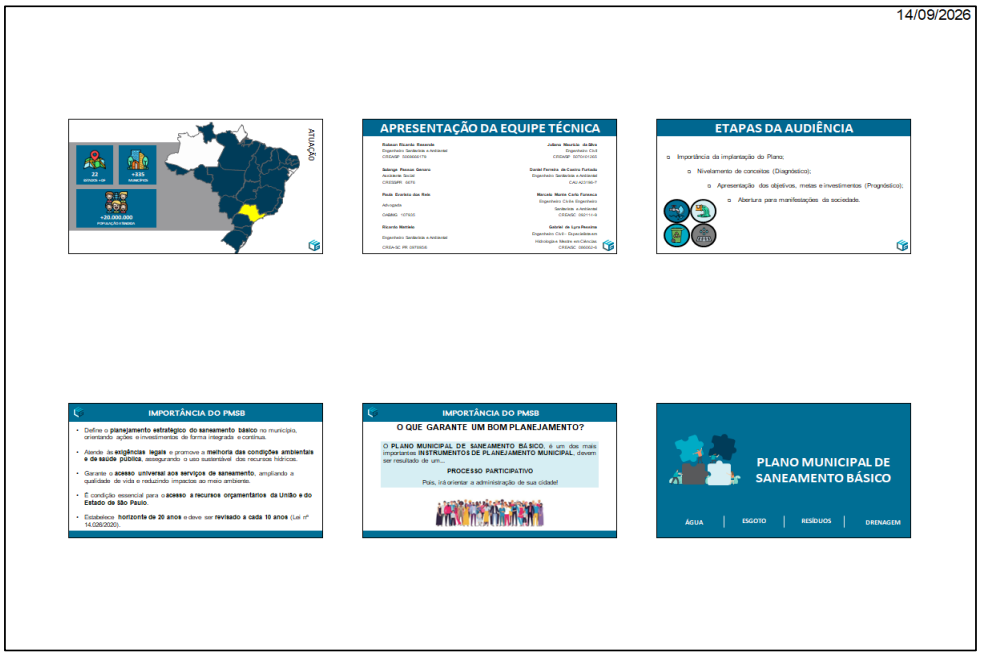
NOME	TELEFONE	ORGANIZAÇÃO	ASSINATURA
Caio Cesar K. Oliveira	19997005509	PM Ipeúna	
Daniel José Piazza	19 99834-6643	PM Ipeúna	
Luziane Gomes.	19 9981431106	Adm. Ipeúna	
Rafael Scopinho Nicoletti	19 99413 1969	Adm. Ipeúna	
Victor [illegible]	16 981967338	Líder Engenharia	
LUIZA RESCKENA	16 99157 16909	LÍDER ENGENHARIA	
MARCELO TOLEDO	16 9963 4547	LÍDER ENGENHARIA	
GILMAR A. PEREIRA	19 988534968	ENGENHEIRO CIVIL	
[illegible]	19 997903549	Secretaria Gomes	
Maria Luiza Zanoni Prado		Prefeita	

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

FEHIDRO — SIGRH CRH/CBH COFEHIDRO CORHI — COMITÊS PCJ

Figura 74 - Apresentação - Audiência Pública





Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

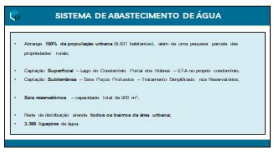
FEHIDRO — SIGRH CRH / CBH COPEHIDRO CORHI — COMITÊS PCJ

14/09/2026







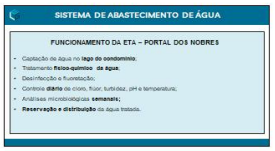






14/09/2026









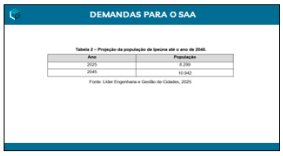


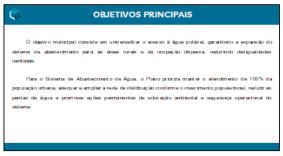


Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

FEHIDRO — SIGRH CRH / CBH COPEHIDRO CORHI — COMITÊS PCJ

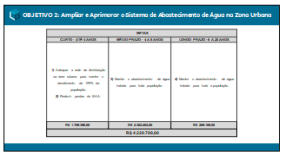
14/09/2026







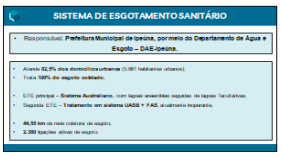






14/09/2026











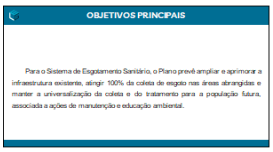


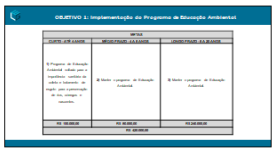
Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

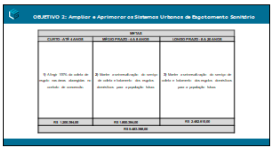
FEHIDRO — SIGRH CRH/CBH COPEHIDRO CORHI — COMITÊS PCJ

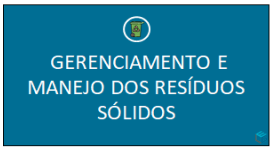
14/09/2026





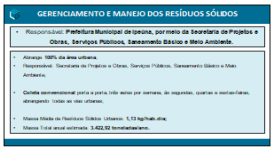


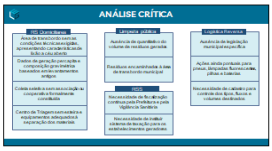


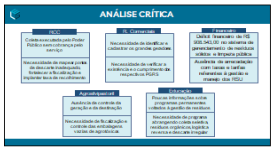




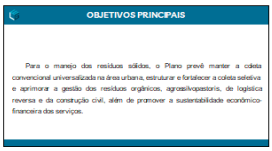
14/09/2026









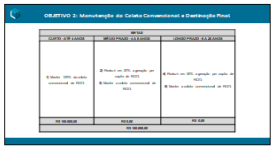


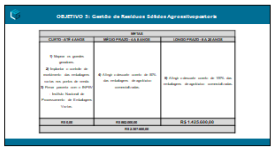
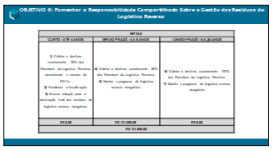
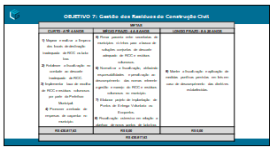


Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

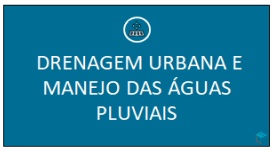
FEHIDRO — SIGRH CRH / CBH COFEHIDRO CORHI — COMITÊS PCJ

14/09/2026

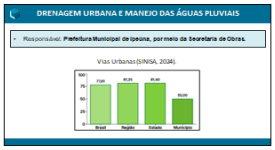


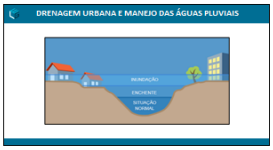





14/09/2026





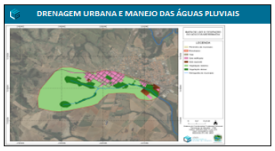


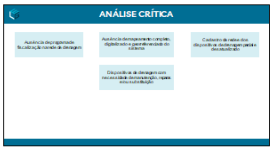


Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

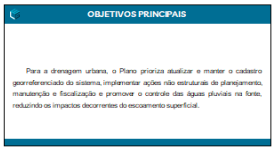
FEHIDRO — SIGRH CRH/CBH COPEHIDRO CORHI — COMITÊS PCJ

14/09/2026

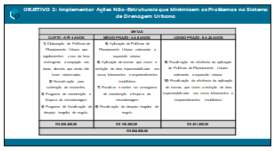








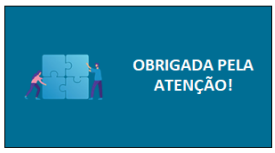




14/09/2026









LEI N.º 1.866, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2026.

ESTIMA A RECEITA E FIXA A DESPESA DO MUNICÍPIO DE IPEÚNA, PARA O EXERCÍCIO DE 2027.

Maria Luisa Zanoni Prata, Prefeita do Município de Ipeúna, Estado de São Paulo, usando das atribuições que lhe são conferidas pela Legislação vigente, faz saber que a Câmara Municipal aprovou e ela sanciona e promulga a seguinte Lei:

Art. 1º - O Orçamento Geral do Município de Ipeúna, Estado de São Paulo, para o exercício financeiro de 2027, Estima a Receita e Fixa a Despesa em R$ 65.162.000,00 (Sessenta e cinco milhões, cento e sessenta e dois mil reais).

Art. 2º - A Receita será realizada mediante a arrecadação dos tributos, rendas, outras receitas correntes e de capital, transferências e convênios do Estado e União na forma da Legislação em vigor, e das especificações constantes no anexo n.º 02, da Lei n.º 4.320/64, com o seguinte desdobramento:

RECEITAS CORRENTES 72.030.000,00

Receita Tributária 12.172.000,00

Receita Patrimonial 1.250.000,00

Receita de Serviços 5.680.000,00

Transferências Correntes 52.797.000,00

Outras Receitas Correntes 131.000,00

(-) Dedução FUNDEB .....(7.518.000,00)

RECEITAS DE CAPITAL 650.000,00

Transferências de Capital 650.000,00

TOTAL DA RECEITA 65.162.000,00

Art. 3º - A Despesa será realizada segundo a discriminação dos quadros de Programas de Trabalho e Natureza de Despesa, que apresenta o seguinte desdobramento:

01 – POR FUNÇÃO DE GOVERNO

01 – Legislativa 2.500.000,00

02 – Judiciária 1.204.000,00

04 – Administração 5.589.000,00

08 – Assistência Social 4.122.000,00

10 – Saúde 20.595.000,00

12 – Educação 19.502.000,00

13 – Cultura 802.000,00

15 – Urbanismo 3.363.000,00

17 – Saneamento 3.943.000,00

18 – Gestão Ambiental 30.000,00

20 – Agricultura 1.619.000,00

23 – Comércio e Serviços 596.000,00

27 – Desporto e Lazer 570.000,00

28 – Encargos Especiais 673.000,00

99 – Reserva de Contingência 54.000,00

TOTAL DA DESPESA 65.162.000,00

02 – POR CATEGORIAS ECONÔMICAS

Despesas Correntes 61.251000,00

Despesas de Capital 3.857.0000,00

Reserva de Contingência 54.000,00

TOTAL DA DESPESA 65.162.000,00

03 – POR ÓRGÃO DE ADMINISTRAÇÃO

01 – PODER LEGISLATIVO

01.01 – Câmara Municipal 2.500.000,00

02 – PODER EXECUTIVO

02.01 – Governo e Finanças 6.316.000,00

02.02 – Promoção Social 4.122.000,00

02.03 – Gestão de Esporte, Turismo e Cultura 1.968.000,00

02.04 – Educação 19.502.000,00

02.05 – Obras, Serviços Públicos, Saneamento e Meio Ambiente 8.955.000,00

02.06 – Saúde 20.595.000,00

02.07 – Secretaria Municipal de Assuntos Jurídicos 1.204.000,00

TOTAL DA DESPESA 65.162.000,00

Art. 4º - O Poder Executivo está autorizado, nos termos da Constituição Federal e Lei de Diretrizes Orçamentárias a:

I – Realizar operações de crédito por antecipação da receita, nos termos da legislação em vigor;

II – Realizar operações de crédito até o limite estabelecido pela legislação em vigor;

III – Abrir créditos adicionais suplementares até o limite de 10% (dez por cento) do total da receita efetivamente arrecadada no exercício, nos termos da legislação vigente;

IV – Remanejar recursos, dentro de uma mesma ação governamental, de uma categoria econômica para outra, nos termos do inciso VI, do artigo 167, da Constituição Federal;

V – Contingenciar parte das dotações, quando a evolução da receita comprometer os resultados previstos;

VI – Firmar convênios, por autorização de Lei específica, com outras esferas do governo para desenvolvimento de programas nas áreas de interesse do Município.

