

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Diagnóstico e Prognóstico

PREFEITURA MUNICIPAL DE
PIÊN/PR

| CONTRATO ADMINISTRATIVO
Nº 091/2025



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS
SÓLIDOS DE PIÊN/PR



Responsável Técnico
Mauro Mendes Filho
CREA 5063911692

FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE DOCUMENTO			
Cliente	Prefeitura do Município de Piên		
Projeto	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos		
Etapa	Diagnóstico e Prognóstico		
Localidade	Piên/PR		
Documento	03_Rev_Diag_PMGIRS - Piên/PR		
Emissão	Revisão	Data	Descrição
02	03	jul/26	Emissão Inicial

CONTRATANTE**Prefeitura do Município de Piên – PR**

CNPJ: 76.002.666/0001-40

Prefeita Municipal: Maicon Grosskopf

Diretor do Departamento de Agricultura e Meio Ambiente: Afonso Tascheck

Endereço: Rua Amazonas, 373, Centro, Piên/PR

CEP: 83.860-000

Contato: (41) 3632-1015

CONTRATADO**SANEPLAN Gestão Sustentável**

CNPJ: 46.236.785/0001-05

Registro CREA Empresa: 0001137107

Responsabilidade Técnica: Mauro Mendes Filho

Endereço: Rod Juscelino Kubitschek, Km 13,5 - Zona Rural - Caldas/MG

CEP: 37780-000

Contato: (35) 99932-8065

E-mail: contato@saneplangs.com.br / saneplangs@gmail.com

EQUIPE TÉCNICA DA EMPRESA CONTRATADA**Mauro Mendes Filho**

Engenheiro Ambiental

Especialista em Gerenciamento de
Resíduos Sólidos

MBA Gestão Empresarial

CREA: 5063911692

Contato: (35) 99932-8065 -

contato@saneplan.com.br

Jacyara Aparecida Brunelli

Analista Ambiental

Bacharela em Ciência e Tecnologia

Engenheira Ambiental

Contato: (19) 99102-4498 -

jacyara.saneplan@gmail.com

Paula Jordhanna Simplicio Soares

Analista Ambiental

Bacharela em Ciência e Tecnologia

Graduanda em Engenharia Ambiental

Contato: (35) 99912-2057 -

jordhanna.saneplan@gmail.com

Nicole Lima Sartori

Analista Ambiental

Bacharela em Ciência e Tecnologia

Engenheira Ambiental

Contato: (35) 99853-9347 -

nicole.saneplan@gmail.com

Ana Lidia de Castro

Analista Ambiental

Bacharela em Ciência e Tecnologia

Engenheira Ambiental

Contato: (19) 98242-8286 -

analidia.saneplan@gmail.com

Andre Luis Bernadochi

Assistente Técnico

Bacharel em Ciência e Tecnologia

Graduando em Engenharia Ambiental

Contato: (19) 99247-6685 -

andre.saneplan@gmail.com

Kesley Luis Moraes

Engenheiro Ambiental
Especialista em Engenharia de
Segurança do Trabalho
Especialista em Gestão Ambiental
Especialista em Geoprocessamento
e Georeferenciamento
CREA 5069244302

Ruy Ignacio Moraes

Administrador de Empresas
RG 3.963.162-x SSP/SP

Marcel Rodrigues Gonzaga

Engenheiro Civil
Estatístico
CPF: 302.036.028-54
CREA: 5070947153

Denise Pinink Silva

Advogada
CPF: 320.127.268-01
OAB: 09687036

Joyce Vieira Mendes

Assistente Social
CRESS/SP: nº 42492

MINUTA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS GERAIS.....	14
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
4. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS.....	15
5. INTEGRAÇÃO COM A AGENDA 2030 E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS).....	21
5.1. Relevância do PMGIRS para o alcance dos ODS.....	21
5.2. Compromisso municipal com a sustentabilidade.....	22
6. AVALIAÇÃO DO PMGIRS ANTERIOR.....	22
7. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	23
7.1. História.....	23
7.2. Localização e Acesso.....	24
7.3. Geologia.....	25
7.4. Geomorfologia.....	26
7.5. Pedologia.....	29
7.6. Climatologia.....	30
7.7. Hidrografia.....	31
7.8. Vegetação.....	32
7.9. Uso e Ocupação do Solo.....	33
7.10. Aspectos Infraestruturais.....	34
7.11. Infraestrutura Urbana e Social.....	34
7.11.1. Habitação.....	34
7.11.2. Transporte e Mobilidade.....	35
7.11.3. Energia Elétrica e Iluminação Pública.....	36
7.11.4. Equipamentos e Serviços Públicos.....	36
7.11.5. Infraestrutura e Saneamento.....	37
7.11.6. Banco de Dados Municipal.....	37
7.11.7. Canais de comunicação.....	38
7.11.8. Aspectos demográficos.....	38
7.11.9. Aspectos Econômicos.....	41
8. DIAGNÓSTICO.....	42
8.1. Caracterização dos Resíduos Sólidos.....	42
8.1.1. Geração de Resíduos Sólidos.....	45
8.1.1.1. Composição gravimétrica dos resíduos.....	46
8.1.2. Resíduos Sólidos Urbanos.....	51
8.1.2.1. Caracterização do Manejo e Destinação Final dos RSU's.....	51
8.1.2.2. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.....	52
8.1.2.3. Transporte e Controle Operacional dos Resíduos.....	58
8.1.2.4. Infraestrutura de Tratamento e Disposição Final.....	58
8.1.3. Coleta Seletiva.....	59
8.1.3.1. Pontos de Entrega Voluntária – Ecopontos.....	63
8.1.4. Resíduos de Poda e Varrição Pública.....	65
8.1.4.1. Resíduos Verdes (Poda, Capina e Roçada).....	69

8.1.4.2. Resíduos da Limpeza Pública (Varrição e Correlatos).....	70
8.1.5. Resíduos Sólidos de Cemitérios.....	70
8.1.6. Resíduos Sólidos Pneumáticos.....	71
8.1.7. Pilhas e Baterias.....	72
8.1.8. Resíduos Tecnológicos.....	74
8.1.9. Resíduos Sólidos Volumosos.....	76
8.1.10. Resíduos Oleosos.....	78
8.1.11. Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSS).....	79
8.1.12. Resíduos Sólidos de Construção Civil (RCC).....	85
8.1.13. Resíduos Sólidos Industriais.....	89
8.1.14. Resíduos Sólidos de Mineração.....	91
8.1.15. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris.....	94
8.1.16. Resíduos de Logística Reversa.....	97
8.1.17. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento.....	99
8.1.18. Grandes Geradores de Resíduos Domiciliares.....	103
8.1.19. Resíduos dos Serviços de Transportes.....	105
8.1.20. Cobrança Referente à Taxa de Resíduos.....	106
8.1.20.1. Análise Comparativa: Arrecadação da TCDL x Custos Operacionais.....	109
8.1.21. Ações de educação ambiental.....	110
8.1.21.1. Biodigestores nas escolas.....	110
8.1.21.2. Incentivo à Compostagem Doméstica.....	111
8.1.22. Áreas de Passivo Ambiental.....	113
8.1.23. Áreas de Irregularidades.....	115
8.1.24. Diagnóstico do Quadro de Pessoal e Capacidade Operacional.....	116
9. PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	117
9.1. Métodos Matemáticos.....	119
10. PROGNÓSTICO.....	123
10.1. Estimativa da Demanda Futura de Resíduos Sólidos.....	124
10.2. Produção de Resíduos Sólidos.....	126
10.2.1. Cenário Tendencial (Projeção Geométrica).....	127
10.2.2. Cenário Alternativo (Projeção Aritmética).....	130
10.2.2.1. Análise Comparativa dos Cenários de Projeção de Demanda de Resíduos Sólidos.....	132
10.2.2.2. Definição do Cenário Adotado.....	133
10.3. Estrutura Financeira e Sustentabilidade Econômica.....	133
10.3.1. Apresentação dos custos de manejo dos resíduos e de limpeza urbana.....	134
10.3.2. Estruturação de Sistema de Controle de Custos.....	135
10.3.3. Proposta de Mecanismos de Cobrança e Remuneração dos Serviços.....	136
10.4. Avaliação do Arcabouço Legal Existente.....	138
11. PROPOSIÇÃO.....	141
11.1. Regras para coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.....	141
11.1.1. Regras para a Coleta e o Transporte.....	141
11.1.2. Regras para o Transbordo.....	142

11.1.3. Regras para o Tratamento.....	142
11.1.4. Regras para a Destinação Final Ambientalmente Adequada.....	143
11.2. Proposições para otimização dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza urbana.....	144
11.2.1. Resíduos Orgânicos.....	144
11.2.2. Coleta seletiva e Reciclagem.....	145
11.2.3. Resíduos de Poda e Varrição Pública.....	147
11.2.4. Resíduos de Cemitério.....	148
11.2.5. Resíduos voltados à Logística Reversa.....	149
11.2.6. Resíduos Volumosos.....	151
11.2.7. Resíduos de Construção Civil.....	153
11.2.8. Resíduos de Saúde.....	154
11.2.9. Resíduos Minerários.....	156
11.2.10. Resíduos Industriais.....	158
11.2.11. Resíduos de Saneamento Básico.....	159
11.2.12. Resíduos Agrossilvipastoris.....	161
11.2.13. Resíduos de Grandes Geradores.....	163
11.3. Estruturação Organizacional e Fortalecimento Institucional.....	165
11.3.1. Definição de Responsabilidades e Organograma Funcional.....	165
11.4. Modelagem de Gestão, Parcerias e Contratos.....	170
11.4.1. Formas de Parceria com a Iniciativa Privada (Concessões, PPPs, Terceirizações). 170	
11.4.2. Formas de Cooperação Federativa e Consórcios Intermunicipais.....	171
11.5. Regulação, Fiscalização e Controle Social.....	172
11.5.1. Entidade Responsável pela Regulação e Fiscalização.....	172
11.5.2. Mecanismos e Órgãos Competentes para o Controle Social.....	173
11.5.3. Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental.....	174
11.6. Diretrizes para o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social.....	177
12. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	179

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização e acesso.....	25
Figura 2: Mapa geológico do município.....	26
Figura 3: Mapa geomorfológico.....	28
Figura 4: Mapa de declividade.....	29
Figura 5: Mapa pedológico do município.....	30
Figura 6: Gráfico do comportamento de chuva e de temperatura ao longo do ano em Piên/PR.....	31
Figura 7: Mapa de hidrografia.....	32
Figura 8: Mapa fitográfico.....	33
Figura 9 : Gráfico de frota de veículos ao longo dos anos em Piên/PR.....	35
Figura 10: Gráfico de crescimento populacional de Piên/PR.....	39
Figura 11: Gráfico da Pirâmide etária de Piên/PR.....	40
Figura 12 : Gráfico da taxa de mortalidade infantil ao longo dos anos em Piên/PR.....	40
Figura 13: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de Piên/PR.....	41
Figura 14: Produto Interno Bruto (PIB) per capita de Piên/PR.....	42
Figura 15: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Piên (PR).....	47
Figura 16: Gravimetria executada no dia 23/03/2026.....	49
Figura 17: Execução da gravimetria.....	49
Figura 18: Segregação dos resíduos.....	50
Figura 19: Resíduo de vidro.....	50
Figura 20: Pesagem do material.....	51
Figura 21: Folder informativo com o cronograma de coleta de RSU no município.....	53
Figura 22: Caminhão de coleta de resíduos.....	54
Figura 23: Lixeiras instaladas pelo município.....	54
Figura 24: Agrupamento dos resíduos para posterior recolhimento pelos caminhões....	55
Figura 25 Caixas azuis instaladas para receber os resíduos da zona rural.....	56
Figura 26: Barracão de triagem de recicláveis.....	61
Figura 27: Resíduos de vidro e lâmpadas.....	61
Figura 28: Eco Ponto do município de Piên/PR.....	64
Figura 29: Eco Ponto do município de Piên/PR.....	64
Figura 30: Eco Ponto do município de Piên/PR.....	65
Figura 31: Pneus inservíveis.....	72
Figura 32: Resíduo volumoso de automóveis.....	78
Figura 33: Resíduo volumoso de automóveis.....	78
Figura 34: Móveis e pneus inservíveis.....	78
Figura 35: Lixeiras de segregação e sala de resíduos infectantes da Unidade Central de Saúde.....	83
Figura 36: Posto de Saúde Prefeito Paulo Baumel.....	84
Figura 37: Lixeira de resíduos infectantes do Posto de Saúde Prefeito Paulo Baumel....	84
Figura 38: Lixeira de resíduos infectantes e segregação interna da Unidade Básica de Saúde Trigolândia.....	85

Figura 39: Resíduos de construção civil e entulhos.....	89
Figura 40: Gradeamento do Sistema de Esgoto da Sanepar.....	100
Figura 41: Resíduo gerado no Sistema de Esgoto da Sanepar.....	101
Figura 42: Secagem de Lodo do Sistema de Esgoto da Sanepar.....	102
Figura 43: Valores da taxa de coleta e de destinação do resíduo.....	107
Figura 44: Biodigestor da Escola Municipal.....	111
Figura 45: Lixeira de segregação de resíduos e biodigestor da Escola Municipal Alminda Antônio de Andrade.....	111
Figura 46: Capa do folder educativo.....	112
Figura 47: Delimitação do antigo aterro no plano anterior.....	114
Figura 48: Comparativo da área em 2010 x 2025.....	114
Figura 49: Descarte irregular de resíduos no entorno da área do antigo lixão.....	116
Figura 48: Gráfico comparativos das projeções populacionais pelos métodos Aritmético e Geométrico para Piên/PR.....	122
Figura 49: Gráfico da projeção populacional pelo método Geométrico para Piên/PR.....	123
Figura 50: Geração de RSU per capita por grande região - Comparativo 2021 e 2022 (kg/hab/dia).....	125
Figura 51: Responsabilidades abordadas no PERS/PR.....	166
Figura 52: Organograma Funcional.....	169
Figura 53: Indicadores de Desempenho.....	176

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Legislação Federal.....	16
Tabela 2: Decretos Federais.....	16
Tabela 3: Resolução do CONAMA.....	17
Tabela 4: Resoluções de Outros Órgãos.....	18
Tabela 5: Instruções Normativas do IAT.....	19
Tabela 6: Legislação Estadual (Paraná).....	20
Tabela 7: Legislação Municipal.....	20
Tabela 8: Porcentagem da composição gravimétrica dos resíduos gerados no município.....	46
Tabela 9: Quantidade de RSU coletada e destinada ao aterro sanitário (t/ano).....	57
Tabela 10: Quantidade de material reciclável comercializado pela associação (t/ano).....	62
Tabela 11: Dimensionamento de Equipes e Materiais previstos em contrato.....	67
Tabela 12: Quantidade de Resíduos da Saúde Gerados.....	82
Tabela 13: Quantidade de Resíduos Industriais.....	90
Tabela 14: Empreendimentos Minerários.....	92
Tabela 15: Produção de Resíduos Agrossilvopastoris.....	95
Tabela 16: Projeção populacional - Métodos com base em fórmulas matemáticas.....	118
Tabela 17: Últimos censos demográficos realizados em Piên/PR.....	119
Tabela 18: Projeções Populacionais pelos métodos Aritmético e Geométrico.....	121
Tabela 19: Dados de referência para cálculos de demanda de resíduos.....	126
Tabela 20: Demanda de resíduos sólidos para projeção tendencial do PMGIRS de Piên/PR.....	129
Tabela 21: Demanda de resíduos sólidos para projeção alternativa do PMGIRS de Piên/PR.....	131
Tabela 22: Matriz RACI para gestão de resíduos.....	168

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE PIÊN/PR

1. INTRODUÇÃO

O propósito deste documento é apresentar o diagnóstico, contendo a situação dos Resíduos Sólidos, apresentando as atividades desenvolvidas para os levantamentos, análises de dados e relatórios referente a gestão dos resíduos sólidos, sendo realizado pela equipe técnica da empresa SANEPLAN Gestão Sustentável, a partir do Contrato N° 091/2025, referente ao Pregão Eletrônico N° 058/2025, em observância às disposições da Lei no 14.133, de 1º de abril de 2021, e ao Decreto Federal nº 10.936/2022, mediante as cláusulas e condições anunciadas.

A elaboração do PMGIRS do município visa o atendimento da Política Nacional de Saneamento Básico Lei Federal nº 11.445/2007, a Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei Federal nº 12.305/2010, o novo Marco regulatório do Saneamento Básico Lei nº 14.026/2020 e todas as legislações estaduais e municipais vigentes, as quais dão diretrizes de adequação para a apresentação de um novo Plano.

O Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos é uma proposta técnica-administrativa que busca adequar o município às exigências de Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, na qual é considerada um marco na gestão dos resíduos no Brasil e traz exigências, prazos e a criminalização pelo não atendimento de seus requisitos, dentre eles cabe destacar:

- I. Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II. Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V. Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI. Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII. Gestão integrada de resíduos sólidos;

- VIII. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX. Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X. Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007, na qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- XI. Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a. Produtos reciclados e recicláveis;
 - b. Bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII. Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
- XIII. Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV. Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Por ser competência dos Municípios a gestão local dos resíduos sólidos, a PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) determinou que os Municípios devem estabelecer seus próprios planos de gestão de resíduos, que é denominado PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos), nos quais será contemplado o conteúdo mínimo descrito na PNRS.

Além do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), a PNRS apresenta os seguintes instrumentos:

- I. Os planos de resíduos sólidos;
- II. Os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

- III. A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IV. O incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V. O monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- VI. a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- VII. A pesquisa científica e tecnológica;
- VIII. A educação ambiental;
- IX. Os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- X. O Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- XI. O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
- XII. O Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
- XIII. Os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;
- XIV. Os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
- XV. O Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- XVI. Os acordos setoriais;
- XVII. No que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles:
 - a. Os padrões de qualidade ambiental;
 - b. O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
 - c. O Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
 - d. A avaliação de impactos ambientais;
 - e. O Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);

- f. O licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

XVIII. Os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;

XIX. O incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

A PNRS também destaca o papel da sociedade em agir de forma integrada para conseguir as mudanças necessárias e implantar novas referências no trato da produção e do consumo, focado na análise do ciclo de vida do produto e da responsabilidade compartilhada. Isso acontecerá em uma série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

2. OBJETIVOS GERAIS

O objetivo geral da revisão do PMGIRS de Piên/PR é garantir uma gestão integrada, eficiente e sustentável dos resíduos sólidos gerados no município, garantindo a proteção ambiental, a saúde pública e a melhoria da qualidade de vida da população. A revisão do Plano visa atender às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), fomentando a redução da geração de resíduos, o reaproveitamento, a coleta seletiva, a reciclagem e a destinação final ambientalmente adequada.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar a geração, volumes e características dos resíduos sólidos no município (domésticos, comerciais, de saúde, industriais, da construção civil, etc.), tanto na área urbana como rural.
- Mapear os geradores de resíduos especiais e industriais, identificar quais resíduos dependem de logística reversa ou de plano de gerenciamento específico.
- Estabelecer critérios de priorização para investimentos em infraestrutura de resíduos sólidos, considerando cobertura, densidade populacional, renda, vulnerabilidade ambiental.

- Implantar ou melhorar sistemas de coleta seletiva, triagem e reaproveitamento de recicláveis, com participação local, inclusive dos catadores.
- Promover ações de educação ambiental que estimulem a redução, reutilização e reciclagem, além de conscientização da população sobre a correta disposição de resíduos.
- Definir responsabilidades entre diferentes agentes (município, população, geradores privados, prestadores de serviços), estabelecendo mecanismos de fiscalização e controle.
- Implementar programas e procedimentos operacionais para coleta, transporte e destinação final segura dos resíduos, inclusive tratamento da fração orgânica e disposição de rejeitos.
- Prever sistemas de saneamento e manejo de resíduos de saúde e hospitalares segundo normas vigentes, evitando impactos sanitários e ambientais.
- Estabelecer metas físicas e financeiras para cumprimento das ações definidas, inclusive indicadores de desempenho (ex: percentual de resíduos recicláveis coletados separadamente, redução de resíduo enviado a aterro, tempo de vida útil do aterro, cobertura do serviço etc.).
- Garantir a participação da sociedade civil no monitoramento do Plano, com transparência, e promover revisões periódicas do Plano conforme necessidades identificadas.

4. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

O Brasil apresenta leis, decretos, resoluções e normas técnicas que regulamentam direta ou indiretamente a limpeza urbana. A Lei nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e à gestão dos resíduos sólidos.

A legislação federal estabelece os princípios gerais e as diretrizes nacionais para a proteção ambiental, o saneamento básico e a gestão de resíduos sólidos. São

normas que estruturam a política ambiental brasileira, definem responsabilidades e orientam estados e municípios na implementação de suas próprias políticas.

Tabela 1: Legislação Federal.

Norma	Ano	Objeto/Assunto
Lei nº 6938	1981	Política Nacional de Meio Ambiente
Lei nº 9605	1998	Sanções penais e administrativas ambientais (Crimes Ambientais)
Lei nº 9795	1999	Política Nacional de Educação Ambiental
Lei nº 11445	2007	Diretrizes nacionais para saneamento básico
Lei nº 12305	2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos
Lei nº 14026	2020	Atualiza o Marco Legal do Saneamento

Fonte: Adaptado por Saneplan, 2026.

Os decretos federais têm a função de regulamentar as leis, detalhando procedimentos, critérios técnicos e instrumentos de gestão. No contexto dos resíduos sólidos, eles operacionalizam dispositivos da PNRS, da Política Nacional de Educação Ambiental e do Marco Legal do Saneamento, permitindo sua aplicação prática pelos entes federativos.

Tabela 2: Decretos Federais.

Norma	Ano	Objeto/Assunto
Decreto nº 4281	2002	Regulamenta a Política Nacional de Educação Ambiental
Decreto nº 4954	2004	Fiscalização de fertilizantes, corretivos e afins
Decreto nº 6514	2008	Infrações e sanções administrativas ambientais
Decreto nº 7217	2010	Regulamenta a Lei nº 11.445/2007
Decreto nº 7404	2010	Regulamenta a PNRS

Norma	Ano	Objeto/Assunto
Decreto nº 10936	2011	Regulamenta a PNRS
Decreto Federal nº 10.936	2022	Regulamenta a PNRS

Fonte: Adaptado por Saneplan, 2026.

As resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) possuem caráter técnico-normativo e tratam de temas específicos relacionados ao meio ambiente e à gestão de resíduos. Elas definem padrões de qualidade, estabelecem critérios para licenciamento e regulamentam a destinação de diferentes tipologias de resíduos, sendo fundamentais para a execução do PGIRS.

Tabela 3: Resolução do CONAMA.

Norma	Ano	Objeto/Assunto
Resolução CONAMA nº 1	1986	Define impacto ambiental
Resolução CONAMA nº 237	1997	Licenciamento ambiental
Resolução CONAMA nº 275	2001	Código de cores para resíduos
Resolução CONAMA nº 307	2002	Gestão de resíduos da construção civil
Resolução CONAMA nº 313	2002	Inventário de resíduos industriais
Resolução CONAMA nº 348	2004	Inclui amianto como resíduo perigoso
Resolução CONAMA nº 358	2005	Destinação de resíduos de saúde

Norma	Ano	Objeto/Assunto
Resolução CONAMA nº 362	2005	Recolhimento de óleo lubrificante usado
Resolução CONAMA nº 401	2008	Limites de metais pesados em pilhas e baterias
Resolução CONAMA nº 404	2008	Licenciamento de aterros de pequeno porte
Resolução CONAMA nº 416	2009	Destinação de pneus inservíveis
Resolução CONAMA nº 465	2014	Licenciamento para embalagens de agrotóxicos
Resolução CONAMA nº 498	2020	Critérios para uso de bio sólidos em solos
Resolução CONAMA nº 499	2020	Coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer

Fonte: Adaptado por Saneplan, 2026.

Além do CONAMA, outros órgãos como a ANVISA e secretarias estaduais de meio ambiente publicam resoluções que complementam o arcabouço normativo. Essas normas tratam de temas especializados, como resíduos de serviços de saúde e a operacionalização de sistemas estaduais de gerenciamento de resíduos.

Tabela 4: Resoluções de Outros Órgãos.

Norma	Ano	Objeto/Assunto
RDC ANVISA nº 306	2004	Regulamento técnico para resíduos de serviços de saúde
Resolução SMA nº 41 (SP)	2018	Diretrizes para SIGOR Reciclagem

Fonte: Adaptado por Saneplan, 2026.

A gestão de resíduos sólidos no Estado do Paraná é regulamentada por instrumentos normativos específicos emitidos pelo Instituto Água e Terra (IAT), órgão ambiental estadual responsável pelo licenciamento, controle e fiscalização de atividades potencialmente poluidoras. Dentre esses instrumentos, destacam-se as Instruções Normativas (INs), que estabelecem critérios técnicos, procedimentos administrativos, diretrizes operacionais e requisitos ambientais para implantação, operação e regularização de empreendimentos relacionados ao manejo, tratamento, armazenamento, valorização e disposição final de resíduos sólidos. Essas normas complementam a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a legislação estadual, servindo como referência obrigatória para processos de licenciamento ambiental no território paranaense.

Tabela 5: Instruções Normativas do IAT.

Instrução Normativa (IAT)	Ano	Objeto / Assunto (Resíduos ou Gestão Ambiental de Resíduos)
IN IAT nº 30	2025	Licenciamento ambiental de Unidades de Transbordo de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Paraná.
IN IAT nº 31	2025	Licenciamento ambiental de Unidades de Triagem de Resíduos Sólidos Reutilizáveis ou Recicláveis no Estado do Paraná.
IN IAT nº 32	2025	Licenciamento ambiental de Armazenamento Temporário de Resíduos (inclusive não perigosos, perigosos e de serviço de saúde).
IN IAT nº 33	2025	Licenciamento ambiental de Aterros Sanitários no Estado do Paraná.
IN IAT nº 41	2025	Licenciamento ambiental de Compostagem de Resíduos Sólidos e uso do produto gerado.

Fonte: Adaptado por Saneplan, 2026.

As leis estaduais adaptam as diretrizes federais à realidade local, instituindo programas, consórcios e planos específicos. No caso do Paraná, a legislação

fortalece a gestão integrada de resíduos sólidos, cria instrumentos de planejamento estadual e orienta a articulação entre municípios.

Tabela 6: Legislação Estadual (Paraná).

Norma	Ano	Objeto/Assunto
Lei Estadual nº 12.493	1999	Gestão e destinação final dos resíduos sólidos
Lei Estadual nº 15.698	2007	Consórcios intermunicipais de resíduos
Lei Estadual nº 19.261	2017	Programa Estadual de Resíduos Sólidos – Paraná Resíduos
Lei Estadual nº 20.607	2021	Diretrizes do Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS/PR

Fonte: Adaptado por Saneplan, 2026.

A legislação municipal traduz as diretrizes nacionais e estaduais para a realidade local, normatizando práticas, procedimentos e responsabilidades dentro do território do município.

Tabela 7: Legislação Municipal.

Norma	Ano	Objeto/Assunto
Lei Municipal nº 1205	2014	Obrigatoriedade da separação dos resíduos sólidos domiciliares na sua origem, no Município de Piên
Lei Municipal nº 1.431	2021	Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo Municipal
Lei Municipal nº 1.433	2021	Código de Posturas de Piên
Lei Municipal nº 1.485	2022	Código Tributário do Município de Piên

Norma	Ano	Objeto/Assunto
Lei Municipal nº 1.567	2025	Ratifica a Consolidação do Protocolo de Intenções do Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos - CONRESOL
Lei Municipal nº 1.573	2025	Cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico e Ambiental (CMSBA) do Município de Piên e institui o Fundo Municipal de Saneamento Básico e Ambiental.

Fonte: Adaptado por Saneplan, 2026.

5. INTEGRAÇÃO COM A AGENDA 2030 E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

A Agenda 2030, estabelecida pela Organização das Nações Unidas (ONU), apresenta um conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que buscam promover o equilíbrio entre o crescimento econômico, a inclusão social e a proteção ambiental.

Nesse contexto, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Piên/PR constitui um importante instrumento de planejamento e gestão ambiental que contribui de forma direta e indireta para o cumprimento de diversas metas estabelecidas na Agenda 2030. A gestão adequada dos resíduos sólidos impacta positivamente a saúde pública, a conservação ambiental e a sustentabilidade econômica, promovendo uma cidade mais limpa, segura e resiliente.

5.1. Relevância do PMGIRS para o alcance dos ODS

A implementação do PMGIRS no município contribui especialmente para os seguintes objetivos:

- ODS 3 – Saúde e Bem-Estar: promove a melhoria das condições sanitárias, reduzindo riscos de contaminação e proliferação de vetores de doenças decorrentes da disposição inadequada dos resíduos.
- ODS 6 – Água Potável e Saneamento: contribui para a preservação dos recursos hídricos, evitando a contaminação de rios, nascentes e lençóis freáticos por resíduos sólidos e lixiviados.

- ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis: fortalece a gestão urbana sustentável, com foco em coleta seletiva, valorização de recicláveis e planejamento adequado de áreas de disposição final.
- ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis: incentiva a redução da geração de resíduos, a reutilização e a reciclagem de materiais, promovendo a economia circular e o uso racional dos recursos naturais.
- ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima: reduz as emissões de gases de efeito estufa por meio da destinação correta dos resíduos e do estímulo a práticas de compostagem e reaproveitamento.
- ODS 15 – Vida Terrestre: contribui para a proteção dos ecossistemas e para a redução da degradação do solo e da fauna decorrente de descartes irregulares.

5.2. Compromisso municipal com a sustentabilidade

Ao adotar diretrizes e ações alinhadas aos ODS, o município de Piên/PR reforça seu compromisso com o desenvolvimento sustentável e com a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

O PMGIRS, portanto, não se limita a atender às exigências legais, mas amplia a perspectiva de gestão pública, integrando dimensões sociais, econômicas e ambientais. Dessa forma, o Plano se consolida como um instrumento estratégico para o alcance das metas da Agenda 2030, contribuindo para uma cidade mais inclusiva, sustentável e ambientalmente responsável.

6. AVALIAÇÃO DO PMGIRS ANTERIOR

O município de Piên instituiu seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos por meio da Lei Municipal nº 1.208, de 2014, elaborado em consonância com as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

O plano contemplou diagnóstico da situação municipal à época, incluindo a caracterização dos resíduos gerados, a análise da estrutura administrativa e operacional existente, bem como a identificação de passivos ambientais relacionados à gestão inadequada de resíduos.

Entre os principais aspectos abordados no plano anterior destacam-se:

- caracterização da geração de resíduos sólidos no município;
- avaliação da estrutura administrativa e operacional responsável pela gestão dos resíduos;
- diagnóstico do sistema de coleta e destinação final;
- identificação de passivos ambientais, incluindo áreas anteriormente utilizadas para disposição inadequada de resíduos;
- diretrizes para educação ambiental e mobilização social.

A partir da análise da situação atual do município, observa-se que parte das diretrizes estabelecidas no plano anterior apresentou avanços, especialmente no que se refere à melhoria da estrutura de gestão e ao aprimoramento dos serviços de coleta e destinação final.

Atualmente, o município realiza o controle da quantidade de resíduos destinados por meio de pesagem dos veículos na entrada e saída do local de destinação final, o que possibilita maior precisão no monitoramento da geração de resíduos.

Além disso, os veículos responsáveis pela coleta contam com sistema de rastreamento, permitindo maior controle operacional das rotas e da execução do serviço.

Outro avanço identificado refere-se ao fortalecimento das ações de coleta seletiva, com a participação de associação de catadores que realiza a triagem dos materiais recicláveis em barracão cedido pelo município. Essa estrutura contribui para a valorização dos materiais recicláveis, geração de renda para os trabalhadores envolvidos e redução da quantidade de resíduos encaminhados à disposição final.

Também foi identificada a existência de estrutura municipal para armazenamento temporário de resíduos sujeitos à logística reversa, possibilitando posterior encaminhamento para sistemas específicos de coleta e destinação adequada.

7. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

7.1. História

O município de Piên está localizado numa região que integrou o processo de ocupação do Sul do Paraná, marcada inicialmente pela presença de populações indígenas e, posteriormente, pelo avanço de colonos europeus e migrantes vindos de outras regiões do estado e de Santa Catarina, a partir do final do século XIX e início do século XX. A ocupação moderna ocorreu de forma gradual, associada à

exploração madeireira, à agricultura de subsistência e à criação de animais, atividades que impulsionaram o surgimento dos primeiros núcleos populacionais.

Desde sua formação, a economia local esteve vinculada às atividades agropecuárias, com destaque para a produção agrícola familiar, pecuária e, posteriormente, para a instalação de pequenas indústrias e atividades comerciais que passaram a complementar a economia rural.

Inicialmente subordinado administrativamente ao município de Rio Negro, Piên foi elevado à condição de município em 01 de novembro de 1961, consolidando sua autonomia político-administrativa.

7.2. Localização e Acesso

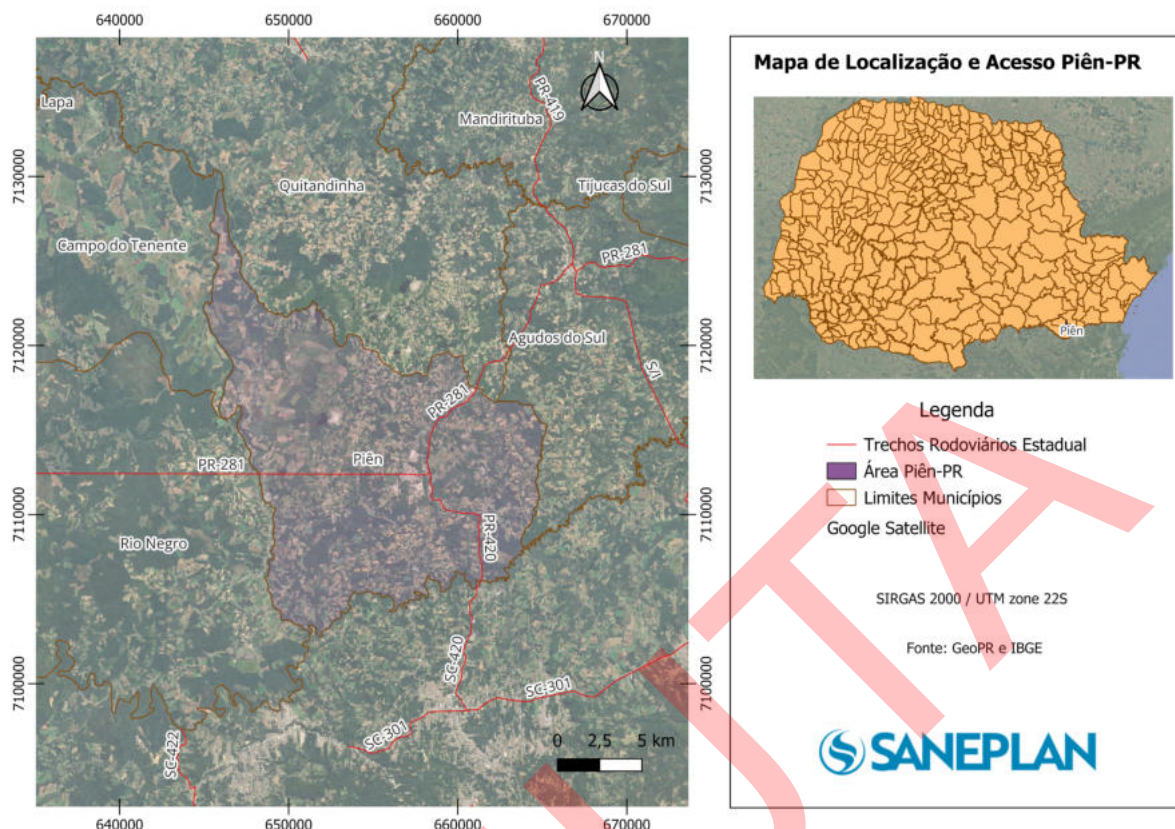
Piên está localizado na porção sudeste do Estado do Paraná, integrando a mesorregião Metropolitana de Curitiba e situando-se em área de transição entre o planalto paranaense e o norte catarinense.

Possui área territorial aproximada de 255 km² e altitude média em torno de 818 metros. O território municipal situa-se aproximadamente nas coordenadas 26°06' de latitude Sul e 49°26' de longitude Oeste.

O município encontra-se a cerca de 100 km da capital Curitiba e faz divisa com os municípios paranaenses de Rio Negro, Quitandinha, Campo do Tenente e Agudos do Sul, além dos municípios catarinenses de Campo Alegre e São Bento do Sul.

O acesso principal ocorre por meio de rodovias estaduais que conectam o município à BR-116 e à BR-280, importantes corredores de transporte regional. O aeroporto mais próximo situa-se em São José dos Pinhais, na Região Metropolitana de Curitiba, facilitando o acesso aéreo regional e nacional.

Figura 1: Mapa de localização e acesso.



Fonte: Saneplan, 2026.

7.3. Geologia

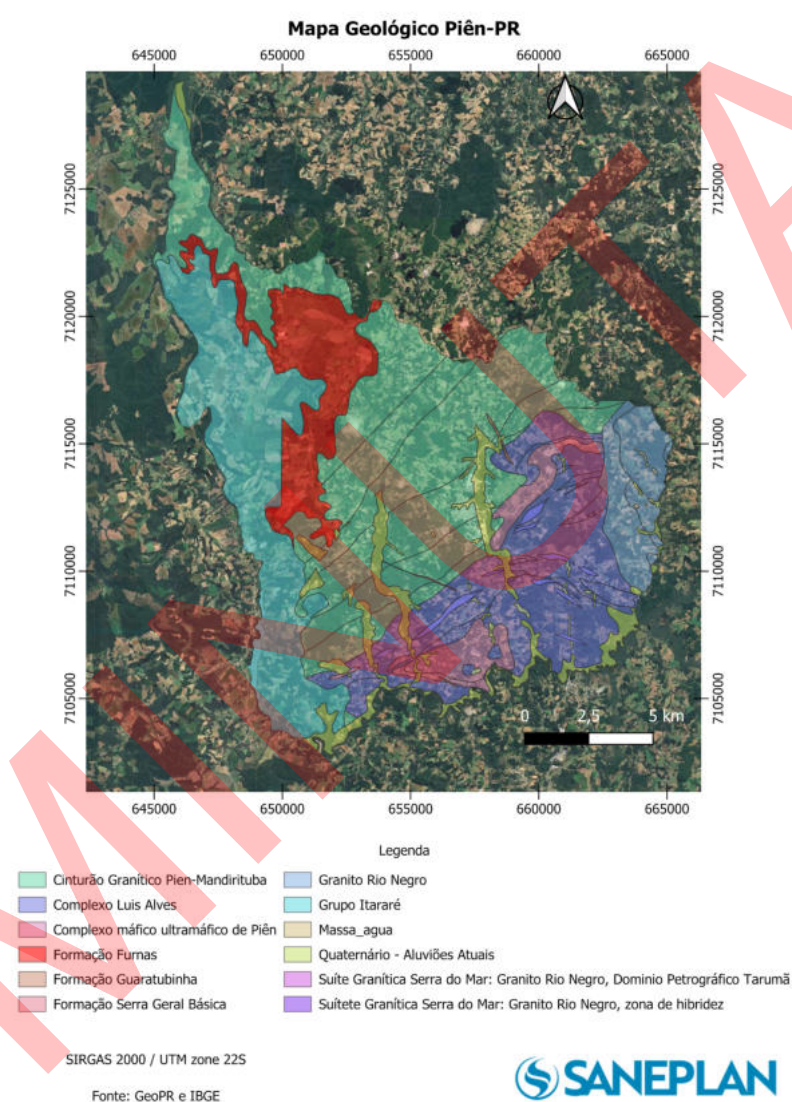
O município de Piên está inserido no contexto geológico dos Primeiro e Segundo Planaltos Paranaenses, com predomínio de rochas sedimentares e vulcânicas associadas à Bacia do Paraná, incluindo formações areníticas e derrames basálticos da Formação Serra Geral, que contribuem para a estrutura geológica regional. O mapeamento geológico local evidencia ainda a presença de unidades do Cinturão Granítico Piên-Mandirituba e do Complexo Luís Alves, além de ocorrências do Complexo máfico-ultramáfico de Piên e de corpos graníticos vinculados à Suíte Granítica Serra do Mar e ao Granito Rio Negro. Também ocorrem formações sedimentares do Grupo Itararé e da Formação Furnas, bem como depósitos quaternários associados a aluviões atuais ao longo dos principais cursos d'água.

Essa diversidade geológica favorece o desenvolvimento de solos com características variadas, incluindo solos argilosos e bem estruturados derivados de rochas basálticas, além de solos associados a formações sedimentares e depósitos

aluvionares, conferindo aptidão agrícola variável ao território conforme o relevo e o manejo adotado.

Apesar de a região situar-se em área tectonicamente estável, ocorrem setores com declividades acentuadas que podem apresentar suscetibilidade a processos erosivos quando há remoção da cobertura vegetal, aspecto relevante para o planejamento territorial e ambiental do município.

Figura 2: Mapa geológico do município.



Fonte: Saneplan, 2026.

7.4. Geomorfologia

A geomorfologia relaciona a geologia, a dinâmica de erosão e as condições naturais, moldando o relevo ao longo de milhões de anos. A compreensão da

geomorfologia local é fundamental para o planejamento urbano, uso do solo e gestão ambiental.

O município de Piên situa-se na transição entre o Primeiro e o Segundo Planaltos Paranaenses, apresentando relevo predominantemente ondulado a fortemente ondulado, com ocorrência de morros, colinas e vales encaixados que condicionam a ocupação do território e o desenvolvimento das atividades produtivas.

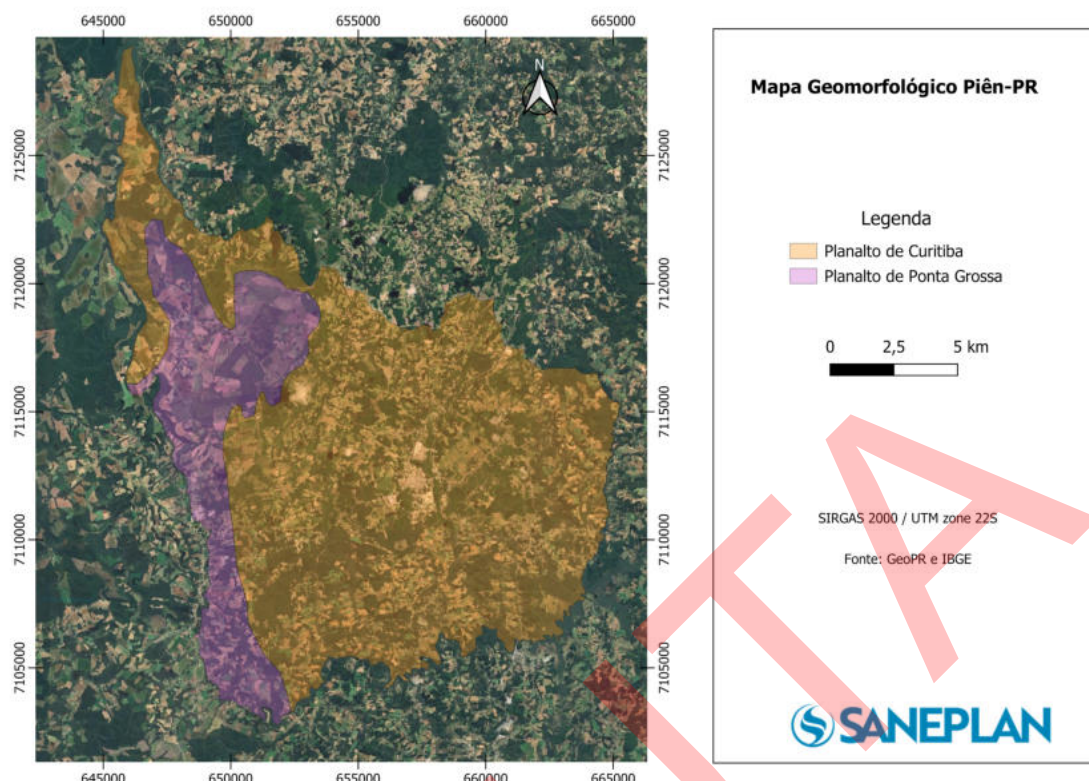
De acordo com o mapa geomorfológico, o município está inserido principalmente em duas unidades geomorfológicas: o Planalto de Curitiba e o Planalto de Ponta Grossa.

O Planalto de Curitiba abrange a maior parte do município, caracterizando-se por superfícies onduladas a fortemente onduladas, com relevo dissecado e presença de encostas e vales que influenciam a dinâmica de uso e ocupação do solo.

Já o Planalto de Ponta Grossa ocorre em porções mais restritas do território, concentradas principalmente na faixa oeste e sudoeste do município, apresentando relevo também ondulado e marcado por dissecação fluvial, formando vales mais encaixados e encostas localmente mais íngremes.

Nas proximidades dos cursos d'água ocorrem planícies aluviais de pequena extensão, sujeitas a inundações ocasionais e caracterizadas por solos mais úmidos, que desempenham papel importante na dinâmica hídrica local e na manutenção de ecossistemas associados. Já nas áreas mais elevadas predominam superfícies onduladas ocupadas principalmente por atividades rurais.

Figura 3: Mapa geomorfológico.

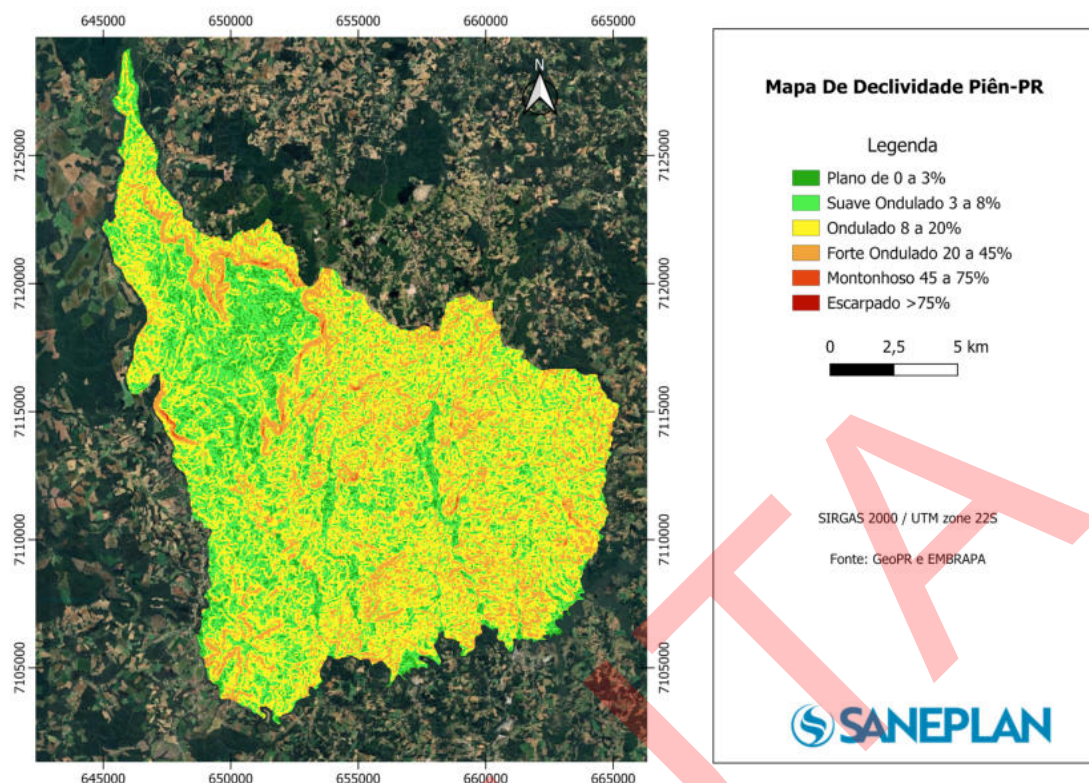


Fonte: Saneplan, 2026.

Observa-se, a partir do mapa de declividade a seguir e conforme a classificação da EMBRAPA, que o território do município de Piên apresenta predominância de relevo suave ondulado (3–8%) e ondulado (8–20%), distribuídos por grande parte da área municipal. As áreas classificadas como planas (0–3%) ocorrem de forma mais restrita, associadas principalmente a fundos de vale e porções localizadas do território.

As declividades mais acentuadas, correspondentes às classes forte ondulado (20–45%), montanhoso (45–75%) e, pontualmente, escarpado (acima de 75%), aparecem de forma descontínua, concentrando-se em encostas e divisores de drenagem.

Figura 4: Mapa de declividade.



Fonte: Saneplan, 2026.

7.5. Pedologia

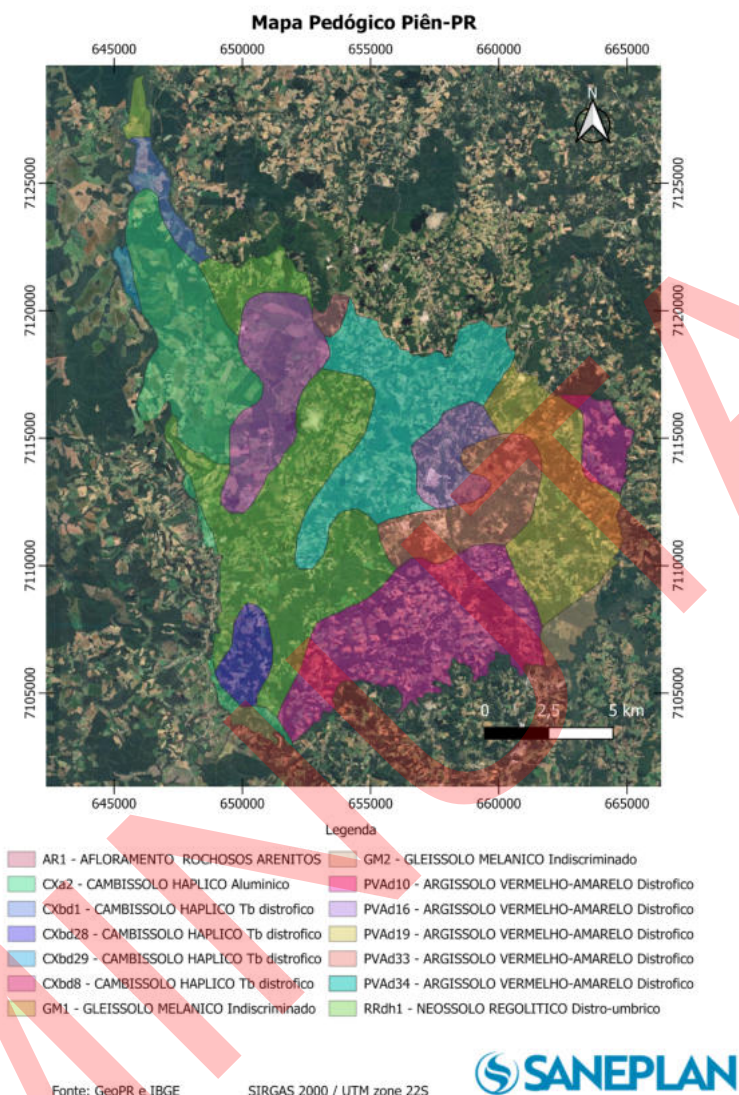
O município de Piên apresenta diversidade de solos em função das diferentes formações geológicas e das condições de relevo presentes no território. O mapa pedológico indica o predomínio de Cambissolos Háplicos, em diferentes variações, distribuídos em grande parte do município. Esses solos são moderadamente desenvolvidos, apresentando profundidade e fertilidade variáveis, além de maior suscetibilidade à erosão quando localizados em áreas com relevo ondulado a fortemente ondulado.

Também há ocorrência de Argissolos Vermelho-Amarelos, especialmente nas porções centro-leste e sul do município, caracterizados pela presença de horizonte textural e por apresentarem limitações relacionadas à erosão.

Nas áreas associadas aos fundos de vale e locais com maior influência hídrica, verificam-se ocorrências de Gleissolos Melânicos, solos com drenagem deficiente e maior umidade natural, além de pequenas áreas com Neossolos Regolíticos, solos mais rasos e pouco desenvolvidos, geralmente associados a encostas e relevos mais dissecados.

O mapa indica ainda ocorrências pontuais de afloramentos rochosos areníticos, onde o solo é inexistente ou muito raso, restringindo o uso agrícola e a ocupação.

Figura 5: Mapa pedológico do município.



Fonte: Saneplan, 2026.

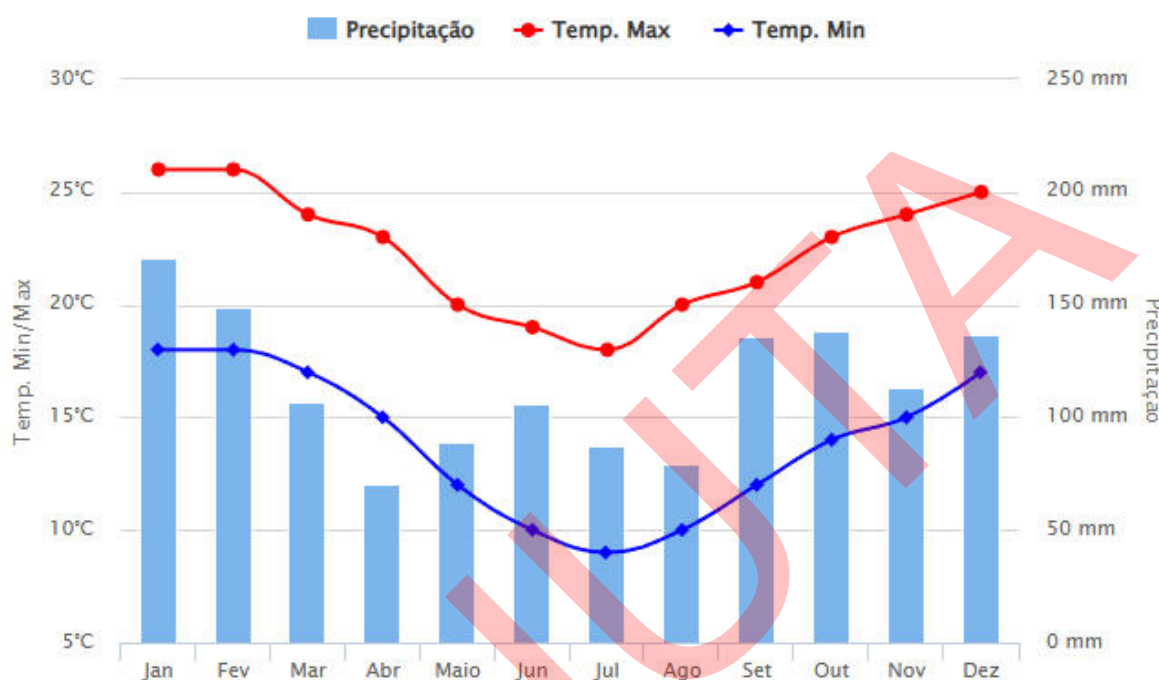
7.6. Climatologia

O município de Piên apresenta clima subtropical úmido, classificado como Cfb segundo Köppen-Geiger, caracterizado por verões amenos, invernos frios e ausência de estação seca definida.

A temperatura média anual situa-se entre 16 °C e 17 °C, com ocorrência frequente de geadas durante o inverno, especialmente em áreas mais elevadas.

O gráfico a seguir foi feito a partir da série histórica de 30 anos do ClimaTempo sobre as médias climatológicas de temperatura e de histórico de chuvas do município.

Figura 6: Gráfico do comportamento de chuva e de temperatura ao longo do ano em Piên/PR.



Fonte: ClimaTempo, 2026.

A precipitação média anual varia entre 1.400 e 1.600 mm, distribuída ao longo do ano, com maior intensidade nos meses de primavera e verão. Eventos de chuvas intensas podem ocorrer, influenciando o escoamento superficial e processos erosivos em áreas descobertas.

A umidade relativa do ar permanece elevada durante grande parte do ano, contribuindo para o desenvolvimento da vegetação regional e manutenção do regime hídrico local.

7.7. Hidrografia

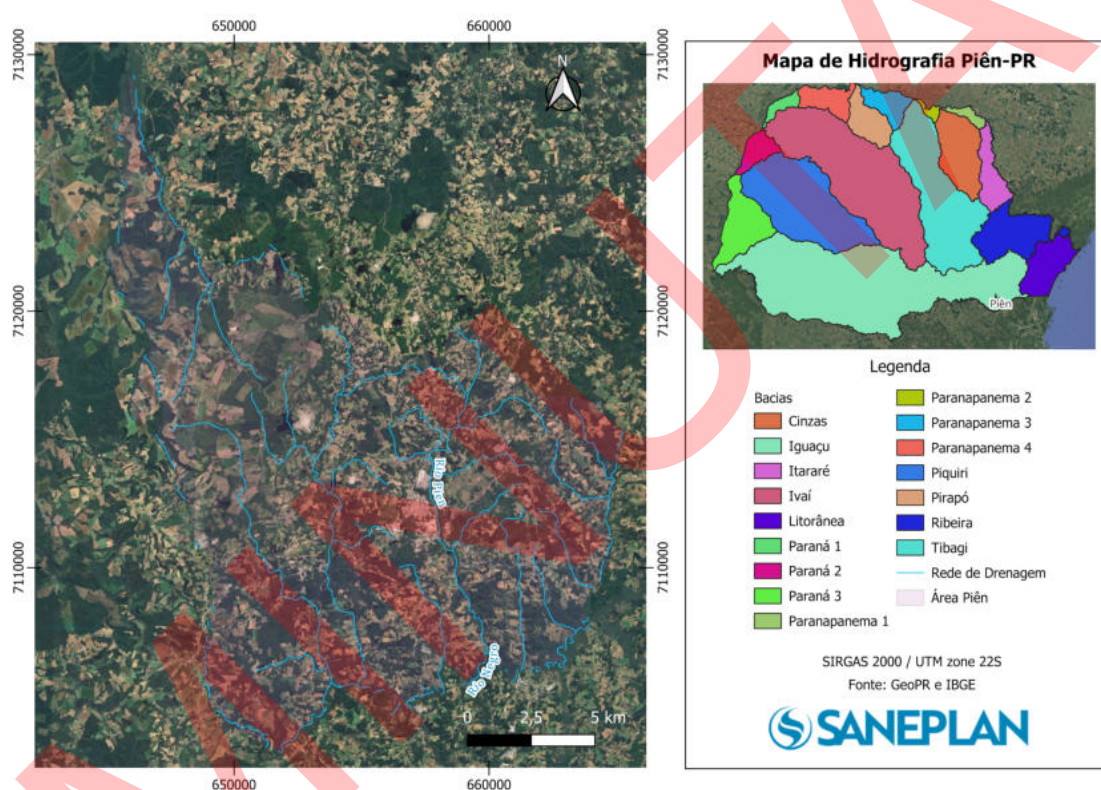
O município de Piên está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu, que abrange toda parte do território municipal.