VII- Abrir créditos adicionais suplementares à conta de recursos vinculados de conformidade com o comportamento da Receita arrecadada, sem onerar o limite previsto no inciso III.

VIII - Criar novas Categorias Econômicas dentro de uma ação governamental já existente, com remanejamento de recurso de outra categoria econômica vinculada à ação governamental.

Parágrafo único - Não onerarão o limite previsto no inciso III, os créditos destinados a suprir insuficiência nas dotações orçamentárias relativas a pessoal, inativos e pensionistas, dívida pública, convênios e débitos constantes de precatórios judiciais.

Art. 5º - Ficam incluídos, excluídos ou alterados Programas, Ações e Valores do PPA aprovado pela Lei nº 1793 de 29 de agosto de 2025 e Lei nº 1853, de 27 de agosto de 2026 das Diretrizes Orçamentárias, bem como os Anexos de Metas Fiscais e Anexo de Riscos Fiscais para o exercício de 2027, de conformidade com esta Lei.

Art. 6º - Esta Lei entrará em vigor em 1º de janeiro de 2027, revogando-se as disposições em contrário.

IPEÚNA, 04 DE NOVEMBRO DE 2026.

MARIA LUISA ZANONI PRATA

Prefeita Municipal

Publicado no Diário Oficial Eletrônico da Prefeitura do Município de Ipeúna, disponível no site www.imprensaoficialmunicipal.com.br/ipeuna.

ANDREA ALVES GOMES SILVA

Secretária.

.....

Portarias

PORTARIA Nº. 11.926, DE 29 DE OUTUBRO DE 2026.

CONCEDE PROGRESSÃO FUNCIONAL A OCUPANTE DE EMPREGO PERMANENTE DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL.

Maria Luisa Zanoni Prata, Prefeita do Município de Ipeúna, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais,

- Considerando que a servidora Adrianne Silene Reis Santana, matr. nº. 1896, foi admitida em 27/07/2026, como Auxiliar Administrativo e enquadrada no padrão NM-02/P-01;

- Considerando a apresentação do Certificado de conclusão de curso superior Bacharel em Administração de Empresas, pela servidora integrante do Quadro desta Prefeitura, junto ao Setor de Recursos Humanos;

R E S O L V E:

1. CONCEDER Progressão Funcional, conforme abaixo especificado, à servidora Adrianne Silene Reis Santana, do Quadro desta Prefeitura, dentro do Subgrupo em que está enquadrada:

- DE NM-02 – PADRÃO 01 – R$.1.787,70

- PARA NM-02 – PADRÃO 04 – R$.1953,46

2. Publique-se e cumpra-se.

IPEÚNA, 29 DE OUTUBRO DE 2026.

MARIA LUISA ZANONI PRATA

Prefeita Municipal

Publicado no Diário Oficial Eletrônico da Prefeitura do Município de Ipeúna, disponível no site www.imprensaoficialmunicipal.com.br/ipeuna.

ANDREA ALVES GOMES SILVA

Secretária.

.....

Licitações e Contratos

Aviso de Contratação Direta

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 1033/2026

AVISO DE DISPENSA Nº 582/2026

MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM OBTER PROPOSTAS ADICIONAIS.

O Município de Ipeúna, por meio de sua representante, a Senhora Prefeita Maria Luisa Zanoni Prata, torna público que o realizará contratação direta, com critério de julgamento de MENOR VALOR GLOBAL, na hipótese do artigo 75, parágrafo 7º, da Lei nº 14.133/2021, manifestando interesse em obter propostas adicionais de eventuais interessados.

OBJETO: Contratação de empresa especializada para a prestação de serviços de manutenção preventiva e corretiva, com fornecimento e substituição de peças, materiais e componentes necessários, visando à recuperação mecânica, elétrica, estrutural, de funilaria e pintura do veículo ÔNIBUS VW 15190 - DIESEL - 2009/2010, placa EHE-0483, pertencente à frota municipal.

ITEM	DESCRIÇÃO	APRESENT.	QUANT.	VALOR UNIT R$	VALOR TOTAL
1	**Rolamento Cardan**	UNIDADE	2		
2	**Terminal Cambio**	UNIDADE	1		
3	**Bieleta Varão Cambio**	UNIDADE	1		
4	**Reparo do Trambulador**	SV	1		
5	**Revisar Cubos**	SV	1		
6	**Trocar Terminal e Reparo Alavanca**	SV	1		
7	**Trocar Rolamento do Cardan**	SV	1		
VALOR GLOBAL R$					

MAIS DETALHES DA CONTRATAÇÃO/AQUISIÇÃO - TERMO DE REFERÊNCIA: Acessar https://transparencia.cebi.com.br/compras-033/Edital/Edital Filtro ou https://drive.google.com/file/d/1zBQjDhUve-5o2lTkqKt8fPjg_DwZKoFs/view?usp=sharing

1. DO ENQUADRAMENTO LEGAL

Dispensa de Licitação em razão do valor, do artigo 75, parágrafo 7º, da Lei nº 14.133/2021.