A rede de drenagem local é composta por rios, córregos e nascentes distribuídos por todo o território, destacando-se o Rio Piên e o Rio Negro, além de diversos

cursos d'água de menor porte. Esses cursos d'água desempenham papel fundamental na drenagem natural do território, no abastecimento de propriedades rurais e na manutenção dos ecossistemas locais, além de influenciarem diretamente o uso e ocupação do solo.

As áreas de nascentes, fundos de vale e matas ciliares exercem função essencial na proteção dos recursos hídricos, contribuindo para a manutenção da qualidade e da disponibilidade de água, além de reduzirem processos erosivos e o assoreamento dos cursos d'água.

Figura 7: Mapa de hidrografia.



Fonte: Saneplan, 2026.

7.8. Vegetação

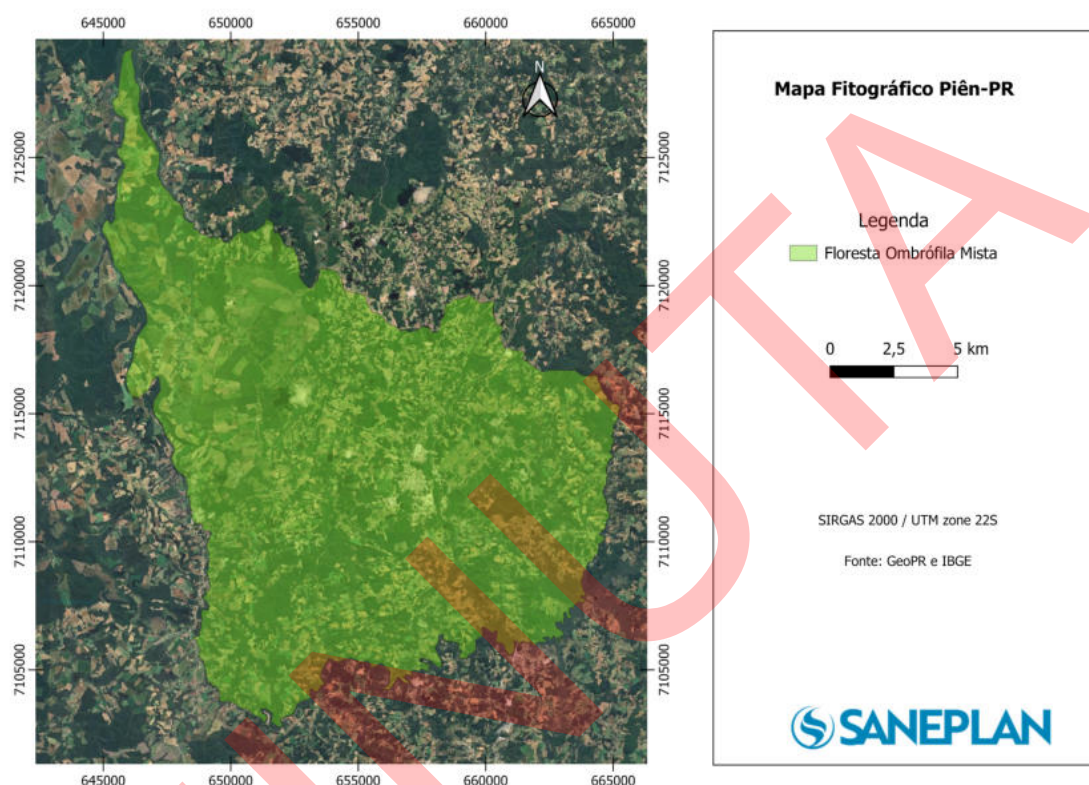
A vegetação original do município insere-se no domínio da Mata Atlântica, sendo representada principalmente pela Floresta Ombrófila Mista, conhecida como Mata de Araucária, típica das áreas de planalto do Sul do Brasil. Essa formação apresenta a presença marcante da *Araucaria angustifolia* associada a diversas espécies arbóreas nativas.

A expansão das atividades agrícolas e urbanas reduziu significativamente a cobertura vegetal original, restando atualmente fragmentos florestais distribuídos

principalmente em áreas de relevo mais acidentado e em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água e nascentes.

Esses remanescentes exercem papel fundamental na proteção do solo, conservação da biodiversidade e manutenção dos recursos hídricos, funcionando como importantes corredores ecológicos regionais.

Figura 8: Mapa fitográfico.



Fonte: Saneplan, 2026.

7.9. Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo em Piên apresenta predominância de atividades agropecuárias. Destacam-se cultivos agrícolas diversificados, pecuária e atividades ligadas à produção florestal e agroindustrial.

A área urbana ocupa parcela relativamente pequena do território e concentra-se na sede municipal, apresentando malha urbana compacta com predominância de uso residencial, comércio e serviços locais, além de indústrias ligadas à produção regional.

O padrão de ocupação evidencia forte integração entre meio urbano e rural, característica típica dos municípios da região Sul do Paraná.

7.10. Aspectos Infraestruturais

O município apresenta infraestrutura básica compatível com sua dimensão territorial e perfil econômico. A malha viária urbana possui vias pavimentadas na área central e bairros consolidados, enquanto as áreas rurais são atendidas majoritariamente por estradas vicinais não pavimentadas, responsáveis pela ligação das propriedades rurais à sede municipal.

A conexão regional ocorre por meio de rodovias estaduais que garantem acesso à BR-116 e à municípios vizinhos, facilitando o deslocamento de pessoas e o escoamento da produção agrícola e industrial.

A sede municipal dispõe de escolas, unidades de saúde e comércio diversificado. O sistema de abastecimento de água atende a maior parte da área urbana, enquanto o esgotamento sanitário ainda apresenta dependência significativa de soluções individuais, como fossas sépticas.

O fornecimento de energia elétrica atende tanto áreas urbanas quanto rurais, por meio da concessionária estadual Companhia Paranaense de Energia Elétrica (Copel).

Quanto à gestão de resíduos sólidos, o município realiza coleta regular de resíduos domiciliares na área urbana, com destinação final em aterro sanitário consorciado. O serviço é terceirizado e feito pela empresa Transresíduos. A coleta seletiva também é de responsabilidade da empresa. Ações de reciclagem são firmadas por contrato com associação de catadores, que fazem a triagem e posterior comercialização dos materiais.

7.11. Infraestrutura Urbana e Social

7.11.1. Habitação

O município de Piên apresenta infraestrutura urbana em processo contínuo de consolidação, com investimentos realizados nos últimos anos em pavimentação urbana, melhoria da drenagem pluvial, ampliação de redes de abastecimento de água e qualificação de serviços públicos.

A organização espacial do município concentra-se na sede urbana, onde se localiza a maior parte das residências e equipamentos públicos. Nos bairros

periféricos observa-se expansão urbana gradual, acompanhando o crescimento populacional e a instalação de novas moradias.

Nas comunidades rurais e localidades do entorno predominam ocupações de baixa densidade, associadas a propriedades agrícolas e pequenas comunidades distribuídas pelo território, mantendo características rurais e forte vínculo com atividades agropecuárias e florestais.

7.11.2. Transporte e Mobilidade

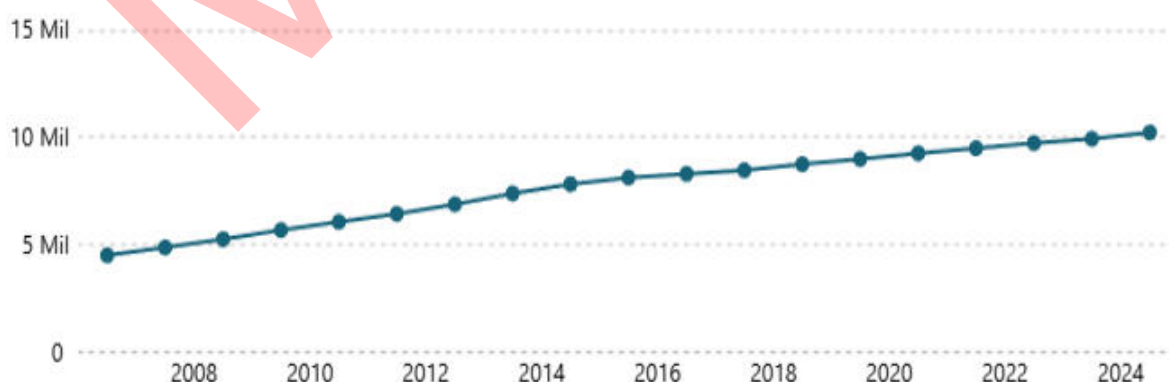
O sistema de transporte e mobilidade em Piên reflete as características de um município de pequeno porte.

Na área urbana, os deslocamentos ocorrem predominantemente em curtas distâncias, sendo realizados principalmente a pé, por bicicleta e por veículos particulares. O fluxo de veículos concentra-se na região central, onde se localizam os serviços públicos, comércio e unidades escolares e de saúde. Não há sistema estruturado de transporte coletivo urbano permanente, sendo a demanda atendida principalmente por transporte escolar e serviços intermunicipais.

Na zona rural predominam estradas vicinais não pavimentadas, essenciais para o deslocamento da população rural e para o escoamento da produção agrícola e florestal.

De acordo com o IBGE, o número de frota de veículos no município é de 10.234 no ano de 2024, e seu crescimento ao longo do tempo pode ser observado pelo gráfico a seguir:

Figura 9 : Gráfico de frota de veículos ao longo dos anos em Piên/PR.



Fonte: IBGE (2024).

7.11.3. Energia Elétrica e Iluminação Pública

O município possui como concessionária estadual responsável pelo fornecimento de eletricidade a Companhia Paranaense de Energia (Copel), concessionária estadual responsável pelo fornecimento de energia elétrica em todo o território paranaense.

A cobertura do serviço atende praticamente a totalidade da área urbana e grande parte das propriedades rurais, permitindo o funcionamento das atividades residenciais, comerciais, industriais e agropecuárias presentes no município. O consumo energético está relacionado principalmente ao uso residencial e às atividades produtivas locais.

A iluminação pública encontra-se concentrada na sede municipal, abrangendo vias principais, praças e espaços públicos. O sistema é composto predominantemente por luminárias convencionais. Na zona rural, a iluminação pública é restrita a pontos específicos de comunidades e acessos principais.

7.11.4. Equipamentos e Serviços Públicos

Piên dispõe de equipamentos públicos compatíveis com seu porte populacional e com a predominância de atividades rurais em sua economia.

Na sede municipal concentram-se os principais serviços administrativos, incluindo Prefeitura, Câmara Municipal e secretarias responsáveis pelo atendimento à população.

O setor educacional é composto por escolas municipais e estaduais que oferecem ensino fundamental e médio, além de unidades de educação infantil, atendendo tanto a população urbana quanto rural.

Na área de saúde, o município conta com Unidades Básicas de Saúde voltadas à atenção primária, enquanto atendimentos de média e alta complexidade são encaminhados para municípios de referência regional, como Rio Negro, São Bento do Sul e Curitiba, por meio da rede regionalizada de saúde.

O comércio local é formado majoritariamente por estabelecimentos de pequeno porte, voltados ao atendimento cotidiano da população, incluindo supermercados, farmácias, materiais de construção, oficinas e serviços diversos.

O município dispõe ainda de espaços comunitários, áreas esportivas e praças públicas que atendem às demandas de lazer e convivência da população.

Os serviços públicos essenciais, como abastecimento de água, iluminação pública e coleta de resíduos, são executados pelo poder público municipal em parceria com concessionárias estaduais e empresas contratadas.

7.11.5. Infraestrutura e Saneamento

A infraestrutura de saneamento básico em Piên apresenta características comuns a municípios de pequeno e médio porte, com cobertura parcial de alguns serviços e dependência de soluções individuais em determinadas áreas.

O sistema público de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município é operado pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), que atende a maior parte da população urbana. Na zona rural, o abastecimento ocorre principalmente por meio de poços tubulares individuais ou comunitários, nascentes protegidas e sistemas alternativos locais.

A coleta domiciliar de resíduos sólidos é realizada regularmente na área urbana, abrangendo a maior parte da população. O município desenvolve ações voltadas à coleta seletiva em parceria com cooperativas e programas ambientais. Os resíduos sólidos urbanos são destinados a aterro sanitário consorciado.

A drenagem urbana é composta por galerias pluviais, bocas de lobo e dispositivos de drenagem superficial implantados principalmente na área central.

7.11.6. Banco de Dados Municipal

O município dispõe de sistemas administrativos para registro de informações municipais. Os dados se encontram distribuídos entre diferentes secretarias e departamentos.

Informações relacionadas à população, saúde, educação, arrecadação e infraestrutura encontram-se parcialmente integradas a sistemas estaduais e federais, como bases do IBGE, Cadastro Único, SNIS, sistemas educacionais e plataformas estaduais de gestão pública.

Parte das informações operacionais é obtida por meio de relatórios internos e dados fornecidos por concessionárias e órgãos parceiros, indicando potencial para modernização e integração do banco de dados municipal.

7.11.7. Canais de comunicação

O município utiliza canais institucionais formais para divulgação de informações públicas e atendimento à população.

Destaca-se o site oficial da Prefeitura Municipal de Piên, que disponibiliza notícias, legislação, serviços administrativos, contatos institucionais e informações sobre programas e ações municipais.

O atendimento à população também ocorre de forma presencial nas secretarias e departamentos municipais, além de canais de contato telefônico e comunicação eletrônica institucional.

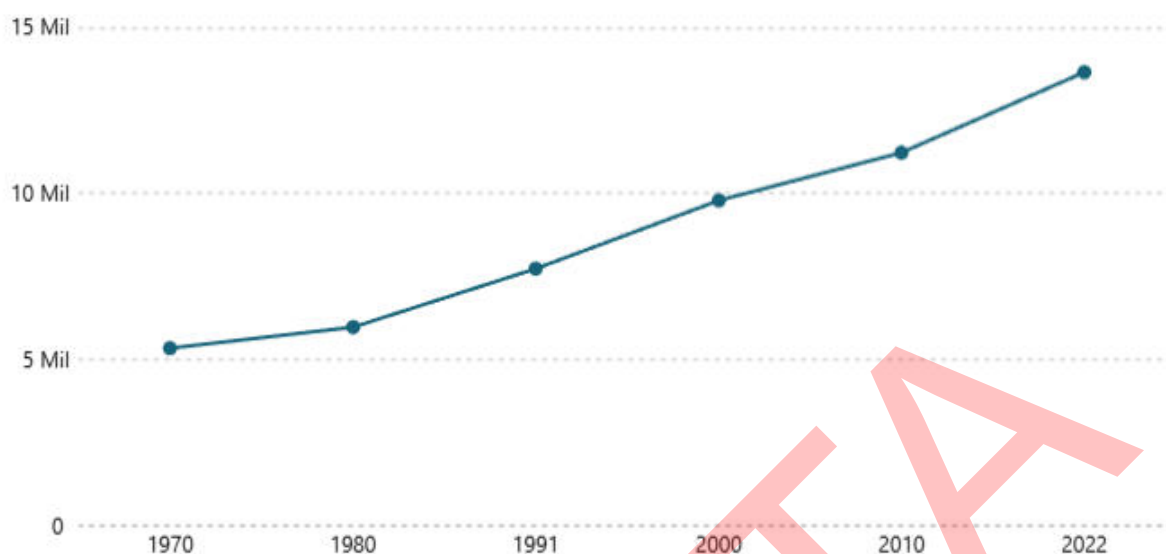
A Câmara Municipal mantém canais próprios de divulgação, disponibilizando informações sobre sessões legislativas, projetos e atos oficiais, contribuindo para a transparência e participação pública na gestão municipal.

7.11.8. Aspectos demográficos

De acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município conta com uma população de 13.655 habitantes. Comparado ao Censo de 2010, quando a população era de 11.236 habitantes, houve um aumento de 21,53% nos últimos 12 anos.

O gráfico a seguir apresenta o crescimento populacional do município ao longo dos anos:

Figura 10: Gráfico de crescimento populacional de Piên/PR.



Fonte: IBGE (2022).

A idade média da população é de 33 anos. A estrutura etária evidencia um predomínio de população adulta, embora ainda haja presença significativa de crianças e adolescentes, o que exige investimentos contínuos em educação, saúde e assistência social.

A densidade demográfica, com base no censo 2022 (população de 13.655) e área de 254,792 km², ficou em 53,59 habitantes por km².

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Piên/PR em 2010 era de 0,694, considerado médio.

A distribuição da população por sexo e faixa etária pode ser representada por meio de uma pirâmide etária, representada a seguir:

Figura 11: Gráfico da Pirâmide etária de Piên/PR.

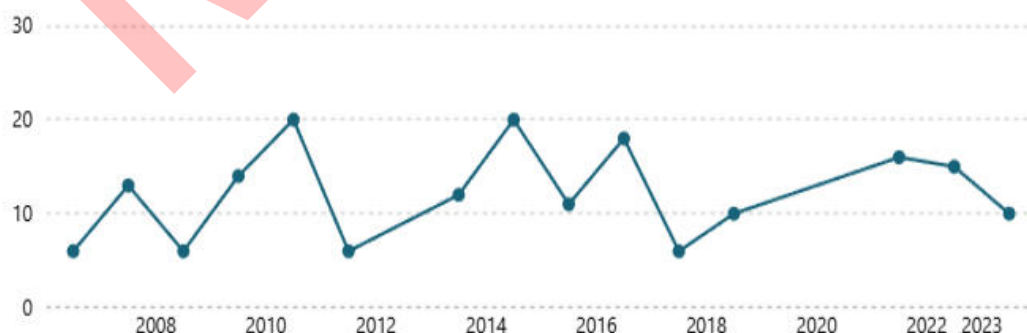


Fonte: IBGE (2022).

A taxa de escolarização de crianças e adolescentes de 6 a 14 anos atingiu 96,1% no Censo Demográfico de 2010 (IBGE).

A taxa de mortalidade infantil em 2023 foi de 10 óbitos por mil nascidos vivos (IBGE), valor semelhante à média nacional recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é inferior a 10 por mil. Esse indicador é importante para avaliar a qualidade dos serviços de saúde pública do município. O gráfico a seguir evidencia como essa taxa varia conforme os anos.

Figura 12 : Gráfico da taxa de mortalidade infantil ao longo dos anos em Piên/PR.



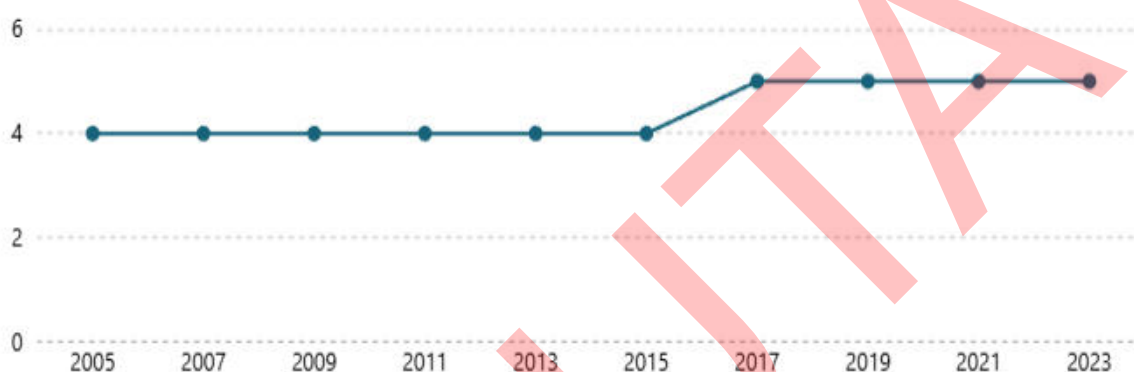
Fonte: IBGE (2023).

O município possui duas escolas estaduais. Essa unidade possui 56 turmas e atende 1.531 alunos matriculados na rede estadual.

O município possui uma escola conveniada de educação especial (APAE local), e conta com 10 turmas e 64 matrículas.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de Piên/PR para os anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano) da rede pública é de 5,3, em 2023 (IBGE).

Figura 13: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de Piên/PR.



Fonte: IBGE (2023).

7.11.9. Aspectos Econômicos

A economia do município de Piên é caracterizada por uma estrutura produtiva diversificada, com participação significativa da indústria local, seguida pelos setores agropecuário, de serviços e comércio. Segundo estimativas econômicas regionais, aproximadamente 51,3% do valor adicionado ao Produto Interno Bruto (PIB) municipal advém da indústria, seguido pela agropecuária com cerca de 22,5%, setor de serviços com 17,9% e administração pública com 8,3% do total, refletindo um perfil econômico que vai além da agricultura tradicional e incorpora atividades industriais e de serviços à dinâmica local.

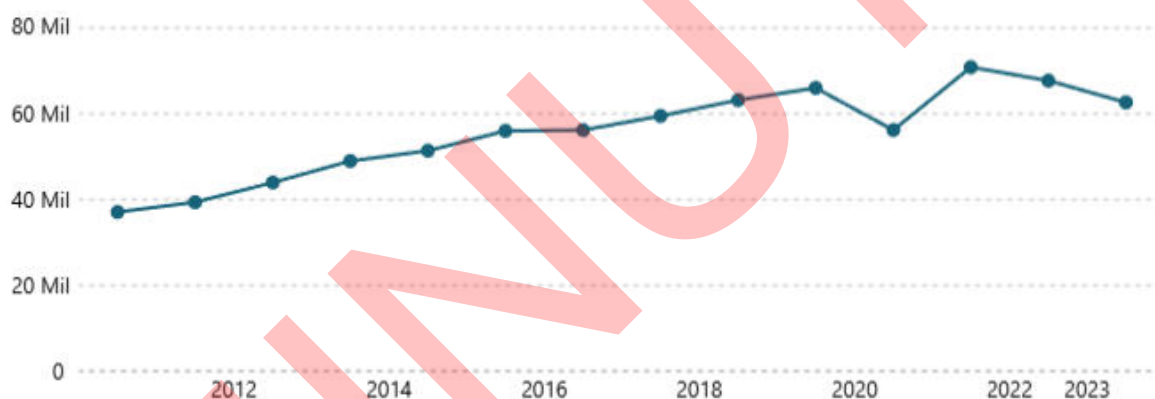
No contexto agropecuário, o município integra a economia do estado do Paraná, que tem forte presença no agronegócio, sobretudo nas cadeias de grãos como a soja, que é um dos principais produtos agrícolas da região paranaense e figura entre os itens mais cultivados no estado, com expressiva participação na produção estadual.

O setor comercial em Piên é composto por uma variedade de estabelecimentos que atendem às demandas da população local, incluindo comércio varejista de alimentos, vestuário, materiais de construção, farmácia e serviços diversos. Esse segmento é impulsionado tanto pelo consumo interno quanto pela proximidade com regiões de maior influência econômica, como a Região Metropolitana de Curitiba, gerando circulação de bens e serviços no município.

No âmbito das micro e pequenas empresas, o município registra empreendimentos formais, incluindo microempreendedores individuais (MEIs), que atuam em atividades variadas como serviços pessoais e comércio local, contribuindo para a geração de empregos formais e para a diversificação da economia municipal.

Em 2023, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita alcançou R\$62.484,45. O gráfico a seguir demonstra a evolução ao longo dos anos:

Figura 14: Produto Interno Bruto (PIB) per capita de Piên/PR.



Fonte: IBGE (2023).

8. DIAGNÓSTICO

8.1. Caracterização dos Resíduos Sólidos

Para que seja possível a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, é importante que seja realizada a caracterização correta e adequada dos RSUs. A partir dessa etapa, torna-se possível realizar uma avaliação completa e atualizada da situação dos resíduos no município, e assim buscar soluções e tecnologias para correto manejo e destinação.

Visando atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o município de Piên/PR implementará a gestão de resíduos sólidos em conformidade com a classificação estabelecida nas legislações vigentes, que abrange:

I – Quanto à origem:

- Resíduos Sólidos Domiciliares: Originários de atividades domésticas em residências urbanas.
- Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana: Provenientes da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, e outros serviços de limpeza urbana.
- Resíduos Sólidos Urbanos: Englobam as classificações de resíduos domiciliares e de limpeza urbana.
- Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços: Gerados por essas atividades, exceto os classificados como resíduos de limpeza urbana, industriais, serviços de saúde e transportes.
- Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico: Resultantes das atividades de saneamento, excetuando-se os resíduos urbanos.
- Resíduos Industriais: Gerados nos processos produtivos e nas instalações industriais.
- Resíduos de Serviços de Saúde: Gerados pelos serviços de saúde, conforme regulamentação dos órgãos do SISNAMA e do SNVS.
- Resíduos da Construção Civil: Resultantes de construções, reformas, demolições e escavações.
- Resíduos Agrossilvopastoris: Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo resíduos de insumos utilizados nessas atividades.
- Resíduos de Serviços de Transporte: Originários de portos, aeroportos, terminais rodoviários, ferroviários e alfandegários.
- Resíduos de Mineração: Gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

II – Quanto à periculosidade:

- Resíduos Perigosos: Aqueles que, devido às suas características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, entre outras, apresentam riscos significativos à saúde pública e ao meio ambiente.

- Resíduos Não Perigosos: Aqueles que não se enquadram na categoria de perigosos.

Além dessa classificação, um aspecto fundamental da gestão integrada de resíduos sólidos é a logística reversa, definida pela PNRS como um instrumento de desenvolvimento econômico e social. A logística reversa visa garantir a coleta e a restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou para destinação final ambientalmente adequada.

A PNRS determina que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem estruturar e implementar sistemas de logística reversa para determinados produtos que, se descartados incorretamente, podem causar danos ambientais graves ou irreversíveis. Esses produtos incluem:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.
- Pilhas e baterias.
- Pneus.
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens.
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio e luz mista.
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Lei também prevê a possibilidade de inclusão de outros materiais na logística reversa por meio de Acordos Setoriais, Termos de Compromisso e Regulamentos específicos.

O processo de logística reversa segue um fluxo claro: os consumidores devolvem os produtos e embalagens nos Pontos de Entrega Voluntária (PEV), e os comerciantes e distribuidores os encaminham aos fabricantes e importadores, que são responsáveis pela destinação ambientalmente correta.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, conforme a PNRS, envolve todos os atores (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o poder público) na minimização da geração de resíduos e dos impactos causados à saúde pública e ao meio ambiente.

Através de Acordos Setoriais, formalizados entre o poder público e os setores empresariais, estabelece-se um consenso para a implementação da logística reversa. Esses acordos podem ser iniciados tanto por iniciativa do poder público,

com a publicação de editais, quanto pelo empresariado, que submete propostas ao Ministério do Meio Ambiente.

8.1.1. Geração de Resíduos Sólidos

A geração de resíduos sólidos no município de Piên está associada principalmente às atividades domiciliares, comerciais, institucionais, de serviços públicos e de construção civil. A quantidade e composição dos resíduos gerados refletem características locais como o porte do município, os hábitos de consumo da população, o nível de atividade econômica e a dinâmica de crescimento urbano.

Os resíduos sólidos urbanos gerados no município são compostos predominantemente por resíduos orgânicos, materiais recicláveis (como papel, plástico, metal e vidro) e rejeitos. Parte desses materiais é passível de reaproveitamento ou reciclagem, desde que realizada a correta separação na origem e encaminhamento para os sistemas de coleta seletiva.

O monitoramento da quantidade de resíduos gerados no município é realizado por meio do controle de pesagem dos veículos de coleta na entrada e saída do local de destinação final, permitindo registrar as quantidades de resíduos encaminhadas para disposição final. Esses registros possibilitam ao município acompanhar a evolução da geração de resíduos e subsidiar o planejamento das ações de gestão e manejo.

Os materiais recicláveis coletados no município são encaminhados para associação de catadores, responsável pela triagem, separação e comercialização dos materiais. Essa atividade contribui para a redução da quantidade de resíduos encaminhados para disposição final, além de promover a geração de renda para os trabalhadores envolvidos.

Já os resíduos orgânicos e rejeitos são encaminhados juntamente com os resíduos domiciliares para destinação final ambientalmente adequada em aterro sanitário licenciado.

De modo geral, a geração de resíduos no município apresenta características típicas de municípios de pequeno e médio porte, com predominância de resíduos domiciliares e presença significativa de fração orgânica na composição dos resíduos sólidos urbanos.

O conhecimento da quantidade e da composição dos resíduos gerados é fundamental para o planejamento das ações de gestão integrada de resíduos sólidos, permitindo a definição de estratégias voltadas à redução da geração, ampliação da reciclagem e destinação ambientalmente adequada dos resíduos.

8.1.1.1. Composição gravimétrica dos resíduos

A caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Piên foi realizada com o objetivo de identificar a composição dos resíduos gerados e subsidiar o planejamento das ações de gestão e manejo de resíduos sólidos no município.

O estudo consistiu na segregação manual de uma amostra representativa de resíduos coletados no município, seguida da pesagem individual dos diferentes materiais presentes.