2. DOS PRAZOS

2.1. DA PUBLICAÇÃO: O prazo de publicação de 03 (três) dias, frequentemente mencionado no contexto da Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei 14.133/2021), refere-se ao tempo mínimo necessário entre a divulgação de um aviso em um sítio eletrônico oficial e a finalização de um processo. Este prazo de 3 dias úteis é crucial para garantir a publicidade e transparência das ações da administração pública, permitindo que interessados possam ter acesso às informações e participar das disputas, **fica aberto o prazo para o oferecimento de propostas** das 00:00h do dia 05/11/2026 às 23:59h do dia 10/11/2026

2.3. DO FORNECIMENTO: O prazo de execução iniciará **24 (vinte e quatro) horas** após o empenho.

Os bens deverão ser entregues no seguinte endereço: **R. 01 (um), nº 275 – Centro. Ipeúna/SP, CEP 13537-035 (Paço Municipal), no seguinte horário: Das 08:00 às 11:30 e das 13:00 às 17:30 (De Segunda a Sexta-feira).**

3. DO ENDEREÇO ELETRÔNICO PARA O ENVIO DAS PROPOSTAS: Durante todo o prazo do Item 2, os interessados poderão enviar suas propostas para o e-mail: **licitacaoipeuna@gmail.com**

4. DO CRITÉRIO DE JULGAMENTO: O fornecedor será selecionado pela adoção do critério de julgamento DE MENOR VALOR GLOBAL.

5. DA HABILITAÇÃO DO VENCEDOR: Após concluído o prazo para o envio de propostas, será solicitado ao detentor da proposta de menor preço o envio dos documentos de habilitação.

Os documentos de habilitação deverão ser enviados no prazo de até **02 (dois) dias úteis**, a contar da solicitação.

A solicitação será feita por meio do e-mail utilizado pelo interessado para o envio das propostas.

Caso seja constatado o não atendimento das condições de habilitação, o proponente será desclassificado e será convocado o segundo melhor classificado, procedendo-se dessa forma até que se obtenha interessado habilitado.

Havendo alguma restrição na comprovação da regularidade fiscal e trabalhista por parte das MEs, EPPs ou equiparadas nos termos da lei, será assegurado o prazo de três dias úteis, cujo termo inicial corresponderá ao momento em que o proponente for declarado vencedor do certame, prorrogável por igual período, a critério da Administração Pública, para regularização da documentação, para pagamento ou parcelamento do débito e para emissão de eventuais certidões negativas ou positivas com efeito de certidão negativa.

Selecionado e habilitado o detentor da proposta mais vantajosa, o processo será encaminhado à autoridade competente para adjudicação, homologação ou revogação/anulação, quando for o caso.

6. DA DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA A HABILITAÇÃO: Serão exigidos do detentor da melhor oferta, os documentos constantes do item 8 do Termo de Referência.

7. DOS PEDIDOS DE ESCLARECIMENTOS E IMPUGNAÇÃO: Pedidos de esclarecimentos poderão ser enviados para o e-mail **licitacaoipeuna@gmail.com,** durante o prazo do Item 2.

8. DA FORMALIZAÇÃO DA CONTRATAÇÃO: A contratação de que trata esse aviso será efetivada por meio de contrato, carta-contrato, nota de empenho de despesa, autorização de compra ou ordem de execução de serviço, conforme disposto no art. 95 da Lei nº 14.133/2021.

O contrato deverá ser assinado no prazo máximo de 05 (cinco) dias úteis, contados a partir da data do envio oficial do instrumento contratual pela Administração ao contratado, observado o disposto o artigo 90 da Lei nº 14.133/2021.

A não assinatura do contrato no prazo estabelecido implicará a decadência do direito à contratação, podendo a Administração convocar o licitante remanescente, obedecida a ordem de classificação, ou revogar a contratação, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis.

9. DA DIVULGAÇÃO: Concluída a presente Dispensa, o respectivo Termo de Autorização de Contratação será divulgado no Diário Oficial de Ipeúna, quando a lei assim o determinar.

MARIA LUISA ZANONI PRATA
PREFEITA MUNICIPAL

.....

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 1034/2026

AVISO DE DISPENSA Nº 583/2026

MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM OBTER PROPOSTAS ADICIONAIS.

O Município de Ipeúna, por meio de sua representante, a Senhora Prefeita Maria Luisa Zanoni Prata, torna público que o realizará contratação direta, com critério de julgamento de MENOR VALOR GLOBAL, na hipótese do artigo 75, Inciso II, da Lei nº 14.133/2021, manifestando interesse em obter propostas adicionais de eventuais interessados.

OBJETO: Aquisição de peças automotivas destinadas à manutenção preventiva e corretiva dos veículos pertencentes à frota municipal, visando assegurar o adequado funcionamento, a segurança, a conservação e a disponibilidade dos veículos utilizados na execução dos serviços públicos municipais, a pedido da Secretaria Municipal de Transporte, Mobilidade Urbana, Esporte, turismo e Cultura.

FIAT/DUCATO MINIBUS - DIESEL - 127CV - 2300CC - 2013/2014 - CHASSI 93W244M24E2123769 - DJM-7329					
ITEM	**DESCRIÇÃO**	**APRES.**	**QNT.**	**R$ UNIT**	**R$ TOTAL**
1	BOMBA ALIMENTADORA ALTA (320)	PÇ	1		
2	BICOS INJETORES (520)	PÇ	4		

MAIS DETALHES DA CONTRATAÇÃO/AQUISIÇÃO - TERMO DE REFERÊNCIA: Acessar https://transparencia.cebi.com.br/compras-033/Edital/EditalFiltro ou https://drive.google.com/file/d/16qFmwO5lX3sgVGD4MymZOYb8-1bLupUP/view?usp=sharing

1. DO ENQUADRAMENTO LEGAL

Dispensa de Licitação em razão do valor, do artigo 75, Inciso II, da Lei nº 14.133/2021.