Inicialmente, os resíduos foram separados conforme as categorias utilizadas na triagem realizada pela cooperativa de reciclagem que atua no município, refletindo a realidade operacional do processo de separação realizado pelos catadores. Posteriormente, para fins de análise técnica e comparação com referências utilizadas em estudos de caracterização de resíduos sólidos urbanos, essas categorias foram agrupadas em classes padronizadas amplamente adotadas em diagnósticos de gestão de resíduos sólidos.

A Tabela a seguir apresenta a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município, expressa em porcentagem da massa total da amostra analisada.

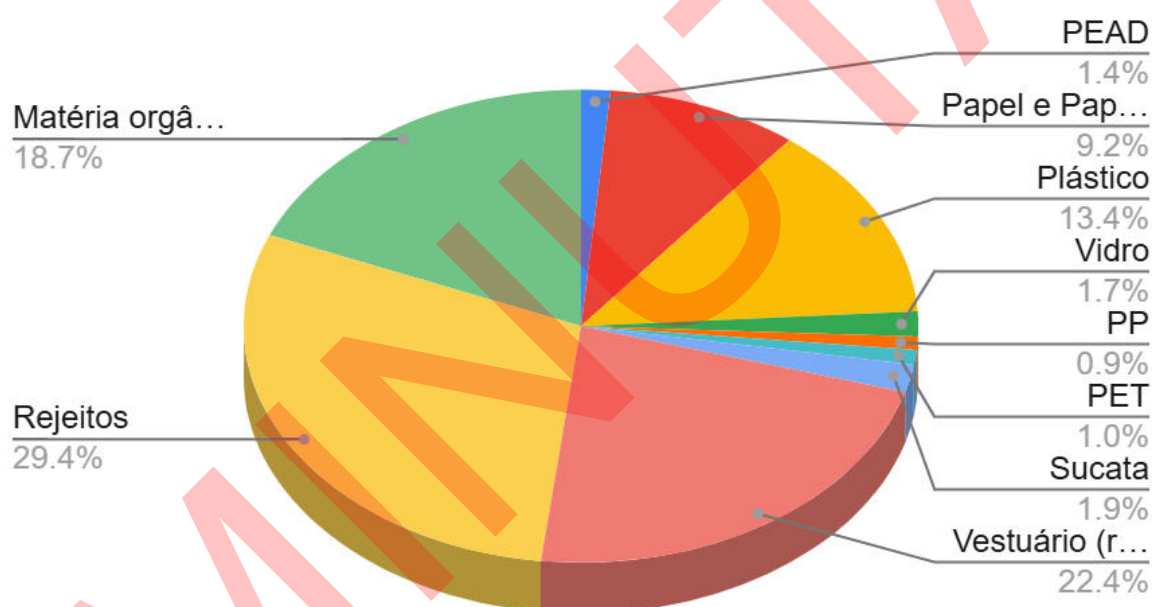
Tabela 8: Porcentagem da composição gravimétrica dos resíduos gerados no município.

Categoria	Percentual (%)
Matéria orgânica	18,7%
Rejeitos (lixo + sem valor + volumoso + outros)	29,4%
Vestuário (roupa, sapatos)	22,4%
Papel e Papelão (inclui Tetra Pak)	9,2%
Plástico (geral)	13,4%

Categoria	Percentual (%)
PET	1,0%
PP (copinho)	0,9%
PEAD (plásticos branco + transparente)	1,4%
Vidro	1,7%
Sucata (latas metálicas)	1,9%

Fonte: Saneplan, 2026.

Figura 15: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do município de Piên (PR).



Fonte: Saneplan, 2026.

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município evidencia uma predominância significativa da fração classificada como rejeitos, representando aproximadamente 29,4% do total gerado. Essa elevada participação indica que uma parcela expressiva dos resíduos atualmente coletados não possui viabilidade técnica ou econômica de reaproveitamento, sendo, portanto, destinada à disposição final.

Observa-se também uma participação relevante da fração de vestuário (roupas e calçados), com cerca de 22,4% valor relativamente elevado quando comparado a padrões usuais. Esse resultado pode estar associado a hábitos de descarte da população, ausência de iniciativas de reutilização ou doação, bem como à falta de sistemas estruturados para logística reversa desses materiais.

A fração de matéria orgânica corresponde a aproximadamente 18,7%, indicando potencial significativo para a implantação de soluções de tratamento, como compostagem ou biodigestão. A valorização dessa fração pode contribuir diretamente para a redução do volume de resíduos destinados a aterro sanitário, além de gerar benefícios ambientais e operacionais.

Os materiais recicláveis secos também apresentam participação relevante, com destaque para:

- Plásticos (incluindo Plásticos geral, PEAD, PET e PP): aproximadamente 16,7% (somando as frações);
- Papel e papelão: cerca de 9,2%;
- Vidro: 1,7%;
- Metais (sucata): 1,9%.

Esses dados indicam um potencial considerável para ampliação de programas de coleta seletiva e fortalecimento da cadeia de reciclagem no município.

De forma geral, a análise evidencia que uma parcela significativa dos resíduos gerados possui potencial de recuperação, seja por meio da reciclagem ou do tratamento da fração orgânica. Nesse sentido, a implementação de políticas públicas voltadas à segregação na fonte, educação ambiental e incentivo à reciclagem torna-se fundamental para a redução dos rejeitos e aumento da eficiência do sistema de gestão de resíduos sólidos.

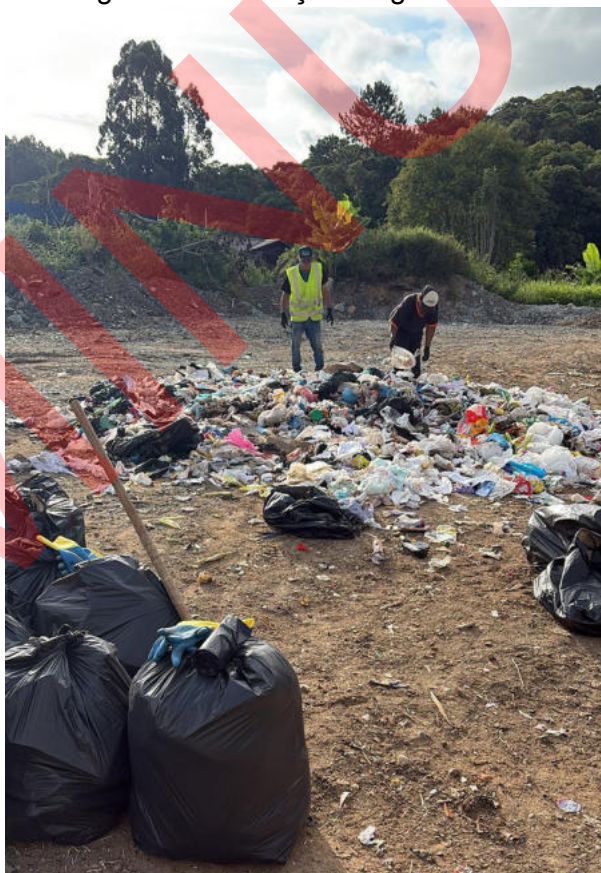
A análise da composição gravimétrica constitui, portanto, um importante instrumento para o planejamento das políticas públicas municipais voltadas à redução da geração de resíduos, ao aumento da reciclagem e à diminuição da quantidade de resíduos destinados à disposição final. A seguir, são apresentadas imagens registradas no dia da realização da análise gravimétrica, evidenciando as etapas do procedimento de segregação, classificação e pesagem dos diferentes tipos de resíduos coletados.

Figura 16: Gravimetria executada no dia 23/03/2026.



Fonte: Saneplan, 2026.

Figura 17: Execução da gravimetria.



Fonte: Saneplan, 2026.

Figura 18: Segregação dos resíduos.



Fonte: Saneplan, 2026.

Figura 19: Resíduo de vidro.



Fonte: Saneplan, 2026.

Figura 20: Pesagem do material.



Fonte: Saneplan, 2026.

8.1.2. Resíduos Sólidos Urbanos

8.1.2.1. Caracterização do Manejo e Destinação Final dos RSU's

O manejo dos resíduos sólidos urbanos no município é realizado por meio de serviços de coleta regular, que atendem a área urbana e a área rural. A coleta é responsável por recolher os resíduos gerados nos domicílios, estabelecimentos comerciais e nos serviços de limpeza urbana, sendo posteriormente transportados até a unidade de destinação final.

Após a coleta, os resíduos são encaminhados para unidade de tratamento ou disposição final, conforme a estrutura existente no município ou em municípios consorciados. Nos casos em que há implantação de coleta seletiva, os materiais recicláveis podem ser destinados previamente a unidades de triagem ou associações/cooperativas de catadores, onde ocorre a separação e comercialização dos materiais reproveitáveis.

Os resíduos que não apresentam potencial de reciclagem ou reaproveitamento, denominados rejeitos, são destinados à disposição final ambientalmente adequada, geralmente em aterros sanitários licenciados, que possuem sistemas de controle ambiental, como impermeabilização do solo, drenagem e tratamento de chorume e captação de gases.

A caracterização do manejo dos RSU permite avaliar a eficiência do sistema municipal de limpeza urbana, identificar fragilidades operacionais e subsidiar a proposição de melhorias no planejamento do setor. Entre os principais aspectos avaliados destacam-se: cobertura do serviço de coleta, frequência de atendimento, existência de programas de coleta seletiva, infraestrutura de triagem, forma de transporte e condições da destinação final dos resíduos.

O diagnóstico dessas etapas é fundamental para a definição de estratégias que visem a ampliação da reciclagem, a redução da quantidade de resíduos encaminhados para disposição final e o fortalecimento da gestão integrada de resíduos sólidos, em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

8.1.2.2. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

A coleta e o transporte dos resíduos sólidos urbanos no município são realizados por meio de serviço terceirizado, executado pela empresa Transresíduos, responsável pela operação da coleta regular e pelo encaminhamento dos resíduos até o local de destinação final ambientalmente adequado.

Com o objetivo de organizar o serviço e orientar a população quanto aos dias e horários de atendimento, o município dispõe de um cronograma de coleta de resíduos, no qual são definidos os bairros e localidades atendidos em cada dia da semana. Esse cronograma é divulgado à população por meio de folders informativos distribuídos aos munícipes, permitindo que os moradores acondicionem e disponibilizem os resíduos corretamente nas datas previstas para a coleta.

A divulgação dessas informações contribui para a melhoria da eficiência do sistema de limpeza urbana, evitando o acúmulo de resíduos nas vias públicas e garantindo maior organização no processo de coleta. A seguir, apresenta-se o material informativo contendo o cronograma de coleta disponibilizado à população.

Figura 21: Folder informativo com o cronograma de coleta de RSU no município.

COLETA DE LIXO 

FIQUE ATENTO AO CRONOGRAMA!

ORGÂNICA

TODAS AS SEGUNDAS-FEIRAS
Centro, Avencal, Boa Vista BR, Fundão Trigolândia, Fragosos, Trigolândia, Ponte Alta, Campina dos Crespins e Gramados.

TODAS AS QUARTAS-FEIRAS
Centro, Avencal, Boa Vista, Fragosos, Trigolândia, Ponte Alta, Letreiro, Campina dos Crespins, Palmitinho, Gramados, Aterrado Alto e Mosquito

QUINTA-FEIRA (CADA 15 DIAS)
Campina dos Maia, Picacinho, Povinho, Lageado, Poço Frio dos Souza, Cachoeirinha, Monjolinho, Palmito de Cima e Palmito de Baixo.
Agosto: 07 e 21, Setembro: 04 e 18, Outubro: 02, 16 e 30, Novembro: 13 e 27, Dezembro: 11 e 25, Janeiro: 08 e 22.

QUINTA-FEIRA (CADA 15 DIAS)
Campina dos Maia, Campo Novo, Vermelhinho, Poço Frio dos Moreira, Quicé, Cachoeirinha, Monjolinho, Palmito de Cima e Palmito de Baixo.
Agosto: 14 e 28, Setembro: 11 e 25, Outubro: 09 e 23, Novembro: 06 e 20, Dezembro: 04 e 18, Janeiro: 01, 15 e 29.

TODAS AS SEXTAS-FEIRAS
Centro, Avencal, Boa Vista, Fragosos, Trigolândia, Ponte Alta, C. dos Crespins, Gramados.

SELETIVA

TERÇA-FEIRA
Fragosos, Paranazinho, PR 420, Trigolândia, Baixada, Monjolinho, Ponte Alta, Campina dos Crespins, Centro, Avencal e Gramados

SEXTA-FEIRA (CADA 15 DIAS)
Campina dos Maia, Boa Vista, Picacinho, Povinho, Lageado, Centro, Avencal, Poço Frio dos Souza e Trigolândia, Palmito de Cima e Palmito de Baixo.
Coleta: Agosto: 08 e 22, Setembro: 05 e 19, Outubro: 03, 17 e 31, Novembro: 14 e 28, Dezembro: 12 e 26, Janeiro: 09 e 23.

SEXTA-FEIRA (CADA 15 DIAS)
Campina dos Maia, Campo Novo, Vermelhinho, Poço Frio dos Moreira, Quicé, Centro, Avencal, Trigolândia, Aterrado Alto, Letreiro, Palmitinho e Cachoeirinha.
Coleta: Agosto: 15 e 29, Setembro: 12 e 26, Outubro: 10 e 24, Novembro: 07 e 21, Dezembro: 05 e 19, Janeiro: 02, 16 e 30.

COLETA DE LIXO 

FIQUE ATENTO AO CRONOGRAMA!

ORGÂNICA

TODAS AS SEGUNDAS-FEIRAS
Centro, Avencal, Boa Vista BR, Fundão Trigolândia, Fragosos, Trigolândia, Ponte Alta, Campina dos Crespins e Gramados.

TODAS AS QUARTAS-FEIRAS
Centro, Avencal, Boa Vista, Fragosos, Trigolândia, Ponte Alta, Letreiro, Campina dos Crespins, Palmitinho, Gramados, Aterrado Alto e Mosquito

QUINTA-FEIRA (CADA 15 DIAS)
Campina dos Maia, Picacinho, Povinho, Lageado, Poço Frio dos Souza, Cachoeirinha, Monjolinho, Palmito de Cima e Palmito de Baixo.
Agosto: 07 e 21, Setembro: 04 e 18, Outubro: 02, 16 e 30, Novembro: 13 e 27, Dezembro: 11 e 25, Janeiro: 08 e 22.

QUINTA-FEIRA (CADA 15 DIAS)
Campina dos Maia, Campo Novo, Vermelhinho, Poço Frio dos Moreira, Quicé, Cachoeirinha, Monjolinho, Palmito de Cima e Palmito de Baixo.
Agosto: 14 e 28, Setembro: 11 e 25, Outubro: 09 e 23, Novembro: 06 e 20, Dezembro: 04 e 18, Janeiro: 01, 15 e 29.

TODAS AS SEXTAS-FEIRAS
Centro, Avencal, Boa Vista, Fragosos, Trigolândia, Ponte Alta, C. dos Crespins, Gramados.

SELETIVA

TERÇA-FEIRA
Fragosos, Paranazinho, PR 420, Trigolândia, Baixada, Monjolinho, Ponte Alta, Campina dos Crespins, Centro, Avencal e Gramados

SEXTA-FEIRA (CADA 15 DIAS)
Campina dos Maia, Boa Vista, Picacinho, Povinho, Lageado, Centro, Avencal, Poço Frio dos Souza e Trigolândia, Palmito de Cima e Palmito de Baixo.
Coleta: Agosto: 08 e 22, Setembro: 05 e 19, Outubro: 03, 17 e 31, Novembro: 14 e 28, Dezembro: 12 e 26, Janeiro: 09 e 23.

SEXTA-FEIRA (CADA 15 DIAS)
Campina dos Maia, Campo Novo, Vermelhinho, Poço Frio dos Moreira, Quicé, Centro, Avencal, Trigolândia, Aterrado Alto, Letreiro, Palmitinho e Cachoeirinha.
Coleta: Agosto: 15 e 29, Setembro: 12 e 26, Outubro: 10 e 24, Novembro: 07 e 21, Dezembro: 05 e 19, Janeiro: 02, 16 e 30.

Fonte: Saneplan, 2026.

O serviço contempla a coleta domiciliar convencional, atendendo integralmente a área urbana e rural do município, garantindo cobertura de aproximadamente 100% da população urbana. Os resíduos gerados nos domicílios são acondicionados pelos moradores e disponibilizados nas vias públicas para posterior recolhimento pelos caminhões de coleta.

Figura 22: Caminhão de coleta de resíduos.



Fonte: Saneplan (2025).

Figura 23: Lixeiras instaladas pelo município.



Fonte: Saneplan (2025).

Durante a operação, os trabalhadores responsáveis pela coleta realizam o agrupamento dos resíduos ao longo das vias públicas, facilitando o recolhimento

mecanizado pelos veículos compactadores e otimizando o tempo de execução das rotas de coleta.

Figura 24: Agrupamento dos resíduos para posterior recolhimento pelos caminhões.



Fonte: Saneplan (2025).

Na zona rural, a coleta de resíduos sólidos urbanos não ocorre por meio de pontos de entrega voluntária, mas sim de forma regular, contemplando tanto os resíduos convencionais quanto os recicláveis, conforme cronograma de atendimento por localidades definido pelo município e amplamente divulgado à população.

Destaca-se que a utilização de caixas coletoras azuis não é exclusiva da área rural. Esses dispositivos são distribuídos em diferentes pontos do município, tanto em áreas urbanas quanto rurais, sendo instalados especialmente em locais onde há dificuldade de acesso dos caminhões de coleta, como becos e ruas estreitas. Nessas situações, os moradores utilizam as caixas para acondicionamento dos resíduos, facilitando posteriormente o recolhimento pelas equipes responsáveis.

Dessa forma, o sistema de coleta busca atender de maneira abrangente todo o território municipal, adaptando-se às condições de acesso e garantindo maior eficiência na prestação do serviço.

Figura 25 Caixas azuis instaladas para receber os resíduos da zona rural.



Fonte: Saneplan (2025).

O controle operacional dos serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos é realizado conforme as diretrizes estabelecidas em contrato vigente firmado com a empresa Transresíduos, responsável pela execução das atividades no município. Esse controle envolve o acompanhamento das rotas, da frequência de atendimento e do desempenho das equipes alocadas na operação, visando garantir a eficiência e a regularidade dos serviços prestados.

No que se refere à medição e remuneração dos serviços, o contrato estabelece um modelo de pagamento misto. Assim, a empresa é remunerada pela disponibilização de equipes para a realização da coleta, contemplando tanto os resíduos orgânicos quanto os recicláveis, e, adicionalmente, pelo quantitativo de resíduos efetivamente transportados até a destinação final ambientalmente adequada, mensurado em toneladas.

Esse modelo contratual contribui para maior controle e transparência da operação, ao vincular parte do pagamento à produtividade do sistema. A seguir, apresenta-se a tabela com os dados operacionais disponibilizados pela prefeitura.

Tabela 9: Quantidade de RSU coletada e destinada ao aterro sanitário (t/ano).

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total (t)	Média (t/mês)
2018	108,9	88,8	84,4	97,7	72,6	98,3	90,9	95,2	81,9	104,3	93,3	94,8	1111,1	92,6
2019	103,4	88,9	98,8	94,4	102,3	91,6	103,7	93,1	99,2	100,1	99,0	107,6	1182,0	98,5
2020	116,8	97,0	96,9	87,1	93,5	102,2	110,2	104,5	99,5	102,4	103,9	115,2	1229,1	102,4
2021	116,4	102,7	112,5	108,4	131,9	103,2	107,3	105,3	101,7	104,5	104,8	118,2	1316,7	109,7
2022	121,6	94,4	106,0	102,8	106,9	103,0	101,3	109,7	105,0	101,3	107,1	118,4	1277,5	106,5
2023	114,3	104,3	123,0	98,8	113,2	115,0	114,0	117,0	116,0	121,9	125,5	125,4	1389,1	115,8
2024	131,0	122,0	114,8	129,8	138,3	119,6	126,5	135,8	124,3	129,3	126,7	130,3	1528,7	127,4
2025	146,9	123,0	124,6	122,1	131,4	124,7	149,9	130,0	132,1	151,6	134,3	—	1470,4	133,7

Fonte: Dados operacionais da coleta de resíduos sólidos urbanos – Prefeitura Municipal / Saneplan (2025).

De modo geral, o sistema de coleta implantado no município atende às demandas da população urbana e rural, contribuindo para a manutenção das condições de limpeza urbana e para o adequado encaminhamento dos resíduos gerados até as etapas subsequentes de manejo e destinação final.

8.1.2.3. Transporte e Controle Operacional dos Resíduos

Após a realização da coleta, os resíduos sólidos urbanos são transportados por caminhões específicos até a unidade de destinação final ambientalmente adequada. O transporte é realizado de forma a garantir a segurança operacional, evitando o derramamento de resíduos durante o trajeto e reduzindo possíveis impactos ambientais e sanitários.

Os veículos utilizados na operação são equipados para o acondicionamento adequado dos resíduos coletados, garantindo maior eficiência logística e otimização das rotas de coleta. O planejamento das rotas considera a distribuição espacial dos bairros atendidos, a quantidade estimada de resíduos gerados e a frequência de atendimento estabelecida no cronograma de coleta municipal.

O controle operacional do serviço é realizado por meio do acompanhamento das atividades de coleta e transporte, permitindo verificar o cumprimento das rotas programadas, a regularidade do atendimento à população e a quantidade de resíduos encaminhados para destinação final. Esse controle é fundamental para assegurar a eficiência do sistema de manejo de resíduos sólidos e subsidiar o planejamento de melhorias no serviço.

8.1.2.4. Infraestrutura de Tratamento e Disposição Final

Após as etapas de coleta e transporte, os resíduos sólidos urbanos são encaminhados para unidade de disposição final ambientalmente adequada, não sendo esta etapa executada pela empresa Transresíduos, que é responsável exclusivamente pelos serviços de coleta e transporte. A destinação final dos resíduos coletados pela coleta convencional ocorre em aterro sanitário operado pela empresa Estre Ambiental, localizado no município de Fazenda Rio Grande, por meio do consórcio CONRESOL.

A destinação final adequada dos resíduos constitui etapa fundamental do sistema de manejo de resíduos sólidos, uma vez que evita a contaminação do solo,

das águas superficiais e subterrâneas, além de reduzir riscos à saúde pública. As unidades de disposição final devem atender às normas ambientais vigentes e possuir sistemas de controle, como impermeabilização do solo, drenagem de chorume e controle de gases.

A adoção de locais de destinação final devidamente licenciados contribui para o cumprimento das diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 12.305/2010, que determina a eliminação de lixões e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

8.1.3. Coleta Seletiva

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) traz a obrigatoriedade da coleta seletiva, destacando a obrigação dos consumidores, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou quando instituídos sistemas de logística reversa, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Na gestão de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, portanto a reciclagem se faz obrigatória para o atendimento do disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A coleta seletiva no município constitui uma importante estratégia para a redução da quantidade de resíduos encaminhados à disposição final, promovendo a valorização dos materiais recicláveis e contribuindo para a geração de trabalho e renda aos catadores.

No município, o serviço de coleta seletiva é realizado pela empresa Transresíduos, responsável pelo recolhimento dos materiais recicláveis gerados pela população e pelo transporte desses resíduos até o local destinado à triagem. A coleta ocorre duas vezes por semana, seguindo rotas previamente definidas para atendimento das áreas urbanas e rural.

Após a coleta, os resíduos recicláveis são encaminhados para o barracão de triagem disponibilizado pela Prefeitura Municipal, onde ocorre a separação dos

materiais por tipo. A infraestrutura física utilizada nesse processo, incluindo o galpão de triagem e equipamentos como esteira e prensa, é disponibilizada pelo próprio município, garantindo condições adequadas para a realização das atividades de separação e armazenamento dos materiais recicláveis.

Além disso, o município mantém contrato com a Associação de Catadores Vale Verde de Piên, responsável pela realização das atividades de triagem, separação e comercialização dos materiais recicláveis coletados. A associação é composta por aproximadamente sete integrantes, que realizam a separação manual dos resíduos encaminhados ao barracão de triagem.

De acordo com as informações levantadas durante a visita técnica, a associação recebe em média cerca de 50 sacos de resíduos recicláveis por semana, o que corresponde a aproximadamente 13 toneladas de materiais recicláveis por mês. Esses materiais são posteriormente comercializados, sendo a renda obtida revertida diretamente aos membros da associação.

Observa-se, contudo, que parte significativa dos resíduos recicláveis coletados ainda chega ao galpão com alto grau de mistura, evidenciando que a população ainda apresenta baixo nível de segregação na fonte. Esse fator pode dificultar o processo de triagem e reduzir o potencial de recuperação dos materiais recicláveis.

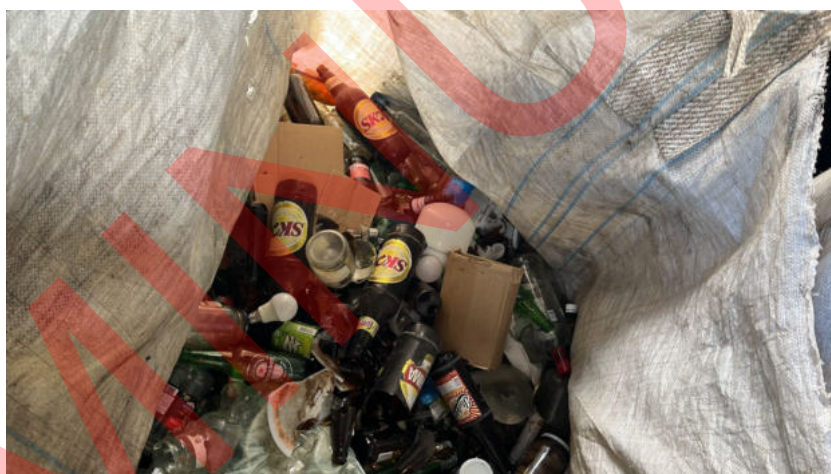
Apesar dessas limitações, a estrutura existente representa um importante avanço na gestão municipal de resíduos sólidos, pois contribui para o fortalecimento da coleta seletiva, redução da quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário e inclusão socioeconômica dos catadores, alinhando-se às diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Figura 26: Barracão de triagem de recicláveis.



Fonte: Saneplan (2025).

Figura 27: Resíduos de vidro e lâmpadas.



Fonte: Saneplan (2025).

A Associação responsável pela triagem dos materiais recicláveis no município realiza o controle mensal da quantidade de resíduos encaminhados para comercialização de modo geral. Esse controle é importante para acompanhar o desempenho da coleta seletiva, bem como para avaliar a eficiência das atividades de separação e valorização dos materiais recicláveis.

A Tabela 10 apresenta a quantidade de material reciclável comercializado pela associação, expressa em toneladas, considerando os registros mensais disponíveis.

Tabela 10: Quantidade de material reciclável comercializado pela associação (t/ano).

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total (t)	Média (t/mês)
2022	–	–	–	–	–	6,0	12,5	12,0	12,8	5,1	4,6	4,6	57,67	8,24
2023	8,6	4,6	4,8	5,3	4,3	5,0	–	–	–	–	–	–	32,63	5,44
2024	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	12,0	12,29	12,29
2025	12,4	9,7	9,5	12,0	13,0	13,0	13,8	14,1	13,5	13,0	13,7	–	137,78	12,53

Fonte: Associação de Catadores Vale Verde de Piên, 2026.

Observa-se que a quantidade de materiais recicláveis comercializados pela associação apresenta variações ao longo dos anos, refletindo fatores como a ampliação da coleta seletiva, a disponibilidade de materiais e a capacidade operacional da associação. Destaca-se o aumento significativo registrado em 2025, indicando possível fortalecimento das atividades de triagem e comercialização dos recicláveis no município.

8.1.3.1. Pontos de Entrega Voluntária – Ecopontos

Com o objetivo de promover a destinação ambientalmente adequada de resíduos e oferecer à população locais apropriados para descarte, o município de Piên/PR dispõe de três Ecopontos, também denominados Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Esses locais são destinados ao recebimento de resíduos gerados pela população que, por suas características ou volume, não são adequadamente atendidos pela coleta domiciliar convencional.

Os Ecopontos permitem que os municípios realizem o descarte voluntário de determinados tipos de resíduos, contribuindo para a redução do descarte irregular em vias públicas, terrenos baldios e áreas ambientalmente sensíveis. Além disso, esses pontos auxiliam na organização do sistema de manejo de resíduos sólidos e favorecem o encaminhamento adequado dos materiais para reciclagem, reaproveitamento ou destinação final ambientalmente adequada.

Os Ecopontos existentes no município encontram-se distribuídos em diferentes regiões, de forma a facilitar o acesso da população. A seguir são apresentadas as localizações geográficas dos pontos atualmente disponíveis:

O município dispõe de três Ecopontos:

- Eco Ponto 1 – Coordenadas: 26°06 '01.4 "S 49°25' 43.8"W.

Figura 28: Eco Ponto do município de Piên/PR.



Fonte: Saneplan (2025).

- Eco Ponto 2 – Coordenadas: 26°06 '27.4"S 49°25' 23.9"W.

Figura 29: Eco Ponto do município de Piên/PR.



Fonte: Saneplan (2025).