2. DOS PRAZOS

2.1. DA PUBLICAÇÃO: O prazo de publicação de 03 (três) dias, frequentemente mencionado no contexto da Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei 14.133/2021), refere-se ao tempo mínimo necessário entre a divulgação de um aviso em um sítio eletrônico oficial e a finalização de um processo. Este prazo de 3 dias úteis é crucial para garantir a publicidade e transparência das ações da administração pública, permitindo que interessados possam ter acesso às informações e participar das disputas, **fica aberto o prazo para o oferecimento de propostas** das 00:00h do dia 05/11/2026 às 23:59h do dia 10/11/2026

2.3. DO FORNECIMENTO: O prazo de entrega é de 05 (cinco) dias, após o empenho/autorização de fornecimento.

É de responsabilidade da CONTRATADA realizar a retirada e a devolução do veículo, no local indicado pelo Município de Ipeúna, sem qualquer custo adicional para o Município, ficando todas as despesas decorrentes do transporte e deslocamento sob responsabilidade da CONTRATADA.

Os bens deverão ser entregues no seguinte endereço: **R. 01 (um), nº 275 – Centro. Ipeúna/SP, CEP 13537-035 (Paço Municipal), no seguinte horário: Das 08:00 às 11:30 e das 13:00 às 17:30 (De Segunda a Sexta-feira).**

3. DO ENDEREÇO ELETRÔNICO PARA O ENVIO DAS PROPOSTAS: Durante todo o prazo do Item 2, os interessados poderão enviar suas propostas para o e-mail: **licitacaoipeuna@gmail.com**

4. DO CRITÉRIO DE JULGAMENTO: O fornecedor será selecionado pela adoção do critério de julgamento DE MENOR VALOR GLOBAL.

5. DA HABILITAÇÃO DO VENCEDOR: Após concluído o prazo para o envio de propostas, será solicitado ao detentor da proposta de menor preço o envio dos documentos de habilitação.

Os documentos de habilitação deverão ser enviados no prazo de até **02 (dois) dias úteis**, a contar da solicitação.

A solicitação será feita por meio do e-mail utilizado pelo interessado para o envio das propostas.

Caso seja constatado o não atendimento das condições de habilitação, o proponente será desclassificado e será convocado o segundo melhor classificado, procedendo-se dessa forma até que se obtenha interessado habilitado.

Havendo alguma restrição na comprovação da regularidade fiscal e trabalhista por parte das MEs, EPPs ou equiparadas nos termos da lei, será assegurado o prazo de três dias úteis, cujo termo inicial corresponderá ao momento em que o proponente for declarado vencedor do certame, prorrogável por igual período, a critério da Administração Pública, para regularização da documentação, para pagamento ou parcelamento do débito

e para emissão de eventuais certidões negativas ou positivas com efeito de certidão negativa.

Selecionado e habilitado o detentor da proposta mais vantajosa, o processo será encaminhado à autoridade competente para adjudicação, homologação ou revogação/anulação, quando for o caso.

6. DA DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA A HABILITAÇÃO: Serão exigidos do detentor da melhor oferta, os documentos constantes do item 8 do Termo de Referência.

7. DOS PEDIDOS DE ESCLARECIMENTOS E IMPUGNAÇÃO: Pedidos de esclarecimentos poderão ser enviados para o e-mail **licitacaoipeuna@gmail.com,** durante o prazo do Item 2.

8. DA FORMALIZAÇÃO DA CONTRATAÇÃO: A contratação de que trata esse aviso será efetivada por meio de contrato, carta-contrato, nota de empenho de despesa, autorização de compra ou ordem de execução de serviço, conforme disposto no art. 95 da Lei nº 14.133/2021.

O contrato deverá ser assinado no prazo máximo de 05 (cinco) dias úteis, contados a partir da data do envio oficial do instrumento contratual pela Administração ao contratado, observado o disposto o artigo 90 da Lei nº 14.133/2021.

A não assinatura do contrato no prazo estabelecido implicará a decadência do direito à contratação, podendo a Administração convocar o licitante remanescente, obedecida a ordem de classificação, ou revogar a contratação, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis.

9. DA DIVULGAÇÃO: Concluída a presente Dispensa, o respectivo Termo de Autorização de Contratação será divulgado no Diário Oficial de Ipeúna, quando a lei assim o determinar.

MARIA LUISA ZANONI PRATA
PREFEITA MUNICIPAL

.....

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 1035/2026

AVISO DE DISPENSA Nº 584/2026

MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM OBTER PROPOSTAS ADICIONAIS.

O Município de Ipeúna, por meio de sua representante, a Senhora Prefeita Maria Luisa Zanoni Prata, torna público que o realizará contratação direta, com critério de julgamento de MENOR VALOR GLOBAL, na hipótese do artigo 75, parágrafo 7º, da Lei nº 14.133/2021, manifestando interesse em obter propostas adicionais de eventuais interessados.

OBJETO: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de manutenção preventiva, consistentes na troca do óleo do câmbio de veículo pertencente à frota municipal, incluindo o fornecimento do óleo lubrificante adequado às especificações do fabricante, bem como dos materiais e insumos necessários à execução do serviço, visando garantir o adequado funcionamento, conservação e prolongamento da vida útil do sistema de transmissão do veículo, a pedido da Secretaria Municipal de Transporte, Mobilidade Urbana, Esporte, Turismo e Cultura.