- Eco Ponto 3 – Coordenadas: 26°07'05.0"S / 49°22'56.5"W

Figura 30: Eco Ponto do município de Piên/PR.



Fonte: Saneplan (2025).

A implantação desses pontos de entrega voluntária representa uma importante ferramenta para o fortalecimento da gestão municipal de resíduos sólidos, pois amplia as alternativas de descarte adequado disponíveis à população e contribui para a melhoria das condições de limpeza urbana. Além disso, os Ecopontos auxiliam na redução de impactos ambientais associados ao descarte irregular de resíduos e no encaminhamento adequado de materiais passíveis de reciclagem ou tratamento.

8.1.4. Resíduos de Poda e Varrição Pública

A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos em âmbito nacional são descritos pelo Artigo 7º da Lei Federal nº 11.445/2007 (com redação dada pela Lei nº 14.026/2020), o qual estabelece que o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas atividades de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, e tratamento, inclusive por compostagem, além da destinação final ambientalmente adequada.

O inciso III do referido artigo engloba explicitamente os serviços de varrição de logradouros públicos, limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais,

limpeza de córregos, bem como ações de poda, capina, raspagem, roçada e o gerenciamento dos resíduos sólidos resultantes dessas frentes operacionais.

Alinhado a essas diretrizes federais, o município de Piên/PR regulamentou as condições e os limites para a execução dessas atividades localmente por meio do Decreto Municipal nº 263, de 19 de agosto de 2024. Para fins de planejamento e dimensionamento do sistema de limpeza urbana do município, o gerenciamento das atividades operacionais segmenta-se conforme a natureza e a origem dos resíduos gerados.

No município, os serviços de limpeza urbana são executados de forma terceirizada, conforme o Contrato nº 049/2025, firmado com a empresa C. Brasil Serviços de Limpeza, Conservação e Transportes Ltda., decorrente do Pregão Eletrônico nº 030/2025. O contrato estabelece o valor total de R\$ 347.999,76 dividido em 12 parcelas para a execução dos serviços, com vigência de 12 meses a partir da assinatura em 07 de julho de 2025, sendo admitida a prorrogação por termo aditivo.

O escopo compreende a limpeza e conservação de áreas públicas, ruas, calçadas e prédios municipais, como escolas, parques, cemitérios e Unidades Básicas de Saúde. As atividades principais envolvem roçadas para redução da altura da vegetação, capina manual e mecanizada para erradicação de plantas daninhas, raspagem e desobstrução de bueiros e bocas de lobo, varrição, lavagem de logradouros, podas de arbustos e corte de grama, além da pintura de meio-fio com duas demãos de cal. Há restrições ambientais rigorosas que proíbem terminantemente a realização de capina química e a queima de qualquer material vegetal removido.

Os funcionários são divididos em 3 equipes, que são denominados lotes, com composição de 6 a 3 funcionários, conforme tabela a seguir. Já a jornada de trabalho deve ser cumprida de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 17:00, totalizando 8 horas diárias, e aos sábados, das 08:00 às 10:00. Em dias chuvosos que inviabilizam as atividades, a contratada fica obrigada a repor as horas ou dias não trabalhados, sendo executados conforme cronograma definido pela Secretaria Municipal de Planejamento, Obras e Urbanismo.

Tabela 11: Dimensionamento de Equipes e Materiais previstos em contrato.

Critério	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Funcionários	6 funcionários	4 funcionários	3 funcionários
Composição da Equipe	3 Roçadores 3 Auxiliares de Serviços Gerais	1 Roçador 3 Auxiliares de Serviços Gerais	1 Roçador 2 Auxiliares de Serviços Gerais
Equipamentos Principais	2 Carrinhos de mão 3 Roçadeiras costais 2 Sopradores	2 Carrinhos de mão 2 Roçadeiras costais 2 Sopradores	1 Carrinho de mão 1 Roçadeira costal 1 Soprador

	1 Rede de segurança de rodinha	1 Rede de segurança de rodinha	1 Rede de segurança de rodinha
Ferramentas Manuais	2 enxadas, 2 pás, 3 vassouras, 3 rastelos, 2 broxas, 2 esfregões, 2 baldes, 2 facões, 2 tesouras de poda	2 enxadas, 2 pás, 2 vassouras, 3 rastelos, 2 broxas, 2 esfregões, 2 baldes, 2 facões, 2 tesouras de poda	1 enxada, 1 pá, 2 vassouras, 2 rastelos, 1 broxa, 1 esfregão, 2 baldes, 1 facão, 2 tesouras de poda

Fonte: Contrato nº 049/2025, adaptado Saneplan 2026.

Para melhor organização do capítulo, este componente é apresentado de forma segmentada em: (i) resíduos verdes e (ii) resíduos da limpeza pública.

8.1.4.1. Resíduos Verdes (Poda, Capina e Roçada)

O Artigo 3º do Decreto Municipal nº 263/2024 atribui aos geradores a responsabilidade universal pelo ciclo integral dos resíduos e pela recuperação de eventuais passivos ambientais locais. No caso específico dos resíduos vegetais o parágrafo 7º do mesmo artigo, determina que seu acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final devem ocorrer estritamente de acordo com as normas e determinações estabelecidas pelo órgão municipal competente.

O manejo de resíduos verdes e de poda de jardins residenciais obedece a critérios fixados pelo Artigo 5º, inciso IV, do Decreto Municipal nº 263/2024. O recolhimento de resíduos vegetais provenientes de limpeza de jardins e poda de árvores gerados em habitações unifamiliares é limitado ao volume máximo de 1.000 litros por mês por imóvel. Para que o recolhimento seja efetuado, o fluxo regulamentar exige que o munícipe realize um agendamento prévio através do Serviço Integrado de Atendimento ao Cidadão, pelo telefone 156. O decreto veda expressamente o recolhimento público gratuito destes materiais quando gerados em áreas comuns de habitações coletivas, como condomínios.

Caso os volumes de podas particulares gerados superem o teto de 1.000 litros mensais, o gerador é classificado legalmente como Grande Gerador. Nessas situações, em conformidade com a legislação municipal, a responsabilidade pelo acondicionamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada passa a ser inteiramente privada, devendo ser gerenciada de forma autônoma e custeada pelo próprio proprietário, sem onerar o erário municipal.

Entretanto, não foram identificados, até o momento, dados consolidados por parte do município quanto à quantificação dos resíduos verdes gerados e coletados, o que limita análises mais detalhadas sobre a eficiência e dimensionamento do sistema.

8.1.4.2. Resíduos da Limpeza Pública (Varrição e Correlatos)

Os resíduos da limpeza pública são provenientes das atividades de:

- Varrição de vias, sarjetas e logradouros;
- Limpeza de bocas de lobo e sistemas de drenagem;
- Raspagem e pintura de meio-fio;
- Limpeza de espaços públicos (praças, ruas, áreas institucionais);

Esses serviços também são executados pela empresa contratada, com equipes específicas e utilização de equipamentos adequados, conforme previsto no contrato, sendo realizados de acordo com cronograma e demandas da administração municipal.

Os resíduos oriundos dessas atividades apresentam características distintas:

- Resíduos com características domiciliares (papéis, plásticos, etc.) são acondicionados e coletados junto ao sistema regular;
- Resíduos inertes (terra, areia, detritos) devem ser removidos e transportados pela contratada para local adequado e devidamente licenciado.

8.1.5. Resíduos Sólidos de Cemitérios

Resíduos gerados em decorrência de sepultamentos, exumações e cerimônias fúnebres devem ter destinação correta para que não prejudiquem o meio ambiente.

Exumação das ossadas e restos mortais são necessárias para abrir espaços para novos sepultamentos. Após três anos de sepultamento, a exumação de corpos está liberada. Geralmente, ocorre para liberar jazigos ao remover restos mortais para outros locais.

Urnas, caixões de madeira, roupas, coroas, flores e demais objetos gerados da exumação precisam de tratamento específico e destinação final adequada. Por envolver riscos ambientais, cemitérios, crematórios e funerárias devem manter suas licenças ambientais em dia e fiscalizadas pela prefeitura.

As condições de geração dos resíduos de cemitérios envolvem flores naturais, flores de plástico, vasos, varrição e resíduos de construção civil que são aproveitados para construção de jazigos.

Adicionalmente, o necrochorume é o principal resíduo de contaminação originado de corpos em decomposição. Ao penetrar nos lençóis freáticos, estas substâncias podem poluir solo, água e afetar a saúde humana.

No município, os resíduos provenientes do cemitério municipal são coletados juntamente com os demais resíduos sólidos urbanos, sendo posteriormente encaminhados para destinação final em aterro sanitário. Atualmente, não há segregação ou tratamento diferenciado para esses resíduos no momento da coleta ou do transporte.

Dessa forma, os resíduos gerados no cemitério passam a integrar o fluxo convencional de manejo dos resíduos sólidos urbanos do município. Embora essa prática seja comum em diversos municípios de pequeno porte, a ausência de segregação específica pode dificultar o aproveitamento de materiais recicláveis eventualmente presentes nesses resíduos.

A adoção de práticas de segregação na fonte e destinação diferenciada de materiais recicláveis ou orgânicos, quando aplicável, pode contribuir para a melhoria da gestão desses resíduos, além de reduzir a quantidade de materiais encaminhados para disposição final.

8.1.6. Resíduos Sólidos Pneumáticos

Os resíduos pneumáticos apresentam, em sua maioria, uma estrutura formada por diversos materiais como borracha, aço, nylon ou poliéster. No Brasil, as exigências de destinação de resíduos de pneus existem desde 1999, quando o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA promulgou a Resolução 258, onde se instituiu a responsabilidade ao produtor e importador pelo ciclo total da mercadoria, em vigor desde janeiro de 2002.

Dessa forma, para que produtores e importadores obtenham licença ambiental, devem comprovar o recolhimento e destinação dos inservíveis junto ao IBAMA (órgão responsável pela fiscalização). No entanto, existem grandes dificuldades para que a fiscalização possa ser feita, e consequentemente ainda existirão materiais descartados inadequadamente.

No município, existe um local específico destinado ao armazenamento temporário de pneus inservíveis, constituído por um barracão utilizado para o

acondicionamento desses materiais até que seja atingido o volume necessário para a realização da coleta.

A coleta e a destinação ambientalmente adequada dos pneus são realizadas por meio do sistema de logística reversa, sendo executadas pela Reciclanip, organização responsável por operacionalizar a coleta e encaminhamento desses resíduos para reciclagem ou outras formas ambientalmente adequadas de destinação.

O recolhimento ocorre após o atingimento de determinado volume máximo de armazenamento, momento em que o município aciona o sistema de logística reversa para a retirada dos pneus acumulados. De acordo com as informações levantadas, a última coleta foi realizada no mês de julho de 2025.

Figura 31: Pneus inservíveis.



Fonte: Saneplan (2025).

8.1.7. Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias são equipamentos eletroquímicos que funcionam como miniusinas portáteis, possuindo a capacidade de converter energia química em

energia elétrica. Esses materiais podem ser classificados de diferentes formas, conforme seu formato, composição e finalidade de uso.

O descarte inadequado de pilhas e baterias pode acarretar impactos ambientais significativos, como a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, além de riscos à saúde humana devido à presença de metais pesados em sua composição.

A legislação brasileira, por meio da Resolução CONAMA nº 401/2008, estabelece que os fabricantes devem informar, na rotulagem dos produtos, a destinação ambientalmente adequada, bem como os riscos associados e a necessidade de retorno desses materiais após o uso. Complementarmente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, aborda em sua Seção II a Responsabilidade Compartilhada. O Artigo 33 desta lei deixa claro que a obrigação de estruturar, implementar e operacionalizar os sistemas de logística reversa de pilhas e baterias recai integralmente sobre os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes do setor, devendo ocorrer de forma independente dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Para viabilizar a implantação de ecopontos esses agentes econômicos atuam de forma coordenada por meio de entidades gestoras. No cenário nacional, a Green Eletron (Gestora de Logística Reversa de Eletroeletrônicos e Pilhas) é a principal organização responsável por operacionalizar o Termo de Compromisso de Logística Reversa (TCLR) firmado com o poder público.

Até o momento, não foram identificados postos de coleta ativos no município de Piên na plataforma oficial da Green Eletron, sendo Curitiba o polo mais próximo dotado de ecopontos estruturados. Essa ausência decorre das próprias diretrizes do Termo de Compromisso de Logística Reversa (TCLR) para esses materiais, cujas metas de cobertura territorial estabelecem cronogramas progressivos para a instalação de infraestrutura em municípios de diferentes portes. Por se enquadrar como um município de pequeno porte (população inferior a 50.000 habitantes), Piên está inserido na previsão de expansão escalonada do sistema.

Embora as capitais e grandes manchas urbanas concentram a fase inicial de instalação compulsória de postos fixos, o TCLR assegura que o atendimento a localidades menores ocorra progressivamente ou por meio de campanhas periódicas

de recolhimento. Nesses casos, cabe exclusivamente ao setor empresarial arcar com todos os custos de coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada, sem qualquer repasse de ônus financeiro à administração municipal de Piên.

Diante desse cenário, contudo, o poder público local possui prerrogativas para acelerar esse processo. É possível ao município solicitar formalmente à Green Eletron a disponibilização de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para estruturar o descarte local. Adicionalmente, a gestão municipal pode realizar campanhas de fiscalização integradas para averiguar se os estabelecimentos comerciais que comercializam pilhas e baterias na cidade estão cumprindo com o seu dever legal de receber e armazenar temporariamente esses produtos pós-consumo.

8.1.8. Resíduos Tecnológicos

Equipamentos e componentes como computadores, monitores, celulares, televisores e lâmpadas fluorescentes compõem o chamado lixo eletrônico ou tecnológico. No processo de produção desses equipamentos, são utilizadas substâncias que garantem maior durabilidade e desempenho; entretanto, ao final da vida útil, esses mesmos elementos podem representar riscos significativos à saúde humana e ao meio ambiente caso não sejam descartados adequadamente. Entre as substâncias presentes nesses resíduos, destacam-se metais pesados como mercúrio, chumbo, cádmio e outros componentes potencialmente tóxicos.

Os resíduos eletroeletrônicos contêm diversos materiais que podem causar contaminação ambiental, especialmente quando descartados de forma inadequada junto aos resíduos domiciliares, podendo resultar na contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Conforme diretrizes estabelecidas PNRS, Lei nº 12.305/2010, a obrigação de estruturar, implementar e operacionalizar os sistemas de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes recai integralmente sobre os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes do setor. Esse dever legal deve ser cumprido de forma independente dos serviços públicos de limpeza urbana

e manejo de resíduos, desonerando a administração municipal dos custos operacionais.

Para viabilizar a implantação de ecopontos (Pontos de Entrega Voluntária - PEVs), esses agentes econômicos atuam de forma coordenada por meio de entidades gestoras dedicadas a esse fim. No cenário nacional, a Green Eletron (Gestora de Logística Reversa de Eletroeletrônicos e Pilhas) é a principal organização responsável por operacionalizar o Termo de Compromisso de Logística Reversa, TCLR, firmado com o Ministério do Meio Ambiente e órgãos estaduais. De acordo com as diretrizes e metas de cobertura territorial do TCLR para eletroeletrônicos, a instalação de ecopontos fixos ocorre de forma progressiva e escalonada, priorizando inicialmente capitais e municípios de grande porte.

No caso específico de Piên, no Paraná, por se tratar de um município de pequeno porte, o TCLR não prevê a instalação imediata e compulsória de uma infraestrutura fixa de recebimento por parte da gestora nesta fase do cronograma. Contudo, o termo de compromisso assegura que o atendimento a localidades desse porte ocorra progressivamente ou por meio de ações programadas, como campanhas periódicas de recolhimento itinerante. Toda a responsabilidade financeira e logística pelo transporte e pela destinação final ambientalmente adequada desses resíduos permanece sendo do setor empresarial, sem repasse de custos para a prefeitura de Piên.

No entanto, esses materiais podem ser destinados juntamente com a coleta seletiva, sendo posteriormente encaminhados para a associação de catadores, responsável pela triagem e destinação adequada dos materiais passíveis de reaproveitamento e reciclagem.

Além disso, o município realiza campanhas pontuais de recolhimento de lixo eletrônico, com o objetivo de incentivar o descarte adequado e ampliar a destinação ambientalmente correta desses resíduos. Essas ações, embora importantes, ocorrem de forma esporádica, não configurando ainda um programa permanente estruturado.

Dessa forma, apesar da existência de alternativas para destinação dos resíduos eletroeletrônicos, observa-se a necessidade de fortalecimento de políticas públicas voltadas à logística reversa, ampliação da divulgação junto à população e

estruturação de sistemas contínuos de coleta, visando reduzir os impactos ambientais e aumentar a recuperação de materiais recicláveis.

8.1.9. Resíduos Sólidos Volumosos

Os Resíduos Volumosos são os resíduos provenientes de processos não industriais, constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal rotineira, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, e outros.

Tornou-se lei a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sancionada em 2012, da responsabilidade compartilhada na gestão desses resíduos entre poder público, consumidores e fabricantes.

A falta de um sistema estruturado de coleta e destinação adequada para resíduos volumosos pode resultar em acúmulo de materiais nas vias públicas, prejudicando a organização urbana e o meio ambiente.

No município de Piên/PR, a Prefeitura Municipal realiza o programa continuado de coleta de resíduos volumosos, contemplando periodicamente tanto o perímetro urbano quanto as comunidades rurais (a exemplo das etapas executadas em localidades como Poço Frio e Lageado). As campanhas ocorrem de forma itinerante e programada ao longo do ano, sendo orientadas à população para que disponibilizem os materiais em frente às suas residências no início da manhã das datas divulgadas previamente.

O programa visa combater o descarte irregular em áreas públicas e terrenos baldios, mitigar impactos ambientais e prevenir a proliferação de vetores e animais peçonhentos decorrentes do acúmulo de inservíveis. O escopo das campanhas abrange o recolhimento de móveis, peças metálicas, latas, geladeiras, fogões, pneus e lixo eletrônico. Fica ressalvado que galhos de podas, entulhos da construção civil (RCC) e resíduos domiciliares comuns não são aceitos nesta modalidade, por possuírem fluxos e regulamentações específicas de manejo no município. Etapas Divulgadas no site da Prefeitura em 2026:

- 29/05 - Campina dos Maia, Paranazinho e Fragosos
- 26/06 – Picacinho e Povinho
- 24/07 – Cachoeirinha, Campina dos Crespins, Palmitinho, Palmito de Cima e Palmito de Baixo

- 28/08 – Vermelhinho, Campina Nova e Poço Frio dos Moreiras
- 25/09 – Centro e Boa Vista
- 30/10 – Trigolândia, Ponte Alta e Aterrado Alto
- 27/11 – Avençal, Gramados, Quicé e Mosquito

Demonstrando a relevância e abrangência da iniciativa no território municipal, o programa recolheu cerca de 10 toneladas de materiais volumosos no ano de 2025 em suas diversas frentes de atendimento, sendo todas as frações coletadas encaminhadas para destinação e tratamento ambientalmente adequados. Fora dessas datas a responsabilidade pela destinação adequada desses materiais é atribuída ao próprio gerador.

No setor privado, existe uma empresa que disponibiliza caçambas para a coleta de volumosos, prestando o serviço diretamente aos geradores interessados. Contudo, essa atividade ocorre sem vínculo contratual com a Prefeitura Municipal, sendo realizada de forma independente.

Além disso, a Prefeitura Municipal dispõe de um local específico destinado ao armazenamento temporário de determinados resíduos, utilizado principalmente para resíduos da construção civil provenientes de obras públicas, pneus inservíveis e resíduos volumosos recolhidos eventualmente em ações pontuais do município.

Figura 32: Resíduo volumoso de automóveis.



Fonte: Saneplan (2025).

Figura 33: Resíduo volumoso de automóveis.



Fonte: Saneplan (2025).

Figura 34: Móveis e pneus inservíveis.



Fonte: Saneplan (2025).

8.1.10. Resíduos Oleosos

Os resíduos oleosos são de natureza líquida e contêm substâncias como óleos, graxas, hidrocarbonetos e outros compostos químicos que podem ser altamente poluentes ao meio ambiente. Esses resíduos podem ter origem tanto em atividades industriais quanto domésticas, sendo o óleo de cozinha usado uma das principais frações geradas no âmbito residencial.

O descarte inadequado desses resíduos pode ocasionar diversos impactos ambientais, como a contaminação do solo e dos corpos hídricos, além de prejuízos operacionais aos sistemas de drenagem e esgotamento sanitário.

A Lei nº 12.305/2010 estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e incentiva a adoção de sistemas de logística reversa para diferentes tipos de resíduos. No caso dos óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, há obrigatoriedade de logística reversa estruturada, com participação de agentes específicos do setor.

No município de Piên/PR, verifica-se que o óleo de cozinha usado possui forma de gerenciamento parcialmente estruturada. Esse material pode ser destinado por

meio da coleta seletiva, sendo encaminhado à associação de catadores para posterior reaproveitamento. Além disso, os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) disponibilizados no município contam com locais específicos para o recebimento desse tipo de resíduo, facilitando o descarte adequado pela população.

Destaca-se, ainda, a realização de campanhas de coleta de óleo de cozinha usado nas escolas municipais, promovendo a educação ambiental e incentivando a participação da comunidade na destinação correta desse resíduo.

Por outro lado, os óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens não são gerenciados diretamente pelo sistema municipal de coleta, sendo enquadrados em sistemas de logística reversa obrigatória. Esses materiais devem ser destinados por meio de sistemas específicos, organizados por entidades gestoras do setor, como a Instituto Jogue Limpo, responsável por estruturar a coleta e destinação ambientalmente adequada desses resíduos em âmbito nacional.

Dessa forma, observa-se que o município apresenta avanços no gerenciamento do óleo de cozinha usado, especialmente por meio da coleta seletiva, PEVs e ações de educação ambiental. Entretanto, ressalta-se a importância de ampliar a divulgação dessas práticas e fortalecer a integração com sistemas de logística reversa, especialmente no que se refere aos óleos lubrificantes, visando garantir a destinação ambientalmente adequada de todos os resíduos oleosos.

8.1.11. Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde ou RSS podem ser classificados como aqueles provenientes de farmácias, hospitais, postos de saúde, clínicas médicas, clínicas veterinárias, acupuntura, serviços de tatuagem, necrotérios, funerárias, medicina legal, embalsamamento entre outros. Podendo ser da rede pública ou particular.

Definem-se como Geradores de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) qualquer serviço oferecido à saúde humana ou animal, inclusive assistência domiciliar, instituições de ensino e pesquisa da área da saúde e, até mesmo, unidades móveis de atendimento são designadas como geradores de resíduos de serviço de saúde.

- Hospitais, Clínicas, Unidades de Saúde, Serviços que prestam assistência à saúde humana ou animal, incluindo os prestadores de programas de

assistência domiciliar (hospitais, clínicas, serviços ambulatoriais de atendimento médico e odontológico, serviços veterinários);

- Serviços de ensino e pesquisa na área de saúde;
- Serviços de acupuntura e de tatuagem;
- Serviços de atendimento radiológico, de radioterapia, de medicina nuclear e de tratamento quimioterápico;
- Serviços de hemoterapia e unidades de produção de hemoderivados;
- Laboratórios de análises clínicas e de anatomia patológica;
- Necrotérios e serviços que realizam atividades de embalsamamento e de medicina legal;
- Drogarias, farmácias, inclusive as de manipulação;
- Unidades de controle de zoonoses;
- Indústrias farmacêuticas e bioquímicas;
- Unidades móveis de atendimento à saúde;
- Demais serviços relacionados ao atendimento à saúde, que gerem resíduos perigosos.

Qualquer uma destas atividades, passíveis de obtenção de alvará sanitário, necessitam do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS.

As normas seguidas na elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos estão contidas na resolução RDC ANVISA 306/2004. Os resíduos originados da área da saúde são divididos entre cinco grupos:

- Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos (vírus, bactérias, fungos) que podem apresentar risco de infecção. Exemplos: algodão, gaze, espátula, absorvente e cotonete contaminados com materiais biológicos, entre outros.
- Grupo B: resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde ou ao meio ambiente, dependendo de suas características quanto a inflamabilidade, corrosividade e toxicidade, contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente.
- Grupo C: resíduos contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.

- Grupo D: resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente. Suas características são similares às dos resíduos domiciliares. Podem ser subdivididos em recicláveis e não recicláveis.
- Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como agulhas e lâminas de vidro, contaminados ou não.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 358/2005, a segregação, o acondicionamento, a identificação, o armazenamento e a destinação final dos RSS são de responsabilidade dos próprios geradores, cabendo ao poder público a fiscalização das condições de manejo desses resíduos.

No município de Piên/PR, a geração de RSS ocorre tanto na rede pública quanto nos estabelecimentos privados de saúde. No setor público, o município conta com aproximadamente 16 unidades de saúde geradoras de RSS, onde são realizados atendimentos médicos, procedimentos ambulatoriais, vacinação e demais serviços.

No setor privado, foram identificados os seguintes estabelecimentos geradores:

- 6 farmácias;
- 6 consultórios odontológicos;
- 3 consultórios médicos;
- 2 consultórios de podologia;
- 4 laboratórios de análises clínicas;
- 2 clínicas/consultórios veterinários;
- 7 clínicas de estética.

Ressalta-se que, no caso dos estabelecimentos privados, a responsabilidade pelo gerenciamento dos RSS é integralmente dos geradores, que devem realizar a contratação de empresas licenciadas para coleta, transporte, tratamento e destinação final, não sendo esses resíduos atendidos pelo sistema público municipal.

O gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) da rede pública municipal é realizado por meio de contrato com empresa especializada, responsável pelas etapas de coleta externa, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada. Atualmente, esses serviços são executados pela empresa Transresíduos Ambiental S.A., sob o amparo do Contrato nº 063/2021. A

operação consiste na coleta quinzenal dos resíduos gerados em cada unidade, seguida de sua destinação final adequada.

O recolhimento ocorre a partir de pontos de consolidação definidos no município, sendo o transporte interno (das unidades até os pontos de consolidação) realizado pela própria Prefeitura. Destaca-se a Unidade Central de Saúde como o principal ponto de armazenamento temporário, local onde os resíduos das demais unidades permanecem reunidos até a coleta e o transbordo pela empresa contratada. Nas pontas geradoras, os resíduos são rigorosamente segregados conforme sua classificação biológica, química ou perfurocortante, utilizando-se recipientes e identificações adequadas para cada classe, o que garante o correto acondicionamento e reduz os riscos de contaminação.

Quanto à quantificação, o município dispõe de dados consolidados em que se constatou a geração total de 2.474,72 kg de RSS no período de dezembro de 2024 a novembro de 2025, resultando em uma média mensal de 206,23 kg. O custo totalizado para o gerenciamento desse montante foi de R\$ 29.871,10 (Vinte nove mil oitocentos e setenta e um reais e dez centavos).

Para os empreendimentos particulares (geradores privados), com base em referências técnicas voltadas a municípios de pequeno porte e com predominância de atendimentos ambulatoriais, estima-se uma geração média individual entre 0,5 e 1,0 kg/unidade/dia. Essa projeção para o conjunto de geradores públicos e privados constitui uma estimativa preliminar, a qual deverá ser validada e refinada futuramente por meio de levantamentos específicos junto aos estabelecimentos cadastrados e às respectivas empresas coletoras privadas.

Tabela 12: Quantidade de Resíduos da Saúde Gerados.

Resíduo de saúde 2025	
Mês	Quantidade (Kg)
Dezembro_2024	227,34

Janeiro	139,76
Fevereiro	265,66
Março	162,16
Abril	228,22
Maio	212,94
Junho	271,14
Julho	163,5
Agosto	146,68
Setembro	252,3
Outubro	237,54
Novembro	167,48
Total	2474,72

Fonte: Prefeitura Municipal de Piên, adaptado Saneplan 2026.

Dessa forma, observa-se que o município possui estrutura para o gerenciamento dos RSS da rede pública. Contudo, há necessidade de acompanhamento e fiscalização dos geradores privados, visando o pleno atendimento às exigências legais e sanitárias.

Figura 35: Lixeiras de segregação e sala de resíduos infectantes da Unidade Central de Saúde.



Fonte: Saneplan (2025).

No Posto de Saúde Prefeito Paulo Baumel, os resíduos infectantes são encaminhados ao Hospital Central, enquanto os resíduos comuns seguem o fluxo da coleta domiciliar convencional.

Figura 36: Posto de Saúde Prefeito Paulo Baumel.



Fonte: Saneplan (2025).

Figura 37: Lixeira de resíduos infectantes do Posto de Saúde Prefeito Paulo Baumel.



Fonte: Saneplan (2025).

Figura 38: Lixeira de resíduos infectantes e segregação interna da Unidade Básica de Saúde Trigolândia.



Fonte: Saneplan (2025).

De modo geral, observa-se que o município possui estrutura organizada para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, incluindo segregação na origem, armazenamento adequado nas unidades geradoras, transporte até pontos de consolidação e destinação final realizada por empresa especializada, contribuindo para a redução de riscos sanitários e ambientais associados a esse tipo de resíduo.

8.1.12. Resíduos Sólidos de Construção Civil (RCC)

O Resíduo da Construção Civil (RCC) é definido na Resolução CONAMA nº 307/2002 como aquele proveniente de construções, reformas, reparos e demolições de obras, bem como os resultantes da preparação e escavação de terrenos, incluindo materiais como tijolos, concreto, solos, rochas, metais, madeira, gesso, vidros, plásticos e outros, comumente denominados entulho, calça ou metralha.