CHEV/SPIN 1.8L AT LTZ - FLEX - 2025/2026 - 111CV - 1800CC - CHASSI 9BGJC7520TB143585 - UDJ-7E94					
ITEM	**DESCRIÇÃO**	**APRES.**	**QNT.**	**R$ UNIT**	**R$ TOTAL**
1	ÓLEO DE TRANSMISSÃO AUTOMATICA DE BOA QUALIDADE, ORIGINAL/GENUINA, COMPATIVEL COM O VEICULO	**LITROS**	**10**		
2	SERVIÇO DE MÃO DE OBRA ESPECIALZADA PARA TROCA DE ÓLEO DO CÂMBIO AUTOMATICO	**SV**	**1**		

MAIS DETALHES DA CONTRATAÇÃO/AQUISIÇÃO - TERMO DE REFERÊNCIA: Acessar https://transparencia.cebi.com.br/compras-033/Edital/Edital Filtro ou https://drive.google.com/file/d/1BEAKmXXbg3nPLyL5i2qiMsCWx9IszQSS/view?usp=sharing

1. DO ENQUADRAMENTO LEGAL

Dispensa de Licitação em razão do valor, do artigo 75, parágrafo 7º, da Lei nº 14.133/2021.

2. DOS PRAZOS

2.1. DA PUBLICAÇÃO: O prazo de publicação de 03 (três) dias, frequentemente mencionado no contexto da Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei 14.133/2021), refere-se ao tempo mínimo necessário entre a divulgação de um aviso em um sítio eletrônico oficial e a finalização de um processo. Este prazo de 3 dias úteis é crucial para garantir a publicidade e transparência das ações da administração pública, permitindo que interessados possam ter acesso às informações e participar das disputas, **fica aberto o prazo para o oferecimento de propostas** das 00:00h do dia 05/11/2026 às 23:59h do dia 10/11/2026

2.3. DO FORNECIMENTO: O prazo de execução iniciará **24 (vinte e quatro) horas** após o empenho.

Os bens deverão ser entregues no seguinte endereço: **R. 01 (um), nº 275 – Centro. Ipeúna/SP, CEP 13537-035 (Paço Municipal), no seguinte horário: Das 08:00 às 11:30 e das 13:00 às 17:30 (De Segunda a Sexta-feira).**

3. DO ENDEREÇO ELETRÔNICO PARA O ENVIO DAS PROPOSTAS: Durante todo o prazo do Item 2, os interessados poderão enviar suas propostas para o e-mail: **licitacaoipeuna@gmail.com**

4. DO CRITÉRIO DE JULGAMENTO: O fornecedor será selecionado pela adoção do critério de julgamento DE MENOR VALOR GLOBAL.

5. DA HABILITAÇÃO DO VENCEDOR: Após concluído o prazo para o envio de propostas, será solicitado ao detentor da proposta de menor preço o envio dos documentos de habilitação.

Os documentos de habilitação deverão ser enviados no prazo de até **02 (dois) dias úteis**, a contar da solicitação.

A solicitação será feita por meio do e-mail utilizado pelo interessado para o envio das propostas.

Caso seja constatado o não atendimento das condições de habilitação, o proponente será desclassificado e será convocado o segundo melhor classificado, procedendo-se dessa forma até que se obtenha interessado habilitado.

Havendo alguma restrição na comprovação da regularidade fiscal e trabalhista por parte das MEs, EPPs ou equiparadas nos termos da lei, será assegurado o prazo de três dias úteis, cujo termo inicial corresponderá ao momento em que o proponente for declarado vencedor do certame, prorrogável por igual período, a critério da Administração Pública, para regularização da documentação, para pagamento ou parcelamento do débito e para emissão de eventuais certidões negativas ou positivas com efeito de certidão negativa.

Selecionado e habilitado o detentor da proposta mais vantajosa, o processo será encaminhado à autoridade competente para adjudicação, homologação ou revogação/anulação, quando for o caso.

6. DA DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA A HABILITAÇÃO: Serão exigidos do detentor da melhor oferta, os documentos constantes do item 8 do Termo de Referência.

7. DOS PEDIDOS DE ESCLARECIMENTOS E IMPUGNAÇÃO: Pedidos de esclarecimentos poderão ser enviados para o e-mail **licitacaoipeuna@gmail.com,** durante o prazo do Item 2.

8. DA FORMALIZAÇÃO DA CONTRATAÇÃO: A contratação de que trata esse aviso será efetivada por meio de contrato, carta-contrato, nota de empenho de despesa, autorização de compra ou ordem de execução de serviço, conforme disposto no art. 95 da Lei nº 14.133/2021.

O contrato deverá ser assinado no prazo máximo de 05 (cinco) dias úteis, contados a partir da data do envio oficial do instrumento contratual pela Administração ao contratado, observado o disposto o artigo 90 da Lei nº 14.133/2021.

A não assinatura do contrato no prazo estabelecido implicará a decadência do direito à contratação, podendo a Administração convocar o licitante remanescente, obedecida a ordem de classificação, ou revogar a contratação, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis.

9. DA DIVULGAÇÃO: Concluída a presente Dispensa, o respectivo Termo de Autorização de Contratação será divulgado no Diário Oficial de Ipeúna, quando a lei assim o determinar.

MARIA LUISA ZANONI PRATA
PREFEITA MUNICIPAL

.....

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 1036/2026

AVISO DE DISPENSA Nº 585/2026

MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM OBTER PROPOSTAS ADICIONAIS.

O Município de Ipeúna, por meio de sua representante, a Senhora Prefeita Maria Luisa Zanoni Prata, torna público que o realizará contratação direta, com critério de julgamento de MENOR VALOR GLOBAL, na hipótese do artigo 75, parágrafo 7º, da Lei nº 14.133/2021, manifestando interesse em obter propostas adicionais de eventuais interessados.

OBJETO: Contratação de empresa especializada para a prestação de serviço de manutenção corretiva, com fornecimento de peças, a pedido da Secretaria Municipal de Transporte, Mobilidade Urbana, Esporte, Turismo e Cultura.