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, os RCC constituem uma categoria específica de resíduos, com baixa degradabilidade, o que implica maior permanência no ambiente e necessidade de manejo adequado, especialmente

quanto à destinação final, de modo a evitar a saturação de áreas de disposição e impactos ambientais.

No município de Piên/PR, não há sistema público universalizado para a coleta de RCC. Dessa forma, a responsabilidade pelo manejo, transporte e destinação final desses resíduos é atribuída aos próprios geradores, conforme diretrizes da legislação federal e regulamentação municipal vigente, em especial o Decreto Municipal nº 263/2024, que estabelece normas para o gerenciamento dos resíduos no âmbito municipal.

O Decreto Municipal regulamenta que a gestão dos resíduos de construção civil (RCC) ou de construção e demolição (RCD) deve ocorrer em condições que promovam a saúde e a preservação ambiental. O documento determina que os geradores são inteiramente responsáveis por realizar a segregação na origem, o acondicionamento, a coleta, o transporte e o armazenamento, garantindo que o material tenha reutilização, reciclagem, tratamento ou destinação final adequados de acordo com as normas do CONAMA e a legislação vigente.

Embora a responsabilidade principal seja do gerador, o município disponibiliza o serviço de coleta pública para a área da construção civil, desde que os resíduos sejam gerados em habitações unifamiliares, em série ou coletivas, estejam devidamente segregados e respeitem limites estritos de volume. Para os resíduos de construção civil classificados como Classe B, excetuando-se as madeiras, a coleta pública é regular e limitada à quantidade máxima de 600 litros por semana. Já para os resíduos de Classe A, com exceção de terras, madeiras e resíduos asfálticos, o limite máximo permitido é de 500 litros por unidade a cada dois meses.

O recolhimento desses resíduos pelo município não é automático, exigindo que o cidadão realize uma solicitação prévia por meio do Serviço Integrado de Atendimento ao Cidadão, utilizando o telefone 156. Caso as obras de construção civil ou demolição produzam resíduos em quantidades superiores a esses limites estabelecidos, ou se enquadrem em atividades comerciais, industriais e de prestação de serviços que ultrapassem tais volumes, os envolvidos passam a ser considerados grandes geradores.

Nessa condição, fica expressamente proibido dispor os materiais para a coleta pública convencional, tornando-se obrigatória a contratação de um serviço de coleta privada. Além disso, os grandes geradores e os empreendimentos sujeitos ao

licenciamento ambiental devem elaborar e submeter o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para a aprovação do órgão municipal competente dentro do prazo estabelecido.

O decreto também estabelece regras rígidas de corresponsabilidade e penalidades para garantir o cumprimento das normas. O gerador da obra e a empresa contratada para executar qualquer etapa do manejo respondem solidariamente e na mesma proporção por eventuais falhas em todo o processo de gerenciamento. Por fim, o descumprimento do que foi descrito no PGRS, a não entrega do plano ou de documentos comprobatórios no prazo estipulado, bem como a destinação inadequada dos resíduos por parte da empresa terceirizada, sujeitam os infratores à aplicação de multas pela fiscalização municipal.

Para os casos em que há necessidade de remoção, o município conta com a atuação de empresa privada que disponibiliza caçambas estacionárias para acondicionamento, coleta e transporte de RCC. Ressalta-se que esse serviço é contratado diretamente pelos geradores, não possuindo vínculo com a Prefeitura Municipal, sendo realizado de forma independente.

No que se refere à quantificação dos resíduos de construção civil, o município não dispõe de dados oficiais consolidados. No entanto, a metodologia de estimativa baseada em Xavier e Rocha (2001) representa uma das abordagens clássicas e mais utilizadas no Brasil para o planejamento municipal e a gestão de RCC. Esse modelo baseia-se na correlação direta entre o tamanho da população urbana e o volume de resíduos gerados, estabelecendo um indicador per capita que varia de 0,66 a 2,43 kg/hab/dia.

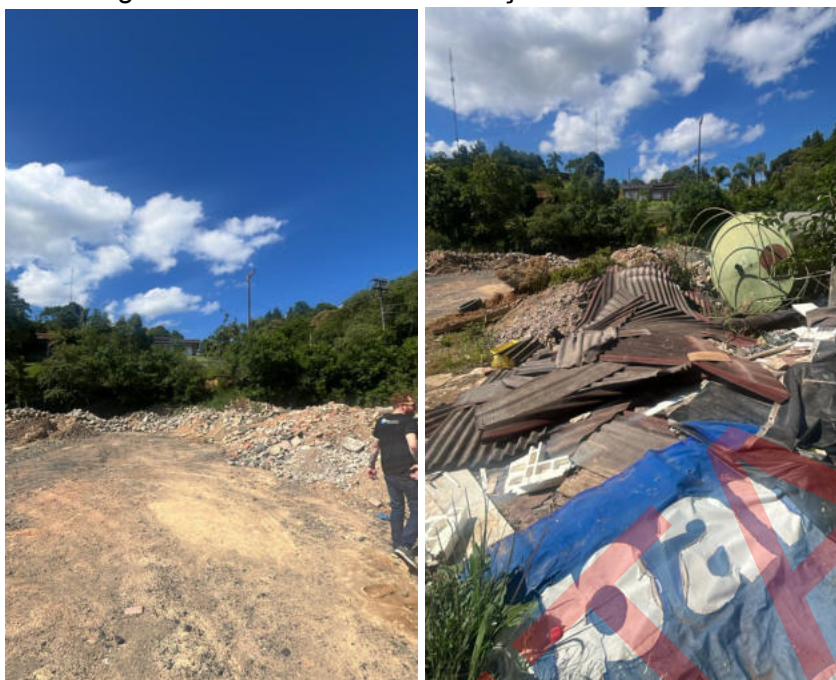
A grande utilidade desse intervalo reside na capacidade de diagnosticar a realidade local sem a necessidade imediata de pesagens em larga escala, o que é especialmente vantajoso para municípios de pequeno e médio porte que estão estruturando seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos. O valor mínimo da faixa (0,66 kg/hab/dia) geralmente reflete a realidade de municípios com menor dinâmica imobiliária, poucas obras públicas de porte e forte presença de reformas informais. Por outro lado, o teto do indicador (2,43 kg/hab/dia) é característico de cidades em pleno pico de expansão urbana, com forte atividade da construção civil verticalizada, grandes projetos de infraestrutura e intensa renovação imobiliária.

Em municípios de pequeno a médio porte com características semelhantes às de Piên, a taxa de geração de RCC costuma se consolidar próxima a uma média intermediária. Ao adotar um indicador referencial de 1,0 kg/hab/dia, estima-se que o município gere aproximadamente 13,65 toneladas diárias de entulho, o que equivale a cerca de 415 toneladas mensais e a uma projeção anual de 4.984,07 toneladas de resíduos cimentícios, cerâmicos, solos e demais rejeitos de canteiros de obras. Essa estimativa municipal converge perfeitamente com o diagnóstico do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR), posicionando-se de forma equilibrada dentro da faixa oficial de geração anual de RCC estipulada para Piên, que varia de 729,56 a 11.062,00 toneladas.

Esses valores ajudam a compreender a lógica por trás das restrições de volume do Decreto Municipal nº 263/2024. Como a cidade produz um volume considerável no somatório total, limitar a coleta pública gratuita a pequenos volumes domiciliares (como os 600 litros semanais) é essencial para não sobrecarregar as frentes de limpeza pública e a destinação final do município.

Dessa forma, observa-se que o município segue o modelo previsto na legislação, com responsabilização dos geradores, porém apresenta lacunas quanto ao monitoramento e quantificação desses resíduos. Nesse contexto, recomenda-se o fortalecimento de mecanismos de fiscalização, a regulamentação mais detalhada conforme o Decreto Municipal nº 263/2024 e a implementação de instrumentos de controle, como cadastro de transportadores e registro de volumes gerados, visando aprimorar a gestão dos RCC no município.

Figura 39: Resíduos de construção civil e entulhos.



Fonte: Saneplan (2025).

Além disso, observa-se que não há regulamentação municipal específica que discipline o gerenciamento dos resíduos da construção civil, o que pode dificultar o controle sobre a geração, transporte e destinação final desses materiais. A ausência de normativas e de um sistema estruturado de gestão pode contribuir para a ocorrência de descartes irregulares em áreas públicas, terrenos baldios e margens de vias, representando um desafio para a gestão municipal de resíduos sólidos.

8.1.13. Resíduos Sólidos Industriais

Os resíduos industriais são aqueles gerados nos processos produtivos e nas instalações industriais. De acordo com a Lei nº 12.305/2010, todos os empreendimentos industriais inseridos no processo de licenciamento ambiental estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), devendo também, quando aplicável, implementar sistemas de logística reversa. Esse instrumento prevê a restituição dos resíduos ao setor empresarial para reaproveitamento em seu ciclo produtivo, em outros ciclos econômicos, ou para sua destinação final ambientalmente adequada.

De acordo com o Decreto Municipal nº 263/2024 de Piên/PR, o gerenciamento de resíduos industriais é de responsabilidade integral do gerador, a quem cabe a segregação na origem, o acondicionamento, o transporte, o tratamento e a

destinação final adequada, respondendo solidariamente com as empresas contratadas por eventuais falhas operacionais. O município realiza a coleta pública dessas frações apenas quando equiparadas aos resíduos domiciliares comuns (orgânicos e recicláveis) e limitadas ao volume máximo de 600 litros por semana. Os estabelecimentos que ultrapassam esse limite são classificados como grandes geradores, ficando proibidos de utilizar o serviço público, obrigados a contratar coleta privada e sujeitos à elaboração e cumprimento de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) sob pena de multas.

No que tange à quantificação e ao cadastro desse setor, o município de Piên enfrenta desafios na consolidação de dados oficiais contínuos em âmbito local. Contudo, a partir do cruzamento de dados oficiais do Painel de Geração de Resíduos do IBAMA (base histórica de 2019), foi possível mapear o panorama produtivo declaratório daquele período. Tomando como referência as informações da época para 9 indústrias atuantes na região, Piên registrou a geração total de 29.779,59 toneladas de resíduos não perigosos (Classe II) e 10,67 toneladas de resíduos perigosos (Classe I), totalizando 29.790,26 toneladas movimentadas, conforme detalhado na Tabela 13.

Tabela 13: Quantidade de Resíduos Industriais.

Tipo	Resíduos (Toneladas)		
	Não Perigoso	Perigoso	Total
Indústria da Madeira	29723,1	7,72	29730,8
Indústria Química	56,00	0	56,00
Transportes, Terminais, Indústrias e Comércio	0	2,95	2,95
Uso de Recursos Naturais	0,49	0	0,49

Fonte: IBAMA, adaptado Saneplan 2026.

A análise dos dados evidencia uma profunda centralização da geração de resíduos no setor da Indústria da Madeira, que responde por mais de 99% de toda a massa residual industrial contabilizada no município. Essa fração é majoritariamente composta por resíduos não perigosos (Classe II), como serragem, cascas, cavacos e pedaços de madeira bruta, que possuem alto potencial de reaproveitamento energético ou incorporação em outras cadeias produtivas.

Em contrapartida, embora os resíduos perigosos (Classe I) representem uma fração volumétrica muito menor no balanço geral, as 10,67 toneladas identificadas, diluídas principalmente entre as atividades de transporte, comércio e processamento madeireiro, demandam rigor estrito em seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) privados, dado o risco ambiental associado ao manejo de óleos lubrificantes usados, graxas, embalagens de produtos químicos e solventes contaminados.

Ao contrastar esse registro histórico com o panorama atualizado do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR), que projeta para o parque fabril de Piên uma faixa de geração de resíduos industriais entre 63.210,00 e 410.665,00 toneladas/ano, evidencia-se um distanciamento expressivo. Essa diferença indica que os dados consolidados pelo IBAMA em 2019 representam uma fotografia defasada e parcial do potencial gerador do município, subestimando a realidade produtiva atual. Essa disparidade reforça a necessidade premente de o município estruturar um sistema de cadastro e inventário municipal contínuo e atualizado, capturando a expansão industrial recente e mitigando a subdeclaração de dados.

Em relação aos empreendimentos licenciados no município, não foi identificado, até o momento, um cadastro municipal consolidado específico com a quantificação exata de indústrias licenciadas. O licenciamento ambiental desses estabelecimentos é conduzido por órgãos ambientais competentes, podendo ser de esfera estadual, como o Instituto Água e Terra (IAT), ou federal, dependendo do porte e do potencial poluidor da atividade. Diante dessa lacuna na sistematização de informações no âmbito municipal, recomenda-se que o município busque integração com os órgãos ambientais para obter dados atualizados e aprimorar o diagnóstico e o planejamento da gestão desses resíduos no PMGIRS.

8.1.14. Resíduos Sólidos de Mineração

Os resíduos de mineração são aqueles gerados nas atividades de pesquisa, extração e beneficiamento mineral. Eles são compostos principalmente por estéreis (materiais escavados sem valor econômico) e rejeitos oriundos das etapas de

beneficiamento. Conforme a classificação adotada no Cadastro Técnico Federal do IBAMA, esses resíduos dividem-se em:

- Classe I – Perigosos: como rejeitos de beneficiamento contaminados, solos e rochas contendo substâncias perigosas, além de óleos usados ou contaminados nos maquinários de extração;
- Classe II – Não Perigosos: como resíduos brutos de extração mineral, rejeitos não perigosos, sucatas metálicas, resíduos de madeira e resíduos sanitários das frentes de lavra.

A responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos de mineração é integralmente atribuída aos empreendimentos minerários. Cabe exclusivamente aos geradores a adoção de sistemas seguros de armazenamento (como pilhas-espera de estéril e bacias de decantação, quando aplicável), transporte, tratamento e destinação final, operando sempre em estrita conformidade com as normas ambientais vigentes e direcionando os materiais para áreas devidamente autorizadas. O município não realiza a coleta ou o gerenciamento direto dessas frações, mas o PMGIRS tem o papel de mapear a existência dessas atividades no território e estimar seus impactos regulatórios.

Apesar de o licenciamento e a fiscalização dessas atividades estarem centralizados no órgão ambiental estadual (IAT) e na Agência Nacional de Mineração (ANM), este plano realizou um mapeamento detalhado dos processos vigentes no território de Piên. O panorama atual revela um setor mineral focado na extração de agregados e rochas para infraestrutura viária e construção civil, com operações de pequeno porte realizadas por desmonte mecânico e uso de explosivos. As principais substâncias exploradas abrangem saibro, cascalho, arenito, areia, argila, granito e serpentinito.

A tabela a seguir consolida os empreendimentos mapeados no município, por meio do sistema SGA Gestão Ambiental, detalhando os produtos explorados, as estimativas de produção anual (quando disponíveis nos Cadastros de Empreendimento Minerário - CEM) e o status das licenças ambientais emitidas:

Tabela 14: Empreendimentos Minerários.

Razão Social / Empreendedor	Tipo de Empreendimento	Produto(s)	Quantidade Estimada (Média Anual)	Licença Concedida (Protocolo)
RB Madeiras Ltda	Exploração e	Saibro	72.000 t/ano de	• Licença Ambiental de

	beneficiamento	(inconsolidado/friável e resistente/brita) e estéril	saibro e 7.200 t/ano de estéril	Instalação (21.509.964-4) • Licença Ambiental de Operação (23.150.458-3)
Toronto Mineração Ltda	Extração e beneficiamento	Granito e serpentinito	Área de lavra de 3,7945 hectares (Vida útil de ~13 anos)	Renovação de Licença Ambiental de Operação com alteração de titularidade (16.472.591-0)
Município de Piên	Exploração (pequena cascalheira)	Cascalho (substância da cascalheira)	Não especificada no documento	Renovação de Licença Ambiental de Operação (16.773.103-1)
Extração de Areia Fundão Ltda (Processo I)	Exploração e beneficiamento	Areia, argila e saibro	Não especificada no documento	Renovação de Licença Ambiental de Operação (16.509.852-8)
Extração de Areia Fundão Ltda (Processo II)	Exploração e beneficiamento	Arenito	Não especificada no documento	Renovação de Licença Ambiental de Operação (16.509.847-1)
Extração de Areia Fundão Ltda (Processo III)	Exploração e beneficiamento	Arenito	40.000 toneladas/ano	Licença Ambiental Prévia (20.437.350-7)
Extração de Areia Fundão Ltda (Processo IV)	Exploração e beneficiamento	Areia, argila e arenito	1.000 t/ano de areia, 15.000 t/ano de argila e 15.000 t/ano de arenito	Licença Ambiental Prévia (16.838.949-3)
Extração de Areia Fundão Ltda (Processo V)	Exploração	Areia, argila e arenito	1.000 t/ano de areia, 15.000 t/ano de argila e 15.000 t/ano de arenito	Licença Ambiental Prévia (16.838.974-4)

Fonte: IAT, adaptado Saneplan 2026.

A análise desses dados revela que a geração de resíduos Classe II (especificamente estéril de saibro e arenito) possui previsões de escala significativas, chegando a 7.200 toneladas/ano em um único empreendimento de pequeno porte. Por outro lado, o diagnóstico técnico dos pareceres alerta para riscos ambientais associados ao manejo inadequado dessas frentes, citando o surgimento de processos erosivos e impactos na cobertura florestal do entorno quando as técnicas extrativas não são seguidas rigorosamente. Da mesma forma, os sistemas de drenagem pluvial e bacias de decantação exigem manutenção constante para impedir que o resíduo inerte das cavas assoreie os corpos hídricos locais.

Verifica-se, portanto, a existência de lacunas na organização sistemática dessas informações quantitativas na escala municipal. Como recomendação para a

consolidação e execução deste PMGIRS, o município deve articular canais de comunicação diretos com o IAT e com as empresas mineradoras atuantes na região. O objetivo é compartilhar os Relatórios Anuais de Lavra (RAL) e os balanços de resíduos e efluentes exigidos nas condicionantes das Licenças de Operação. Essa integração permitirá superar de forma definitiva a falta de dados qualitativos e quantitativos históricos, garantindo um planejamento preventivo eficiente e o controle ambiental integrado no território municipal.

8.1.15. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris (RASP) são aqueles gerados nas atividades agropecuárias (como palhada de milho, restos de culturas e dejetos animais) e silviculturais (como serragem, maravalha e resíduos de serraria), incluindo também os resíduos provenientes de agroindústrias associadas a essas atividades, como abatedouros, beneficiamento de produtos agrícolas e pequenas agroindústrias locais.

Grande parte dos resíduos agrossilvopastoris possui natureza orgânica e, em muitos casos, é reaproveitada no próprio local de geração, sendo incorporada ao solo por meio do ciclo da matéria orgânica, especialmente nas atividades agrícolas e pecuárias extensivas. No entanto, há situações que demandam maior controle ambiental, como sistemas de produção intensiva (ex.: confinamentos, granjas) e unidades agroindustriais, onde a geração ocorre de forma mais concentrada.

De modo geral, a responsabilidade pelo manejo, armazenamento, transporte e destinação final desses resíduos é atribuída aos próprios geradores, cabendo aos produtores rurais adotar práticas ambientalmente adequadas, conforme a Lei nº 12.305/2010 e demais normas aplicáveis.

Diante da ausência de dados primários quantificados sobre a geração de resíduos agrossilvopastoris no município de Piên/PR, a estimativa do potencial de geração foi realizada de forma indireta, em consonância com as diretrizes do relatório de pesquisa Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012).

Cruzando as estatísticas oficiais de produção e efetivo de rebanho do IBGE/IPARDES (2024) com os coeficientes de biomassa e dejetos do IPEA (2012), projetou-se um potencial bruto total de 53.826,29 toneladas de resíduos orgânicos ao ano no município, divididos entre 12.794,14 toneladas de base agrícola e 41.032,15 toneladas de origem pecuária, os dados descritos podem ser analisados na tabela abaixo.

Tabela 15: Produção de Resíduos Agrossilvopastoris.

Setor	Atividade / Cultura / Espécie	Quantidade / Efetivo (2024)	Unidade	Fonte do Dado de Produção	Coeficiente Técnico de Geração (IPEA, 2012)	Estimativa de Geração Anual (t/ano)	Tipo de Resíduo Predominante
AGRÍCOLA	Soja (em grão)	9.554	t	IBGE	73% de resíduo sobre a colheita	6.974,42	Palhada, colmo e restos de colheita
	Milho (em grão)	6.034	t	IBGE	58% de resíduo (palha e sabugo)	3.500,12	Palha, folhas e sabugo no campo
	Fumo (em folha)	5.095	t	IBGE	20% (estimativa para talos/refugos)*	1.019,00	Talos e restos de estufa/galpão
	Batata-inglesa	2.830	t	IBGE	10% (estimativa para ramas em campo)*	283	Restos de ramas e descartes de campo
	Trigo (em grão)	1.696	t	IBGE	60% de fator residual	1.017,60	Palha de trigo pós-colheita
PECUÁRIO	Bovinos	2.040	cabeças	IBGE	0,058 kg dejetos / kg peso vivo ao dia (média 390 kg/UA)	16.827,96	Esterco fresco e urina acumulados
	Equinos	490	cabeças	IBGE	14,50 kg esterco fresco / animal ao dia*	2.593,32	Esterco e camas de baia

Setor	Atividade / Cultura / Espécie	Quantidade / Efetivo (2024)	Unidade	Fonte do Dado de Produção	Coefficiente Técnico de Geração (IPEA, 2012)	Estimativa de Geração Anual (t/ano)	Tipo de Resíduo Predominante
	Ovinos	600	cabeças	IBGE	1,70 kg esterco fresco / animal ao dia*	372,3	Esterco fresco de pequenos ruminantes
	Suínos - Total	1.500	cabeças	IBGE	0,084 kg dejetos / kg peso vivo ao dia (média 50 kg/animal)	2.299,50	Dejetos líquidos e água de lavagem
	Suínos - Matrizes	240	cabeças	IBGE	0,084 kg dejetos / kg peso vivo ao dia (matriz média 210 kg)	1.545,12	Dejetos líquidos de matrizes alojadas
	Galináceos - Total	600.000	cabeças	IBGE	0,085 kg de dejetos vivos / dia (frango de corte médio)	18.615,00	Esterco fresco / Cama de aviário
	Galináceos - Galinhas	38.000	cabeças	IBGE	0,064 kg dejetos / kg peso vivo ao dia (poedeira média 1,7 kg)	1.178,95	Esterco fresco acumulado de postura
<i>Nota: Os itens marcados com um asterisco (*) representam estimativas complementares baseadas na literatura zootécnica tradicional para espécies cujos coeficientes de dejeção diária individualizada não constavam detalhados nas tabelas de conversão direta do diagnóstico do IPEA.</i>							

Fonte: IBGE, IPARDES, IPEA, adaptado Saneplan 2026.

A consolidação das estimativas indiretas calculadas para o município de Piên apresenta uma convergência técnica com as diretrizes e mapeamentos espaciais estabelecidos pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR). No que tange à fração agrícola, o potencial bruto de 12.794,14 t/ano situa-se coerentemente próximo ao piso da faixa de referência estadual para o cultivo de

grãos e fumo, que transita de 0 a 94 milhões de t/ano. O maior destaque operacional reside no setor pecuário, onde a projeção municipal de 41.032,15 t/ano de dejetos adentra de forma consolidada o terço superior do intervalo fixado pelo PERS/PR (0,35 a 67,48 mil t/ano), impulsionada sobretudo pela expressiva capilaridade da avicultura de corte e da bovinocultura no território. Esse alinhamento de dados fundamenta as futuras proposições de fomento à compostagem descentralizada, ao ProSolo e à implantação de microbiodigestores associados à assistência técnica rural na região.

Adicionalmente, no que tange especificamente às agroindústrias geradoras de resíduos agrossilvopastoris (focadas no processamento primário de produtos agrícolas, silvícolas e pecuários), o município de Piên encontra-se enquadrado pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR) na faixa inicial de geração, compreendida entre 80,00 e 4.632,00 toneladas/ano.

Ressalta-se que essas estimativas possuem caráter indicativo, sendo recomendável a realização de levantamentos específicos junto aos produtores rurais e órgãos de assistência técnica para maior precisão dos dados.

8.1.16. Resíduos de Logística Reversa

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social previsto na Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS), 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 produtivo, em outros ciclos ou para destinação final ambientalmente adequada.

É fundamental destacar que a responsabilidade principal por implantar, estruturar e custear os sistemas de logística reversa é exclusiva do setor empresarial (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes). O sistema baseia-se no princípio da responsabilidade compartilhada, cabendo aos consumidores efetuar a devolução dos produtos pós-consumo nos locais indicados, e ao poder público municipal atuar como fiscalizador, articulador e promotor de ações de educação ambiental. Portanto, a viabilização, instalação e manutenção de infraestruturas como Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para esses materiais devem ser

custeadas e operadas pelas organizações empresariais do setor, não devendo gerar ônus financeiros à gestão pública de Piên/PR.

No cenário nacional e estadual, a operacionalização desses fluxos ocorre por meio de Acordos Setoriais e Termos de Compromisso de Logística Reversa (TCLR), gerenciados por organizações específicas (Entidades Gestoras). A seguir, identificam-se as organizações responsáveis por cada tipo de resíduo, o escopo de seus termos de compromisso e o impacto direto para o município:

- **Embalagens de Agrotóxicos:** A responsabilidade é do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). O TCLR determina que o setor forneça postos de recebimento e realize o recolhimento itinerante em regiões agrícolas.
- **Pilhas e Baterias Portáteis:** A gestão é realizada pela Associação Green Eletron (por meio do programa Asas para o Futuro) e pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee). O TCLR fixa metas progressivas de instalação de coletores em redes de comércio varejista e supermercados.
- **Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio/Mercúrio e Mista:** A operacionalização cabe à Reciclus (Associação Brasileira para a Gestão de Logística Reversa de Produtos de Iluminação). O termo de compromisso prevê a disponibilização de coletores seguros e especializados em comércios que vendem o produto, além do transporte e da descontaminação do mercúrio.
- **Produtos Eletroeletrônicos e Componentes:** Gerenciados pelas entidades gestoras Green Eletron e Abralee. O Acordo Setorial estabelece a instalação de PEVs em municípios de forma proporcional à população, priorizando parcerias com o comércio local.
- **Pneus Inservíveis:** A execução é realizada pela Reciclanip, organização criada pelos fabricantes de pneumáticos. O TCLR preconiza a criação de pontos de consolidação (parcerias para Ecopontos municipais de armazenamento temporário) e a posterior destinação para co-processamento em cimenteiras ou asfalto-borracha.
- **Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens:** O recolhimento do óleo mineral usado (OLUC) é gerido pelo Sindicato Nacional das Empresas

Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (Sindicom), e as embalagens plásticas vazias são de responsabilidade do Instituto Jogue Limpo. Os termos estipulam a coleta compulsória diretamente nos postos de combustíveis e oficinas mecânicas cadastradas.

Atualmente, no município de Piên/PR, observa-se a coexistência de iniciativas setoriais consolidadas com fluxos ainda incipientes. Enquanto as embalagens de agrotóxicos e óleos lubrificantes operam de forma independente e coordenada pelas suas respectivas entidades gestoras, o retorno de eletroeletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas ocorre de forma fragmentada, dependendo de campanhas eventuais promovidas pelo município ou da boa vontade de estabelecimentos locais.

De modo geral, verifica-se que o município ainda não dispõe de uma rede integrada, permanente e centralizada de Ecopontos para todos os fluxos previstos na PNRS. Diante disso, a ampliação da logística reversa em Piên é fundamental para reduzir drasticamente a quantidade de rejeitos e resíduos perigosos encaminhados ao aterro ou dispostos inadequadamente no meio ambiente.

8.1.17. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento

No sistema de esgotamento sanitário do município de Piên/PR, operado pela Sanepar, são gerados diferentes tipos de resíduos ao longo das etapas de tratamento, especialmente nas fases preliminares, primárias e de tratamento de lodo. A adequada gestão desses resíduos é fundamental para garantir a eficiência operacional das unidades, evitar danos aos equipamentos e assegurar a proteção ambiental.

A etapa inicial do tratamento corresponde ao gradeamento, processo no qual o esgoto bruto é conduzido através de grades metálicas com espaçamento controlado, com a finalidade de reter sólidos grosseiros. Entre os materiais removidos destacam-se plásticos, papéis, tecidos, madeira, embalagens diversas e resíduos de higiene pessoal, como absorventes e fraldas, frequentemente descartados de forma inadequada na rede coletora.

Figura 40: Gradeamento do Sistema de Esgoto da Sanepar.



Fonte: Saneplan (2025).

Os resíduos retidos no gradeamento apresentam elevado grau de contaminação, sendo classificados como rejeitos, não passíveis de reaproveitamento, devendo ser devidamente acondicionados, armazenados temporariamente e encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Na sequência, o esgoto passa pela etapa de desarenação, cujo objetivo é a remoção de sólidos sedimentáveis mais pesados, como areia, silte e partículas minerais. Essa etapa é essencial para evitar o desgaste prematuro de equipamentos e o assoreamento de unidades posteriores do sistema.

Figura 41: Resíduo gerado no Sistema de Esgoto da Sanepar.



Fonte: Saneplan (2025).

A areia removida, embora apresente menor carga orgânica em comparação aos resíduos do gradeamento, ainda pode conter contaminantes, razão pela qual também deve ser destinada de forma adequada, geralmente em aterro sanitário licenciado.

Outra fração importante de resíduos gerados no sistema é o lodo de esgoto, resultante dos processos físicos, químicos e biológicos de tratamento. Esse material é composto principalmente por matéria orgânica estabilizada, microrganismos e sólidos sedimentáveis removidos ao longo do tratamento.

Após sua geração, o lodo é submetido a processos de desidratação e secagem, comumente realizados em leitos de secagem. Nesses sistemas, o material é disposto sobre camadas drenantes (areia e brita), permitindo a redução do teor de umidade por meio da drenagem e evaporação natural, resultando em um lodo com maior concentração de sólidos.

Figura 42: Secagem de Lodo do Sistema de Esgoto da Sanepar.



Fonte: Saneplan (2025).

Além dos resíduos diretamente associados ao tratamento do esgoto, também são gerados resíduos sólidos de natureza doméstica nas unidades operacionais, provenientes de atividades administrativas e de manutenção.

Com base nas informações disponibilizadas, a geração estimada anual dos resíduos do sistema de esgotamento sanitário no município é a seguinte:

- Lodo de ETE: aproximadamente 80 toneladas/ano;
- Resíduos de gradeamento: aproximadamente 10 toneladas/ano;
- Areia (desarenação): aproximadamente 12 toneladas/ano;
- Resíduos domésticos das unidades operacionais: aproximadamente 360 kg/ano.

No que se refere à destinação final:

- O lodo de esgoto é encaminhado para coprocessamento, prática que consiste na utilização do resíduo como insumo energético em processos industriais, contribuindo para a redução do volume destinado a aterros e promovendo a valorização energética do material;
- Os resíduos de gradeamento e a areia são destinados a aterro sanitário licenciado, em função de sua contaminação e inviabilidade de reaproveitamento;

- Os resíduos domésticos seguem o fluxo convencional da coleta municipal de resíduos sólidos urbanos.

No âmbito do sistema de abastecimento de água do município, operado pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), a captação é realizada exclusivamente por meio de poços profundos (subterrâneos) distribuídos em diversas regiões do município.

Por se tratar de água subterrânea que não demanda processos convencionais de clarificação físico-química complexa, a infraestrutura operacional não conta com unidades de decantadores e filtros. Por conseguinte, o sistema de abastecimento de água de Piên/PR não gera lodo de Estação de Tratamento de Água (ETA) ou resíduos correlatos de lavagem de filtros.

Dessa forma, verifica-se que o município, por meio da operação da Sanepar, possui estrutura para o adequado gerenciamento dos resíduos gerados nos sistemas de saneamento, com destinação ambientalmente adequada definida para cada tipologia.

8.1.18. Grandes Geradores de Resíduos Domiciliares

Com base nas diretrizes estabelecidas, os grandes geradores de resíduos sólidos são definidos legalmente como aqueles responsáveis pela geração de volumes significativos de resíduos, ficando obrigados a adotar sistemas próprios de gerenciamento que abrangem desde a segregação na origem até a destinação final ambientalmente adequada, sem a utilização do sistema público de coleta convencional.

A Lei nº 12.305/2010 confere aos municípios a competência para regulamentar essa classificação e, no município de Piên/PR, essa matéria é disciplinada pelo Decreto Municipal nº 263/2024. Este decreto fixa critérios quantitativos exatos vinculados à capacidade limite do atendimento público semanal e mensal.

Dessa forma, enquadram-se compulsoriamente como grandes geradores todos os estabelecimentos, economias comerciais, industriais, prestadores de serviços ou obras cujas atividades produzam resíduos em volumes superiores a 600 litros por semana para resíduos orgânicos e rejeitos da coleta convencional; superiores a 600 litros por semana para resíduos domiciliares recicláveis; superiores a 600 litros por semana para resíduos da construção civil Classe B, com exceção de madeiras;

superiores a 1.000 litros por mês para resíduos vegetais provenientes de podas e limpeza de jardins; ou superiores a 500 litros a cada dois meses para resíduos da construção civil Classe A, excetuando-se terras, resíduos asfálticos e madeiras.

Todos os geradores que ultrapassarem tais limites ficam impedidos de dispor seus materiais para o recolhimento municipal, devendo arcar integralmente com os custos de manejo por meio da contratação de serviços privados devidamente licenciados.

Além da responsabilidade direta pela destinação, o Decreto Municipal nº 263/2024 impõe a obrigatoriedade de elaboração e submissão do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para aprovação junto ao órgão municipal competente. Essa exigência estende-se não apenas aos grandes geradores, mas também aos empreendimentos que solicitarem o cancelamento da taxa de coleta pública e àqueles sujeitos ao Licenciamento Ambiental. O PGRS deve ser estruturado em conformidade com o Termo de Referência específico da municipalidade e precisa conter obrigatoriamente a descrição da atividade, o diagnóstico detalhado dos resíduos gerados (incluindo origem, caracterização, volume e passivos ambientais relacionados), além de detalhar os procedimentos operacionais de segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, reciclagem e disposição final. O plano também deve prever ações preventivas e corretivas contra acidentes ou manejos incorretos, fixar metas de minimização, reutilização e reciclagem, e indicar um responsável técnico legalmente habilitado para acompanhar todas as etapas de execução.

A legislação municipal estabelece um regime rigoroso de controle, prevendo a aplicação de multas ao gerador que não entregar o PGRS ou deixar de apresentar documentos complementares, tais como contratos com terceiros, licenças e comprovantes de destinação, dentro dos prazos estipulados, bem como ao gerador que descumprir as medidas previstas no próprio plano aprovado. O decreto institui ainda a responsabilidade solidária, determinando que o gerador e a empresa contratada respondem na mesma proporção por falhas na execução do gerenciamento, aplicando-se autuações e multas adicionais às prestadoras de serviço terceirizadas que não derem a destinação ambientalmente adequada aos resíduos recolhidos.

Contudo, observa-se que, apesar de o município contar com esse instrumento legal robusto e detalhado, a falta de uma fiscalização sistemática e de um acompanhamento efetivo da aplicação do decreto fragiliza a sua aplicabilidade na prática, dificultando o controle real sobre o volume gerado pelos empreendimentos locais.

A ausência de monitoramento constante pode induzir ao descarte irregular e sobrecarregar a estrutura de coleta convencional do município. Portanto, para que o Decreto Municipal nº 263/2024 cumpra plenamente o seu papel protetivo ao meio ambiente e à saúde pública, faz-se indispensável o fortalecimento das ações fiscalizatórias, a criação de um cadastro atualizado e centralizado de grandes geradores, e a cobrança contínua das comprovações de destinação adequada.

8.1.19. Resíduos dos Serviços de Transportes

Os resíduos dos serviços de transportes compreendem aqueles gerados em atividades relacionadas ao transporte terrestre, incluindo rodovias, terminais rodoviários, oficinas mecânicas, borracharias, postos de combustíveis e demais estruturas associadas à circulação e manutenção de veículos.

Esses resíduos podem apresentar características variadas, incluindo materiais recicláveis, resíduos comuns e resíduos perigosos. Entre os principais exemplos, destacam-se:

- resíduos provenientes da manutenção de veículos, como peças metálicas, filtros, estopas contaminadas e embalagens;
- óleos lubrificantes usados e seus resíduos;
- pneus inservíveis;
- baterias automotivas;

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, a responsabilidade pelo gerenciamento desses resíduos é atribuída aos seus geradores, sendo obrigatória a adoção de medidas adequadas de segregação, armazenamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada. Além disso, diversos desses resíduos estão sujeitos a sistemas de logística reversa, como pneus, baterias e óleos lubrificantes.

No município de Piên/PR, não há um sistema público específico voltado à coleta desses resíduos, sendo sua gestão realizada diretamente pelos geradores,

especialmente estabelecimentos como oficinas mecânicas, postos de combustíveis e empresas de transporte. Nesses casos, é comum a contratação de empresas especializadas e devidamente licenciadas para a coleta e destinação desses materiais.

Os resíduos sólidos comuns eventualmente gerados em áreas de circulação, como vias públicas e pontos de parada, podem ser absorvidos pelo sistema regular de limpeza urbana, enquanto os resíduos perigosos devem obrigatoriamente seguir fluxos específicos de gerenciamento.

No que se refere à quantificação, o município não dispõe de dados consolidados sobre a geração de resíduos dos serviços de transportes. Entretanto, considerando o porte do município e a predominância de atividades de pequeno e médio porte, estima-se que a geração seja relativamente limitada e distribuída entre diferentes estabelecimentos.

De forma geral, os resíduos perigosos associados a esse setor, como óleos lubrificantes, pneus e baterias, tendem a ser destinados por meio de sistemas de logística reversa estruturados em nível nacional, enquanto os resíduos recicláveis podem ser encaminhados para associações de catadores ou sistemas de coleta seletiva, quando disponíveis.

Dessa forma, verifica-se que, embora não haja atuação direta do município na coleta desses resíduos, sua gestão está alinhada ao princípio da responsabilidade compartilhada, cabendo ao poder público o papel de fiscalização, orientação e incentivo à destinação ambientalmente adequada.

Nesse contexto, recomenda-se o fortalecimento das ações de monitoramento e cadastro dos estabelecimentos geradores, bem como a ampliação de iniciativas de educação ambiental e articulação com sistemas de logística reversa, visando aprimorar o controle e a gestão desses resíduos no município.

8.1.20. Cobrança Referente à Taxa de Resíduos

No município de Piên/PR, a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos está fundamentada em instrumentos legais e orçamentários específicos, com destaque para a Lei Municipal nº 1.485/2022, que institui a Taxa de Coleta e Destinação do Lixo (TCDL). Essa taxa

tem como finalidade custear as atividades relacionadas à coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos.

A cobrança da TCDL é realizada por meio de duas modalidades: (i) emissão de guia própria pela Prefeitura Municipal e (ii) lançamento mensal na fatura de abastecimento de água da Sanepar, conforme previsto na legislação municipal. Esse modelo contribui para ampliar a eficiência da arrecadação e facilitar o pagamento por parte dos contribuintes.

Os valores da taxa são definidos com base em critérios estabelecidos na legislação municipal, considerando a categoria do imóvel (residencial, comercial, industrial ou utilidade pública) e o consumo de água como parâmetro indireto da geração de resíduos. Esse modelo busca associar a cobrança ao potencial de geração, promovendo maior equidade no custeio do serviço.

A estrutura de cobrança da TCDL, incluindo os valores aplicados e as faixas de enquadramento dos usuários, está apresentada na Figura 43.

Figura 43: Valores da taxa de coleta e de destinação do resíduo.

ANEXO VI
VALORES DA TAXA DE COLETA E DE DESTINAÇÃO DO LIXO - TCDL

ITEM 1 - TAXA DE COLETA E DE DESTINAÇÃO DO LIXO - TCDL		VALOR EM UFM P/ MÊS
1.1	Taxa Social Lixo	0,026
1.2	Residencial e utilidade pública por unidade edificada com consumo de água de até 10m ³	0,058
1.3	Residencial e utilidade pública por unidade edificada com consumo de água maior que 10m ³ e menor ou igual a 20m ³	0,062
1.4	Residencial e utilidade pública por unidade edificada com consumo de água maior que 20m ³ e menor ou igual a 30m ³	0,070
1.5	Residencial e utilidade pública por unidade edificada com consumo de água maior que 30m ³ e menor ou igual a 50m ³	0,080
1.6	Residencial e utilidade pública por unidade edificada com consumo de água maior que 50m ³	0,090
1.7	Comercial por unidade edificada com consumo de água de até 10m ³	0,130
1.8	Comercial por unidade edificada com consumo de água maior que 10m ³ e menor ou igual a 20m ³	0,134

1.9	Comercial por unidade edificada com consumo de água maior que 20m³ e menor ou igual a 30m³	0,140
1.10	Comercial por unidade edificada com consumo de água maior que 30m³ e menor ou igual a 50m³	0,146
1.11	Comercial por unidade edificada com consumo de água maior que 50m³	0,164
1.12	Industrial por unidade edificada com consumo de água de até 10m³	0,220
	Industrial por unidade edificada com consumo de água maior que 10m³ e menor ou igual a 20m³	0,230
	Industrial por unidade edificada com consumo de água maior que 20m³ e menor ou igual a 30m³	0,240
	Industrial por unidade edificada com consumo de água maior que 30m³ e menor ou igual a 50m³	0,250
	Industrial por unidade edificada com consumo de água maior que 50m³	0,280

Fonte: Anexo VI da Lei Municipal nº 1.485/2022.

A análise dos valores demonstra que, para imóveis residenciais e de utilidade pública, a cobrança varia conforme as faixas de consumo de água, enquanto para imóveis comerciais e industriais os valores são diferenciados, refletindo o maior potencial de geração de resíduos, em consonância com o princípio do poluidor-pagador.

No que se refere à arrecadação, dados fornecidos pela Prefeitura Municipal indicam que, no exercício de 2025, a TCDL totalizou uma receita anual de R\$ 738.419,79, com variações mensais relativamente estáveis ao longo do ano, evidenciando regularidade na cobrança e no ingresso de recursos.

No âmbito do planejamento financeiro, essas receitas são incorporadas aos instrumentos orçamentários municipais, como a Lei Orçamentária Anual (LOA), em consonância com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e o Plano Plurianual (PPA), os quais orientam a alocação dos recursos para os serviços de limpeza urbana.

Quanto às despesas, o sistema envolve custos relacionados principalmente à coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos (realizados por empresa terceirizada), à destinação final em aterro sanitário licenciado, além de custos operacionais e administrativos.

Com base nos relatórios oficiais de movimentação financeira emitidos pela Prefeitura Municipal de Piên, os repasses destinados às empresas prestadoras de serviços de gestão e coleta de resíduos sólidos ao longo do período de 01/01/2025 a 31/12/2025 totalizaram o montante bruto de R\$ 1.065.444,67, dos quais R\$

86.651,01 foram retidos na fonte, resultando em um pagamento líquido consolidado de R\$ 978.793,66. Esses recursos foram distribuídos entre duas principais entidades executoras que atuam no município.

A maior parcela dos desembolsos municipais foi direcionada à empresa Transresíduos Ambiental S/A, cujos repasses brutos somaram R\$ 902.786,87. Desse montante, foram efetuadas retenções na fonte no valor de R\$ 86.651,01, resultando em um pagamento líquido final de R\$ 816.135,86 pelos serviços operacionais prestados na região. Adicionalmente, o município mantém um contrato anual de R\$ 347.999,76 voltado especificamente às ações de limpeza urbana, além de despesar R\$ 34.800,00 ao ano com a locação do barracão utilizado como suporte para a coleta seletiva.

De maneira complementar, o Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (Conresol) recebeu da municipalidade a quantia de R\$ 162.657,80. No caso deste consórcio, os registros financeiros indicam a ausência de descontos ou abatimentos retidos, de modo que os valores bruto e líquido repassados à entidade foram idênticos. Com isso, consolida-se a composição analítica dos gastos empenhados com os serviços terceirizados de gestão de resíduos no município de Piên/PR.

8.1.20.1. Análise Comparativa: Arrecadação da TCDL x Custos Operacionais

No município de Piên/PR, a arrecadação proveniente da Taxa de Coleta e Destinação do Lixo (TCDL), instituída pela Lei Municipal nº 1.485/2022, totalizou R\$ 738.419,79 no exercício de 2025, conforme dados fornecidos pela Prefeitura Municipal. Esse montante, contudo, cobriu apenas uma parcela do serviço, gerando um déficit de R\$ 623.173,63 em relação ao valor líquido de R\$ R\$ 1.361.593,42 pago às empresas terceirizadas no mesmo ano, cuja diferença precisou ser custeada por outras fontes do orçamento geral do município.

Cumprе ressaltar que os custos analisados para o exercício de 2025 limitaram-se estritamente aos valores dos contratos com as empresas terceirizadas. Essa particularidade contábil sinaliza que o impacto financeiro real suportado pelo município naquele ano tende a ser expressivamente maior, visto que o levantamento

não incorporou outras despesas operacionais diretas e indiretas, tais como gastos com pessoal próprio da municipalidade, encargos administrativos e serviços correlatos de limpeza urbana, inviabilizando, por ora, uma consolidação integralizada do custo por habitante ou por tonelada manejada para o período.

Para fins de contextualização histórica, a análise dos dados oficiais de 2024 obtidos no SINISA, revela um cenário de persistência no desequilíbrio fiscal do setor. Naquele exercício, a arrecadação efetiva da receita operacional direta do manejo de resíduos sólidos foi de R\$ 709.700,65, realizada por meio de taxa específica cobrada no boleto de água ou esgoto, apesar de a receita direta inicialmente prevista/lançada ser de R\$ 986.698,52.

Quando confrontada com o Total de Despesas de Exploração (DEX) do Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos, que somou R\$ 876.277,99 (sendo R\$ 39.904,30 com pessoal próprio e R\$ 836.373,69 com serviços terceirizados), a arrecadação gerou um déficit de R\$ 166.577,34 exclusivamente nessa atividade. O panorama financeiro torna-se ainda mais complexo ao integrar o Total de Despesas de Exploração (DEX) do Serviço de Limpeza Urbana de 2024, que demandou R\$ 666.647,96 (composto por R\$ 39.904,30 em pessoal próprio e R\$ 626.743,66 em contratos terceirizados).

Somadas as duas frentes operacionais mapeadas no SINISA (manejo de resíduos e limpeza urbana), o custo total daquela anualidade atingiu R\$ 1.542.925,95. Ao comparar a arrecadação real da TCDL de 2024 (R\$ 709.700,65) com o custo global dos serviços, o déficit consolidado foi de R\$ 833.225,30. Esse histórico demonstra que a insuficiência da taxa municipal para cobrir os custos operacionais totais do setor é estrutural, demandando anualmente um expressivo aporte de recursos livres do orçamento geral da municipalidade.

8.1.21. Ações de educação ambiental

8.1.21.1. Biodigestores nas escolas

O município desenvolve ações de educação ambiental, com destaque para a realização de palestras frequentes em escolas, abordando temas relacionados à reciclagem, meio ambiente e manejo adequado dos resíduos.

Entretanto, essas ações não são formalmente regulamentadas ou institucionalizadas em programas permanentes. Algumas escolas desenvolvem

iniciativas próprias, como a implantação de composteiras, integradas a projetos de educação ambiental no ambiente escolar.

Duas escolas municipais contam com biodigestores para o tratamento de resíduos orgânicos, implantados por meio de projeto em parceria com a Itaipu Binacional, promovendo a redução do envio de resíduos orgânicos ao sistema de coleta e incentivando práticas sustentáveis.

Figura 44: Biodigestor da Escola Municipal.



Fonte: Saneplan (2025).

Figura 45: Lixeira de segregação de resíduos e biodigestor da Escola Municipal Alminda Antônio de Andrade.



Fonte: Saneplan (2025).

8.1.21.2. Incentivo à Compostagem Doméstica

No âmbito das ações de educação ambiental desenvolvidas no município de Piên, destaca-se a iniciativa de incentivo à compostagem doméstica, voltada à

conscientização da população sobre a correta destinação dos resíduos orgânicos gerados nas residências.

Para apoiar essa iniciativa, o município disponibiliza um folder informativo contendo orientações simples e práticas sobre como realizar a compostagem em casa. O material apresenta instruções sobre a separação de resíduos orgânicos, os tipos de materiais que podem ser compostados, o funcionamento do processo de decomposição natural e os cuidados necessários para manter uma composteira doméstica.

Figura 46: Capa do folder educativo.



Fonte: Prefeitura Municipal de Piên.

A compostagem doméstica consiste na transformação de resíduos orgânicos, como restos de alimentos, cascas de frutas e legumes, borra de café, folhas e

pequenos resíduos de jardim, em composto orgânico, um material rico em nutrientes que pode ser utilizado como adubo em jardins, hortas e plantas.

Essa prática contribui diretamente para a redução do volume de resíduos encaminhados à coleta e à disposição final, além de promover o reaproveitamento de matéria orgânica e estimular hábitos mais sustentáveis entre os moradores. Considerando que a fração orgânica representa uma parcela significativa dos resíduos sólidos urbanos, a adoção da compostagem doméstica pode gerar benefícios ambientais, operacionais e econômicos para o sistema municipal de gestão de resíduos.

Assim, por meio da distribuição de material educativo e da divulgação de informações à população, o município fortalece as ações de educação ambiental e gestão sustentável dos resíduos, alinhando-se aos princípios estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010, que incentiva a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados.

8.1.22. Áreas de Passivo Ambiental

No município foi identificada a existência de uma área de antigo lixão, que operou entre 1999 e 2005, na região ao sul do perímetro urbano, adjacente às localidades de Boa Vista e Campina dos Maias, foi destinada à disposição de resíduos sólidos domiciliares em aterros dispostos em trincheiras. A partir de 2001, vistorias técnicas realizadas pelo Instituto Água e Terra (antigo IAP) apontaram inconformidades operacionais, como a ausência de recobrimento diário da massa de resíduos. Diante disso, exigiu-se a elaboração de projetos para a 'Readequação do Lixão' (Ecotécnica, 2010), cuja localização espacial.

O passivo ambiental, está localizado nas coordenadas 26°07'36.9"S / 49°26'01.0"W. Áreas utilizadas anteriormente para disposição inadequada de resíduos sólidos podem apresentar potenciais impactos ambientais, como contaminação do solo e das águas subterrâneas, além de riscos à saúde pública.

Figura 47: Delimitação do antigo aterro no plano anterior.



Fonte: Prefeitura Municipal de Piên.

Figura 48: Comparativo da área em 2010 x 2025.



Fonte: Google, (2026).

A evolução temporal da cobertura da terra na área do antigo aterro evidencia um processo expressivo de regeneração da vegetação e atenuação dos impactos visuais na paisagem local. Na Figura 47, observa-se a delimitação poligonal do antigo aterro em um plano anterior, período no qual o solo se encontrava exposto,

com marcas nítidas de intervenção antrópica e clareiras características da operação de trincheiras.

Ao analisar o comparativo evolutivo apresentado na Figura 48, o cenário de 2010 ainda reflete de forma clara a cicatriz deixada pela atividade de disposição de resíduos, mantendo a área central degradada, desprovida de vegetação arbórea e com alta reflectância devido ao solo nu. Em contrapartida, a imagem de 2025 revela uma transformação drástica na dinâmica da paisagem: a antiga poligonal do aterro foi completamente coberta por uma densa massa de vegetação (compatível com o avanço de silvicultura ou regeneração florestal secundária do entorno), integrando-se visualmente de forma homogênea às áreas de mata adjacentes. Esse fechamento do dossel eliminou por completo a visualização superficial da antiga área de descarte.

Não foi verificado nenhum estudo sobre a revegetação da área, portanto possivelmente ocorreu de forma natural. Segundo o município não consta débitos do mesmo junto aos órgãos ambientais.

8.1.23. Áreas de Irregularidades

Durante levantamento realizado no município, verificou-se que ainda ocorre descarte irregular de resíduos no entorno dessa área, do antigo lixão,, o que agrava as condições do passivo ambiental existente. A deposição inadequada de resíduos nesses locais pode contribuir para a proliferação de vetores, degradação da paisagem e aumento dos impactos ambientais associados à antiga área de disposição.

Figura 49: Descarte irregular de resíduos no entorno da área do antigo lixão.



Fonte: Saneplan (2025).

8.1.24. Diagnóstico do Quadro de Pessoal e Capacidade Operacional

De acordo com os dados declarados pelo município de Piên no Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), com ano de referência 2024, a força de trabalho alocada nos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana totaliza 20 trabalhadores. A distribuição desse contingente revela uma forte dependência de mão de obra terceirizada para a execução operacional das atividades. No setor de limpeza urbana, o quadro é composto por 9 profissionais, sendo 1 funcionário próprio e 8 terceirizados. Já o serviço específico de manejo de resíduos sólidos concentra o maior contingente, contando com 11 trabalhadores no total, dos quais apenas 1 pertence ao quadro de pessoal próprio e 10 são vinculados ao regime de terceirização.

Esse perfil operativo evidencia que aproximadamente 90% do pessoal total ocupado nas frentes de saneamento e limpeza do município é gerido via contratos terceirizados, cabendo ao corpo técnico próprio um papel estritamente focado na fiscalização e coordenação dos serviços. Já na cooperativa foram declarados 6 catadores que realizam o serviço de triagem.

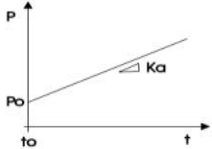
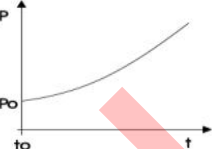
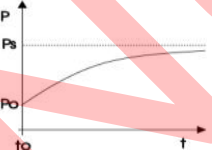
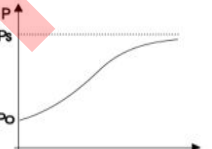
9. PROJEÇÃO POPULACIONAL

A projeção populacional tem como objetivo realizar uma estimativa do crescimento populacional para os próximos 20 anos, fornecendo subsídios essenciais para a elaboração, revisão e implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Piên, onde sua demanda por serviços está diretamente relacionada ao crescimento e à distribuição da população.

A projeção populacional permitirá uma estimativa mais precisa da demanda futura nesses serviços de gestão de resíduos, possibilitando o desenvolvimento de estratégias e investimentos adequados para atender a população de forma eficiente. Portanto, para realizar esta projeção, serão utilizados os métodos matemáticos estatísticos amplamente reconhecidos e que são recomendados pela literatura técnica, com base em Qasim (1985), o método aritmético, o método geométrico, o método da taxa decrescente de crescimento e o método da curva logística, conforme a Tabela 8 a seguir.

- dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo
- P_0 , P_1 , P_2 = populações nos anos t_0 , t_1 , t_2 (as fórmulas para taxa decrescente e crescimento logístico exigem valores equidistantes, caso não sejam baseadas na análise da regressão) (hab)
- P_t = população estimada no ano t (hab) ; P_s = população de saturação (hab)
- K_a , K_g , K_d , K_l , i , c = coeficientes (a obtenção dos coeficientes pela análise da regressão é preferível, já que se pode utilizar toda a série de dados existentes, e não apenas P_0 , P_1 e P_2).

Tabela 16: Projeção populacional - Métodos com base em fórmulas matemáticas.

Método	Descrição	Forma da curva	Taxa de crescimento	Fórmula da projeção	Coefficientes (se não for efetuada análise da regressão)
Projeção aritmética	Crescimento populacional segundo uma taxa constante. Método utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.		$\frac{dP}{dt} = K_a$	$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$	$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
Projeção geométrica	Crescimento populacional em função da população existente a cada instante. Utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.		$\frac{dP}{dt} = K_g \cdot P$	$P_t = P_0 \cdot e^{K_g \cdot (t - t_0)}$ ou $P_t = P_0 \cdot (1 + i)^{(t - t_0)}$	$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$ ou $i = e^{K_g} - 1$
Taxa decrescente de crescimento	Premissa de que, na medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear.		$\frac{dP}{dt} = K_d \cdot (P_s - P)$	$P_t = P_0 + (P_s - P_0) \cdot [1 - e^{-K_d \cdot (t - t_0)}]$	$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2)/(P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$
Curva logística	O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear. Condições necessárias: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$. O ponto de inflexão na curva ocorre no tempo $[t_0 - \ln(c)/K_1]$ e com $P_t = P_s/2$. Para aplicação das fórmulas, os dados devem ser equidistantes no tempo.		$\frac{dP}{dt} = K_1 \cdot P \cdot \left(\frac{P_s - P}{P_s} \right)$	$P_t = \frac{P_s}{1 + c \cdot e^{K_1 \cdot (t - t_0)}}$	$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$ $c = (P_s - P_0)/P_0$ $K_1 = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left[\frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$

Fonte: Adaptado parcialmente de Qasim (1985).

9.1. Métodos Matemáticos

Considerando-se os dados apresentados pelos resultados obtidos dos últimos censos do IBGE da cidade de Piên/PR na Tabela 9, pode-se estimar uma previsão para a população em um plano de projeto de 20 anos de atividade. Para isso, é preciso fazer uma projeção de sua população a partir de métodos matemáticos, empregando-se os métodos aritmético e geométrico.

Tabela 17: Últimos censos demográficos realizados em Piên/PR.

Piên - PR	
Ano	População (Hab)
2010	11.236
2022	13.655

Fonte: IBGE (2022) adaptado pela Saneplan (2026).

No método aritmético, assume-se que a população cresce seguindo uma progressão aritmética, o que significa que a taxa de crescimento é constante para os anos subsequentes aos dados conhecidos. Essa abordagem implica que a população varie de forma linear ao longo do tempo, ou seja, o aumento anual é constante. Ao aplicar o método aritmético para projeções populacionais, considera-se que a taxa de crescimento será a mesma a cada ano, resultando em um aumento linear na população total (urbana + rural) ao longo do tempo.

Para o cálculo do método aritmético utiliza-se da equação abaixo.

$$Ka = \frac{(P1-P0)}{(t1-t0)} \quad [1]$$

onde,

Ka é a taxa de crescimento aritmético (hab/ano);

$P0$ é a população na data mais antiga do banco de dados (habitante);

$P1$ é a população na data mais recente do banco de dados (habitante);

$t0$ é a data mais antiga presente no banco de dados (anos);

$t1$ é a data mais recente presente no banco de dados (anos).