MARCOPOLO/VOLARE LOTAÇÃO - 2001/2002 -DIESEL - 131CV - CHASSI 93PB02A2M2C005969 - CPV3564					
ITEM	**DESCRIÇÃO**	**APRES.**	**QNT.**	**R$ UNIT**	**R$ TOTAL**
1	AUTOMÁTICO DO MOTOR DE PARTIDA, PEÇA DE BOA QUALIDADE, ORIGINAL/GENUÍNA, COMPATÍVEL COM O VEÍCULO;	PÇ	1		
2	SERVIÇO DE MÃO DE OBRA DE AUTO ELÉTRICA ESPECIALIZADA PARA CONSERTO NO MOTOR DE PARTIDA;	SV	1		
3	SERVIÇO DE MÃO DE OBRA DE AUTO ELÉTRICA ESPECIALIZADA PARA REPARO NO CHICOTE DA PARTIDA.	SV	1		

MAIS DETALHES DA CONTRATAÇÃO/AQUISIÇÃO - TERMO DE REFERÊNCIA: Acessar https://transparencia.cebi.com.br/compras-033/Edital/EditalFiltro ou https://drive.google.com/file/d/1Kqf7285ZpBkXE640Ef_BMLTixk1mF3-8/view?usp=sharing

1. DO ENQUADRAMENTO LEGAL

Dispensa de Licitação em razão do valor, do artigo 75, parágrafo 7º, da Lei nº 14.133/2021.

2. DOS PRAZOS

2.1. DA PUBLICAÇÃO: O prazo de publicação de 03 (três) dias, frequentemente mencionado no contexto da Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei 14.133/2021), refere-se ao tempo mínimo necessário entre a divulgação de um aviso em um sítio eletrônico oficial e a finalização de um processo. Este prazo de 3 dias úteis é crucial para garantir a publicidade e transparência das ações da administração pública, permitindo que interessados possam ter acesso às informações e participar das disputas, **fica aberto o prazo para o oferecimento de propostas** das 00:00h do dia 05/11/2026 às 23:59h do dia 10/11/2026

2.3. DO FORNECIMENTO: O prazo de execução iniciará **24 (vinte e quatro) horas** após o empenho.

É de responsabilidade da CONTRATADA realizar a retirada e a devolução do veículo, no local indicado pelo Município de Ipeúna, sem qualquer custo adicional para o Município, ficando todas as despesas decorrentes do transporte e deslocamento sob responsabilidade da CONTRATADA.

Os bens deverão ser entregues no seguinte endereço: **R. 01 (um), nº 275 – Centro. Ipeúna/SP, CEP 13537-035 (Paço Municipal), no seguinte horário: Das 08:00 às 11:30 e das 13:00 às 17:30 (De Segunda a Sexta-feira).**

3. DO ENDEREÇO ELETRÔNICO PARA O ENVIO DAS PROPOSTAS: Durante todo o prazo do Item 2, os interessados poderão enviar suas propostas para o e-mail: **licitacaoipeuna@gmail.com**

4. DO CRITÉRIO DE JULGAMENTO: O fornecedor será selecionado pela adoção do critério de julgamento DE MENOR VALOR GLOBAL.

5. DA HABILITAÇÃO DO VENCEDOR: Após concluído o prazo para o envio de propostas, será solicitado ao detentor da proposta de menor preço o envio dos documentos de habilitação.

Os documentos de habilitação deverão ser enviados no prazo de até **02 (dois) dias úteis**, a contar da solicitação.

A solicitação será feita por meio do e-mail utilizado pelo interessado para o envio das propostas.

Caso seja constatado o não atendimento das condições de habilitação, o proponente será desclassificado e será convocado o segundo melhor classificado, procedendo-se dessa forma até que se obtenha interessado habilitado.

Havendo alguma restrição na comprovação da regularidade fiscal e trabalhista por parte das MEs, EPPs ou equiparadas nos termos da lei, será assegurado o prazo de três dias úteis, cujo termo inicial corresponderá ao momento em que o proponente for declarado vencedor do certame, prorrogável por igual período, a critério da Administração Pública, para regularização da documentação, para pagamento ou parcelamento do débito e para emissão de eventuais certidões negativas ou positivas com efeito de certidão negativa.

Selecionado e habilitado o detentor da proposta mais vantajosa, o processo será encaminhado à autoridade competente para adjudicação, homologação ou revogação/anulação, quando for o caso.

6. DA DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA A HABILITAÇÃO: Serão exigidos do detentor da melhor oferta, os documentos constantes do item 8 do Termo de Referência.

7. DOS PEDIDOS DE ESCLARECIMENTOS E IMPUGNAÇÃO: Pedidos de esclarecimentos poderão ser enviados para o e-mail **licitacaoipeuna@gmail.com,** durante o prazo do Item 2.

8. DA FORMALIZAÇÃO DA CONTRATAÇÃO: A contratação de que trata esse aviso será efetivada por meio de contrato, carta-contrato, nota de empenho de despesa, autorização de compra ou ordem de execução de serviço, conforme disposto no art. 95 da Lei nº 14.133/2021.

O contrato deverá ser assinado no prazo máximo de 05 (cinco) dias úteis, contados a partir da data do envio oficial do instrumento contratual pela Administração ao contratado, observado o disposto o artigo 90 da Lei nº 14.133/2021.

A não assinatura do contrato no prazo estabelecido implicará a decadência do direito à contratação, podendo a Administração convocar o licitante remanescente, obedecida a ordem de classificação, ou revogar a contratação, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis.

9. DA DIVULGAÇÃO: Concluída a presente Dispensa, o respectivo Termo de Autorização de Contratação será divulgado no Diário Oficial de Ipeúna, quando a lei assim o determinar.

MARIA LUISA ZANONI PRATA
PREFEITA MUNICIPAL

.....

Aviso de Licitação

AVISO DE JULGAMENTO DE AMOSTRAS
PREGÃO ELETRÔNICO Nº 043/2026 - PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 2026/000698

Objeto: Registro de preços para aquisição, de forma parcelada e a pedido, de fraldas geriátricas e infantis descartáveis, destinadas ao atendimento de usuários acompanhados pela Política Municipal de Assistência Social. A Pregoeira Oficial da Prefeitura do Município de Ipeúna comunica aos interessados o resultado do julgamento referente ao Lote 04 (Fralda Infantil Tamanho P): **1. REPROVAÇÃO DE AMOSTRA E DESCLASSIFICAÇÃO DE PROPOSTA:** A empresa M TESTA ATACADO LTDA (CNPJ nº 43.044.418/0001-03) teve sua amostra técnica reprovada por apresentar apenas 3 (três) unidades de fraldas avulsas, sem a embalagem comercial original, em desacordo com as exigências dos subitens 4.2 a 4.6 do Termo de Referência (mínimo de 30 unidades por pacote com rotulagem oficial). Diante da reprovação técnica da amostra e da não apresentação da proposta de preços final readequada exigida no edital, a sua proposta comercial restou desclassificada, com base nos itens 9.2, alíneas "a" e "c", 12.4, 12.6 e 12.8.4 do Edital e no artigo 59, incisos I, II e V, da Lei Federal nº 14.133/2021. **2. INABILITAÇÃO:** A licitante M TESTA ATACADO LTDA restou inabilitada por descumprir os requisitos de qualificação jurídica, fiscal, econômico-financeira, técnica e declarações complementares previstos no item 6 do Edital. **3. CONVOCAÇÃO:** Fica convocada a próxima colocada na ordem de classificação do Lote 04, a empresa **N. FARIAS CONFECCOES LTDA** (CNPJ nº 64.336.743/0001-10, lance de R$ 22,18 por pacote), para apresentar a amostra física do produto cotado no prazo de até 10 (dez) dias corridos perante o Município, acompanhada da proposta de preços final readequada e dos documentos de habilitação (itens 4 e 6 do Edital). A íntegra da ata e dos despachos decisórios encontra-se disponível no Portal da Transparência do Município de Ipeúna e no sistema eletrônico de compras da BLL Compras. Ato contínuo, a empresa N. FARIAS CONFECCOES LTDA solicitou sua desclassificação na plataforma BLL, sendo assim fica então convocada a

empresa **HOSPILAR COMERCIO DE MATERIAL MEDICO HOSPITALAR LTDA - EPP** para apresentar a amostra física do produto cotado no prazo de até 10 (dez) dias corridos perante o Município, acompanhada da proposta de preços final readequada e dos documentos de habilitação (itens 4 e 6 do Edital). Ipeúna/SP, 03 de novembro de 2026. CRISTIANE MAGALHÃES MOTA - Pregoeira Oficial

.....

DIÁRIO OFICIAL

MUNICÍPIO DE IPEÚNA

Conforme Lei Municipal nº 1.444, de 13 de setembro de 2019

PODER LEGISLATIVO

Outros Atos

Câmara Municipal de Ipeúna

Estado de São Paulo

MUNICÍPIO de IPEÚNA - SP
CAPITAL DA AGRICULTURA NATURAL

Processo 2639/011/2026

EXTRATO DE DISPENSA DE LICITAÇÃO

OBJETO: Aquisição de 40 (quarenta) camisetas, tipo gola polo em tecido Piquet, personalizadas com bordado, detalhe azul royal (marinho) no interior da gola e detalhe azul royal (marinho) na carcela (onde pregam os botões), para uso como uniforme dos servidores da Câmara Municipal de Ipeúna.

.

Fundamento Legal: Art. 75, inciso II, da Lei Federal nº. 14.133/2021.

Justificativa da escolha do fornecedor: proposta com o menor valor que atendeu todos os requisitos do Termo de Referência.

Valor total da contratação: R$ 2.180,00 (dois mil, cento e oitenta reais).

CONTRATADO: **- Luis Antonio Multini Belchior ME**
CNPJ 04.739.724/0001-02

CONTRATANTE: Câmara Municipal de Ipeúna.

Ipeúna, 04 de novembro de 2026.

Valdeci Reis Pina
Presidente

Rua 3 nº 326 - Centro - CEP 13537-000 - IPEÚNA -SP
Fones: (19) 3537.1634 (Contabilidade) / 3537.1684 (Secretaria) / 3537.1656 (Presidência)
Fone/Fax: (19) 3576.1529 (Recepção)
cm@camaraipeuna.sp.gov.br

MUNICÍPIO de IPEÚNA - SP
CAPITAL DA AGRICULTURA NATURAL

Câmara Municipal de Ipeúna
Estado de São Paulo

Processo 2634/010/2026

EXTRATO DE DISPENSA DE LICITAÇÃO

OBJETO: Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de manutenção de solda e carga de gás em 01 aparelho de ar condicionado, instalado na Secretaria Administrativa dessa Câmara Municipal de Ipeúna.

Fundamento Legal: Art. 75, inciso II, da Lei Federal nº. 14.133/2021.

Justificativa da escolha do fornecedor: proposta com o menor valor que atendeu todos os requisitos do Termo de Referência.

Valor total da contratação: R$ 350,00 (trezentos e cinquenta reais).

CONTRATADO: - **DANIEL ALEXANDRE GARCIA 27983403810**
CNPJ 33.699.813/0001-70

CONTRATANTE: Câmara Municipal de Ipeúna.

Ipeúna, 04 de novembro de 2026.

Valdeci Reis Pina
Presidente

Rua 3 nº 326 - Centro - CEP 13537-000 - IPEÚNA -SP
Fones: (19) 3537.1634 (Contabilidade) / 3537.1684 (Secretaria) / 3537.1656 (Presidência)
Fone/Fax: (19) 3576.1529 (Recepção)
cm@camaraipeuna.sp.gov.br