Para calcular a população no ano requerido, pode-se utilizar a equação a seguir.

$$P_{ano} = P1 + Ka \times (t_{ano} - t1) \quad [2]$$

onde,

P_{ano} é a previsão de população no ano procurado (habitante);

t_{ano} é a data analisada (anos).

Já o método geométrico considera que a população aumenta a mesma porcentagem em longos períodos de tempo iguais. Ele pressupõe que a taxa de crescimento da população é constante e proporcional ao tamanho atual da população. Esse método é baseado em uma progressão geométrica, em que a população aumenta ou diminui de forma exponencial, seguindo uma razão constante.

Neste estudo, utiliza-se o logaritmo neperiano, que representa a taxa de crescimento geométrico da população, a qual pode ser calculada pela seguinte equação.

$$Kg = \frac{(\ln(P1) - \ln(P0))}{(t1 - t0)} \quad [3]$$

onde,

Kg é a taxa de crescimento geométrico;

$P0$ é a população na data mais antiga do banco de dados (habitante);

$P1$ é a população na data mais recente do banco de dados (habitante);

$t0$ é a data mais antiga presente no banco de dados (anos);

$t1$ é a data mais recente presente no banco de dados (anos).

Com esta data, é possível encontrar a população no tempo requerido, representada na equação 4.

$$P_{ano} = P1 \times e^{kg(t_{ano} - t1)} \quad [4]$$

onde,

P_{ano} é a previsão de população no ano procurado (habitante);

e é a constante de Euler;

t_{ano} é a data analisada (anos).

Assim, a partir dos cálculos para ambos os métodos, pode-se analisar as projeções populacionais de cada um na Tabela 10 até o ano de 2046.

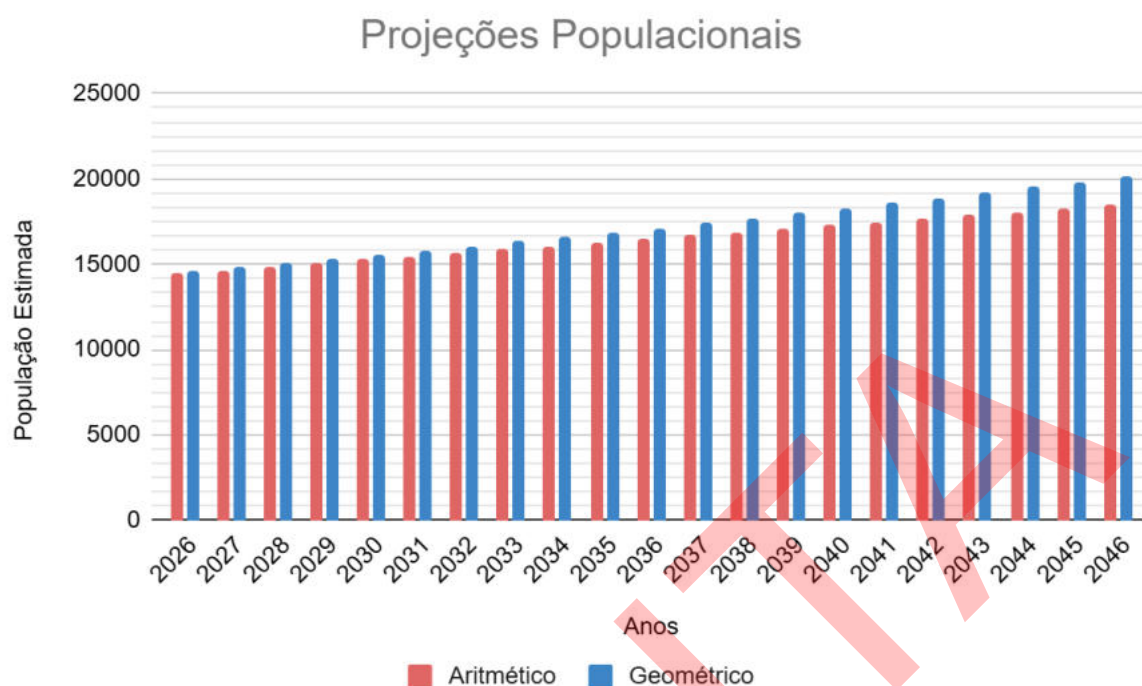
Tabela 18: Projeções Populacionais pelos métodos Aritmético e Geométrico.

Projeções Populacionais (hab)		
Ano	Aritmético	Geométrico
2026	14461	14572
2027	14663	14811
2028	14865	15053
2029	15066	15300
2030	15268	15551
2031	15469	15805
2032	15671	16064
2033	15872	16327
2034	16074	16595
2035	16276	16867
2036	16477	17143
2037	16679	17424
2038	16880	17709
2039	17082	17999
2040	17284	18294
2041	17485	18594
2042	17687	18898
2043	17888	19208
2044	18090	19523
2045	18291	19842
2046	18493	20167

Fonte: Saneplan (2026).

Comparando os métodos aritmético e geométrico por meio de um gráfico para os próximos 20 anos, o resultado obtido pode ser analisado na Figura 48, onde a projeção geométrica indica um crescimento populacional mais acentuado.

Figura 48: Gráfico comparativos das projeções populacionais pelos métodos Aritmético e Geométrico para Piên/PR.

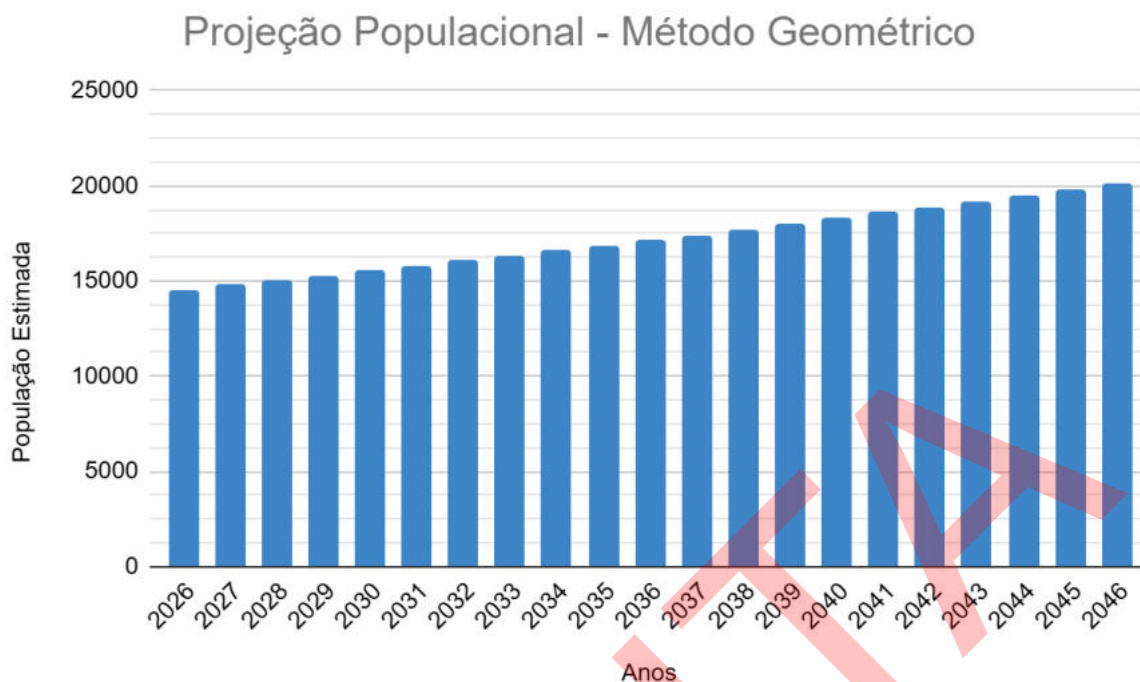


Fonte: Saneplan (2026).

O método aritmético é adequado para populações com crescimento estável e previsível, enquanto o método geométrico é mais apropriado para populações em fase de crescimento rápido. Em geral, o método geométrico tende a fornecer estimativas mais altas do que o método aritmético para populações em crescimento. No entanto, se a taxa de crescimento da população estiver diminuindo, o método aritmético pode ser mais preciso.

Portanto, a escolha entre esses métodos depende das características específicas da população e das tendências de crescimento observadas. No caso de Piên/PR o método escolhido é o geométrico, indicando um potencial de crescimento mais rápido para a população que melhor se enquadra no crescimento populacional ao longo dos 20 anos, representado pelo gráfico da Figura 49.

Figura 49: Gráfico da projeção populacional pelo método Geométrico para Piên/PR.



Fonte: Saneplan (2026).

10. PROGNÓSTICO

O prognóstico do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Piên tem como objetivo projetar a evolução da geração de resíduos sólidos no município ao longo dos próximos 20 anos, considerando fatores demográficos, socioeconômicos e ambientais. Essa etapa é fundamental para subsidiar o planejamento das ações, programas e investimentos necessários à gestão eficiente dos resíduos, garantindo a sustentabilidade dos serviços públicos e o atendimento às metas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

A análise prognóstica permite estimar a demanda futura por coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, com base na taxa de geração per capita identificada no estudo gravimétrico e nas projeções populacionais oficiais do IBGE. A partir desses dados, são elaboradas as projeções quantitativas anuais de resíduos urbanos, recicláveis, orgânicos e rejeitos, possibilitando o dimensionamento das estruturas físicas, operacionais e financeiras que deverão ser adequadas ao longo do horizonte de planejamento.

O prognóstico também busca antecipar cenários de crescimento urbano, alterações no padrão de consumo e possíveis avanços na implementação da coleta seletiva e de programas de valorização de resíduos, de forma a orientar decisões estratégicas para o fortalecimento da gestão municipal e a promoção do desenvolvimento sustentável local.

10.1. Estimativa da Demanda Futura de Resíduos Sólidos

Conforme informações fornecidas pela empresa responsável pela coleta e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares no município, a massa média coletada corresponde a aproximadamente 137,5 toneladas por mês, o que equivale a cerca de 4.583,33 kg/dia.

Considerando, para fins de estimativa, o atendimento de 100% da população municipal, a geração per capita de resíduos sólidos domiciliares é estimada em 0,35 kg/hab/dia.

Este valor apresenta-se inferior à média nacional (1,04 kg/hab/dia) e também abaixo da média da Região Sul (0,78 kg/hab/dia), conforme dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2023).

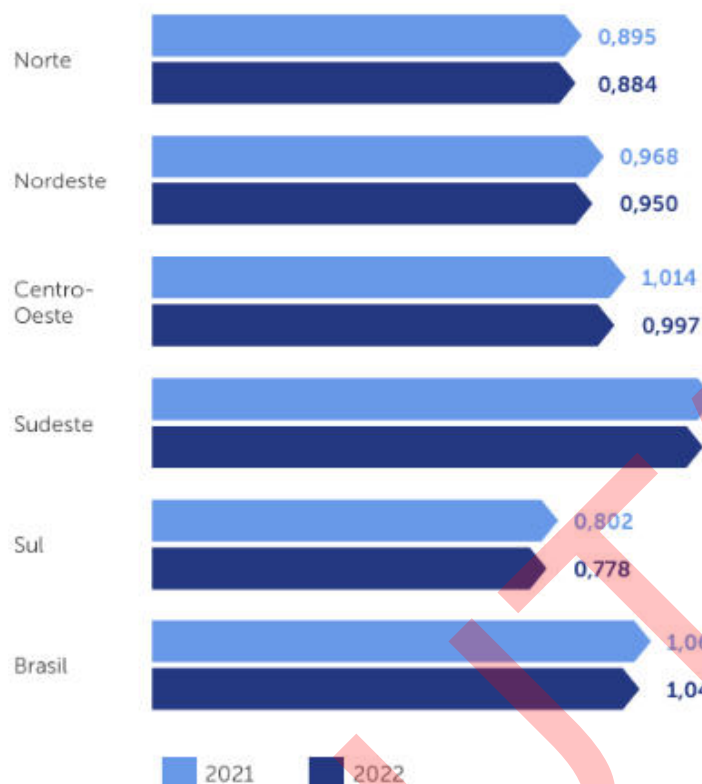
A diferença observada pode estar relacionada a características locais, como o porte do município, o perfil socioeconômico da população, a menor intensidade de atividades comerciais e industriais, bem como possíveis limitações na mensuração dos dados de coleta.

Tal diferença pode estar associada a fatores locais, como:

- menor porte populacional do município;
- perfil predominantemente residencial e menor intensidade de atividades comerciais e industriais;
- hábitos de consumo da população;
- possível subnotificação associada à parcela da população não atendida pela coleta regular.

A análise comparativa evidencia que a geração per capita de resíduos sólidos varia significativamente entre as regiões do país, sendo a Região Sul caracterizada por valores inferiores à média nacional. Nesse contexto, o valor estimado para o município encontra-se abaixo tanto da média regional quanto nacional, indicando uma geração relativamente baixa.

Figura 50: Geração de RSU per capita por grande região - Comparativo 2021 e 2022 (kg/hab/dia).



Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023.

Para fins de planejamento, esse indicador deve ser interpretado com cautela, sendo recomendável sua reavaliação periódica, especialmente com a ampliação da cobertura dos serviços de coleta e a melhoria dos sistemas de medição e controle operacional.

Os cálculos consideram o crescimento populacional previsto para o município e mantêm constante a taxa de geração per capita, podendo essa variar conforme mudanças no padrão de consumo, ampliação da coleta seletiva, programas de compostagem e demais práticas de gestão ambiental que venham a ser implementadas ao longo do período.

A partir dos resultados, observa-se uma tendência de aumento gradual na quantidade total de resíduos gerados, o que reforça a necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura, equipamentos e capacitação das equipes envolvidas na gestão dos resíduos. Tais dados também são fundamentais para a definição das metas e estratégias de redução, reutilização e reciclagem, de modo a minimizar o volume destinado ao aterro sanitário e ampliar o reaproveitamento de materiais.

Assim, a projeção da geração de resíduos constitui uma ferramenta essencial para o planejamento estratégico municipal, orientando a tomada de decisões e garantindo que a gestão dos resíduos sólidos de Piên se mantenha eficiente, ambientalmente adequada e economicamente viável ao longo dos próximos 20 anos.

10.2. Produção de Resíduos Sólidos

A produção de resíduos sólidos urbanos no município de Piên/PR foi estimada a partir da geração per capita e da composição gravimétrica dos resíduos, parâmetros fundamentais para o dimensionamento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Esses dados permitem avaliar o perfil dos resíduos gerados e subsidiar a definição de estratégias adequadas de gestão.

Para a estimativa da demanda de resíduos sólidos no município, foram adotados os parâmetros apresentados na Tabela 13.

Tabela 19: Dados de referência para cálculos de demanda de resíduos.

Dados de Referência de Piên/PR	
Geração Per Capita - Estudo gravimétrico	0,35 kg/hab/dia
Percentual de recicláveis	29,5 %
Percentual Não recicláveis	70,5 %
PEAD	1,4 %
Papel e Papelão	9,2 %
Plástico	13,4 %
Vidro	1,7 %
PP	0,9 %
PET	1,0 %
Sucata	1,9 %
Vestuário (roupa, sapato)	22,4 %
Rejeitos	29,4 %
Matéria orgânica	18,7 %

Fonte: Saneplan (2026).

Com base nos dados apresentados, verifica-se que a geração per capita adotada é de 0,35 kg/hab/dia, valor compatível com a realidade de municípios de pequeno porte. Em relação à composição dos resíduos, observa-se que aproximadamente 29,5% correspondem a materiais recicláveis, com destaque para os plásticos (13,4%) e papel/papelão (9,2%), além de outras frações como vidro (1,7%), metais (sucata – 1,9%), PET (1,0%), PP (0,9%) e PEAD (1,4%).

A fração de matéria orgânica representa cerca de 18,7%, indicando potencial relevante para implementação de ações de compostagem, contribuindo para a redução do volume de resíduos destinados à disposição final.

Os rejeitos correspondem a aproximadamente 29,4%, sendo constituídos por materiais que não apresentam viabilidade de reaproveitamento nas condições atuais. Destaca-se ainda que cerca de 70,5% dos resíduos gerados não são reciclados, evidenciando a necessidade de ampliação de programas de coleta seletiva, educação ambiental e incentivo à segregação na fonte.

Observa-se também a presença significativa de resíduos têxteis (vestuário, roupas e sapatos), que representam cerca de 22,4% da composição, indicando potencial para ações de reutilização e destinação diferenciada.

Diante desse cenário, o município apresenta oportunidades importantes para aprimoramento da gestão de resíduos sólidos, especialmente por meio da adoção de práticas alinhadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), priorizando a redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos, com consequente diminuição da quantidade de rejeitos encaminhados à disposição final ambientalmente adequada.

10.2.1. Cenário Tendencial (Projeção Geométrica)

O cenário tendencial, ou projeção geométrica, considera a taxa média de crescimento populacional constante ao longo do período analisado, reproduzindo o comportamento natural de crescimento da geração de resíduos sólidos conforme o aumento gradual da população. Esse método reflete o cenário mais provável caso não ocorram mudanças significativas nos padrões de consumo, nas políticas públicas ou nas práticas de gestão de resíduos do município.

Dessa forma, a projeção geométrica demonstra um crescimento acumulativo da quantidade de resíduos gerados, evidenciando a necessidade de ampliação da

capacidade operacional do sistema de limpeza urbana, bem como de investimentos contínuos em infraestrutura e na melhoria dos processos de coleta, triagem e disposição final. Esse cenário é utilizado como referência base para avaliar a tendência natural de geração e comparar os resultados com o cenário alternativo.

Na Tabela 20 são apresentadas as projeções de geração de resíduo, considerado sua parcela reciclável, tendo como referência a projeção populacional no cenário tendencial, abrangendo o horizonte de planejamento do PMSB.

MINUTA

Tabela 20: Demanda de resíduos sólidos para projeção tendencial do PMGIRS de Piên/PR

Ano	População (CL)	RSU (ton/dia)	RSU (ton/mês)	RSR (ton/dia)	RSR (ton/mês)	Papel/Papelão (ton/dia)	Plásticos (ton/dia)	Vidro (ton/dia)	PP (ton/dia)	PET (ton/dia)	Sucata (ton/dia)	RSNR (ton/dia)	Vestuário (roupa, sapatos) (ton/dia)	Rejeitos (ton/dia)	Matéria orgânica (ton/dia)
2026	14572	5.10	153.01	1.50	45.14	0.14	0.20	0.03	0.01	0.02	0.10	3.60	0.81	1.06	0.67
2027	14811	5.18	155.51	1.53	45.88	0.14	0.20	0.03	0.01	0.02	0.10	3.65	0.82	1.07	0.68
2028	15053	5.27	158.06	1.55	46.63	0.14	0.21	0.03	0.01	0.02	0.10	3.71	0.83	1.09	0.69
2029	15300	5.35	160.65	1.58	47.39	0.15	0.21	0.03	0.01	0.02	0.10	3.78	0.85	1.11	0.71
2030	15551	5.44	163.28	1.61	48.17	0.15	0.22	0.03	0.01	0.02	0.10	3.84	0.86	1.13	0.72
2031	15805	5.53	165.96	1.63	48.96	0.15	0.22	0.03	0.01	0.02	0.11	3.90	0.87	1.15	0.73
2032	16064	5.62	168.67	1.66	49.76	0.15	0.22	0.03	0.01	0.02	0.11	3.96	0.89	1.17	0.74
2033	16327	5.71	171.44	1.69	50.57	0.16	0.23	0.03	0.02	0.02	0.11	4.03	0.90	1.18	0.75
2034	16595	5.81	174.25	1.71	51.40	0.16	0.23	0.03	0.02	0.02	0.11	4.09	0.92	1.20	0.77
2035	16867	5.90	177.10	1.74	52.24	0.16	0.23	0.03	0.02	0.02	0.11	4.16	0.93	1.22	0.78
2036	17143	6.00	180.00	1.77	53.10	0.16	0.24	0.03	0.02	0.02	0.11	4.23	0.95	1.24	0.79
2037	17424	6.10	182.95	1.80	53.97	0.17	0.24	0.03	0.02	0.02	0.12	4.30	0.96	1.26	0.80
2038	17709	6.20	185.95	1.83	54.85	0.17	0.25	0.03	0.02	0.02	0.12	4.37	0.98	1.28	0.82
2039	17999	6.30	188.99	1.86	55.75	0.17	0.25	0.03	0.02	0.02	0.12	4.44	0.99	1.31	0.83
2040	18294	6.40	192.09	1.89	56.67	0.17	0.25	0.03	0.02	0.02	0.12	4.51	1.01	1.33	0.84
2041	18594	6.51	195.23	1.92	57.59	0.18	0.26	0.03	0.02	0.02	0.12	4.59	1.03	1.35	0.86
2042	18898	6.61	198.43	1.95	58.54	0.18	0.26	0.03	0.02	0.02	0.13	4.66	1.04	1.37	0.87
2043	19208	6.72	201.68	1.98	59.50	0.18	0.27	0.03	0.02	0.02	0.13	4.74	1.06	1.39	0.89
2044	19523	6.83	204.99	2.02	60.47	0.19	0.27	0.03	0.02	0.02	0.13	4.82	1.08	1.42	0.90
2045	19842	6.94	208.35	2.05	61.46	0.19	0.27	0.03	0.02	0.02	0.13	4.90	1.10	1.44	0.92
2046	20167	7.06	211.76	2.08	62.47	0.19	0.28	0.04	0.02	0.02	0.13	4.98	1.11	1.46	0.93

Fonte: Saneplan (2026).

10.2.2. Cenário Alternativo (Projeção Aritmética)

O cenário alternativo, ou projeção aritmética, adota uma taxa de crescimento linear, refletindo uma perspectiva mais conservadora e realista de geração de resíduos, especialmente quando se consideram as ações previstas no PMGIRS. Esse cenário pressupõe a implementação gradual de programas de coleta seletiva, educação ambiental, compostagem e outras estratégias de valorização de resíduos, que tendem a reduzir o volume destinado à disposição final.

Dessa forma, a projeção aritmética ilustra o impacto positivo das políticas públicas e das ações de gestão integrada sobre a redução da taxa de geração per capita, representando um cenário desejável e sustentável a ser alcançado ao longo dos 20 anos de planejamento. A comparação entre os dois cenários permite avaliar o potencial de melhoria e o grau de eficiência das medidas propostas pelo plano. Na Tabela 21 são apresentadas as projeções de geração de resíduo, considerado sua parcela reciclável, tendo como referência a projeção populacional no cenário alternativo, abrangendo o horizonte de planejamento do PMSB.

Tabela 21: Demanda de resíduos sólidos para projeção alternativa do PMGIRS de Piên/PR.

Ano	População (CL)	RSU (ton/dia)	RSU (ton/mês)	RSR (ton/dia)	RSR (ton/mês)	Papel/Papelão (ton/dia)	Plásticos (ton/dia)	Vidro (ton/dia)	PP (ton/dia)	PET (ton/dia)	Sucata (ton/dia)	RSNR (ton/dia)	Vestuário (roupa, sapatos) (ton/dia)	Rejeitos (ton/dia)	Matéria orgânica (ton/dia)
2026	14260	4.99	149.73	1.47	44.17	0.14	0.20	0.03	0.01	0.01	0.09	3.52	0.79	1.03	0.66
2027	14461	5.06	151.84	1.49	44.79	0.14	0.20	0.03	0.01	0.01	0.10	3.57	0.80	1.05	0.67
2028	14663	5.13	153.96	1.51	45.42	0.14	0.20	0.03	0.01	0.02	0.10	3.62	0.81	1.06	0.68
2029	14865	5.20	156.08	1.53	46.04	0.14	0.21	0.03	0.01	0.02	0.10	3.67	0.82	1.08	0.69
2030	15066	5.27	158.19	1.56	46.67	0.14	0.21	0.03	0.01	0.02	0.10	3.72	0.83	1.09	0.70
2031	15268	5.34	160.31	1.58	47.29	0.15	0.21	0.03	0.01	0.02	0.10	3.77	0.84	1.11	0.70
2032	15469	5.41	162.43	1.60	47.92	0.15	0.21	0.03	0.01	0.02	0.10	3.82	0.86	1.12	0.71
2033	15671	5.48	164.54	1.62	48.54	0.15	0.22	0.03	0.01	0.02	0.10	3.87	0.87	1.14	0.72
2034	15872	5.56	166.66	1.64	49.16	0.15	0.22	0.03	0.01	0.02	0.11	3.92	0.88	1.15	0.73
2035	16074	5.63	168.78	1.66	49.79	0.15	0.22	0.03	0.01	0.02	0.11	3.97	0.89	1.17	0.74
2036	16276	5.70	170.89	1.68	50.41	0.15	0.23	0.03	0.02	0.02	0.11	4.02	0.90	1.18	0.75
2037	16477	5.77	173.01	1.70	51.04	0.16	0.23	0.03	0.02	0.02	0.11	4.07	0.91	1.20	0.76
2038	16679	5.84	175.13	1.72	51.66	0.16	0.23	0.03	0.02	0.02	0.11	4.12	0.92	1.21	0.77
2039	16880	5.91	177.24	1.74	52.29	0.16	0.23	0.03	0.02	0.02	0.11	4.17	0.93	1.22	0.78
2040	17082	5.98	179.36	1.76	52.91	0.16	0.24	0.03	0.02	0.02	0.11	4.21	0.94	1.24	0.79
2041	17284	6.05	181.48	1.78	53.54	0.16	0.24	0.03	0.02	0.02	0.11	4.26	0.96	1.25	0.80
2042	17485	6.12	183.59	1.81	54.16	0.17	0.24	0.03	0.02	0.02	0.12	4.31	0.97	1.27	0.81
2043	17687	6.19	185.71	1.83	54.78	0.17	0.24	0.03	0.02	0.02	0.12	4.36	0.98	1.28	0.82
2044	17888	6.26	187.83	1.85	55.41	0.17	0.25	0.03	0.02	0.02	0.12	4.41	0.99	1.30	0.83
2045	18090	6.33	189.94	1.87	56.03	0.17	0.25	0.03	0.02	0.02	0.12	4.46	1.00	1.31	0.83
2046	18291	6.40	192.06	1.89	56.66	0.17	0.25	0.03	0.02	0.02	0.12	4.51	1.01	1.33	0.84

Fonte: Saneplan (2026).

10.2.2.1. Análise Comparativa dos Cenários de Projeção de Demanda de Resíduos Sólidos

Foram elaborados dois cenários de projeção da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) para o município de Piên/PR: o Cenário Tendencial, baseado na projeção geométrica da população, e o Cenário Alternativo, fundamentado na projeção aritmética.

De forma geral, ambos os cenários apresentam crescimento contínuo na geração de resíduos ao longo do horizonte de planejamento (2026–2046), acompanhando o aumento populacional. Entretanto, observa-se diferença relevante na intensidade desse crescimento.

No Cenário Tendencial (Projeção Geométrica), o crescimento populacional ocorre de forma exponencial, refletindo uma dinâmica mais realista para municípios que apresentam tendência de expansão gradual, ainda que moderada. Nesse cenário, a geração de RSU evolui de aproximadamente 5,10 ton/dia em 2026 para 7,06 ton/dia em 2046, representando um aumento consistente ao longo do período. Esse comportamento também se reflete nas demais frações de resíduos (recicláveis, rejeitos e orgânicos), indicando pressão progressiva sobre os sistemas de coleta, transporte e destinação final.

Já no Cenário Alternativo (Projeção Aritmética), o crescimento ocorre de forma linear, resultando em uma evolução mais conservadora da população e, consequentemente, da geração de resíduos. Nesse caso, a geração de RSU varia de 5,08 ton/dia em 2026 para 6,47 ton/dia em 2046, evidenciando um aumento menos acentuado quando comparado ao cenário geométrico. Embora útil para fins comparativos, esse modelo tende a subestimar a demanda futura, especialmente em contextos onde há potencial de crescimento urbano e econômico.

Ao analisar a composição gravimétrica dos resíduos, verifica-se que ambos os cenários mantêm proporções semelhantes entre as frações (matéria orgânica, recicláveis e rejeitos), com destaque para a predominância da matéria orgânica, seguida pelos rejeitos e pelos materiais recicláveis como papel/papelão e plásticos. Isso indica que, independentemente do modelo adotado, as estratégias de gestão devem priorizar ações voltadas à compostagem, reciclagem e redução da fração rejeito.

10.2.2.2. Definição do Cenário Adotado

Para fins de planejamento e dimensionamento das ações do PMGIRS, será adotado o Cenário Tendencial (Projeção Geométrica). Essa escolha se justifica por representar de forma mais coerente a realidade do município de Piên/PR, considerando que:

- Reflete melhor o comportamento dinâmico do crescimento populacional ao longo do tempo;
- Evita subdimensionamento das infraestruturas e serviços de limpeza urbana;
- Proporciona maior segurança no planejamento de investimentos de médio e longo prazo;
- Está alinhado com práticas técnicas recomendadas em estudos de planejamento urbano e saneamento.

Dessa forma, o cenário geométrico será utilizado como base para a definição de metas, programas, ações e dimensionamento dos sistemas de manejo de resíduos sólidos, garantindo maior robustez e confiabilidade ao planejamento municipal.

10.3. Estrutura Financeira e Sustentabilidade Econômica

A estrutura financeira da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Piên/PR está fundamentada na cobrança pelos serviços prestados, conforme previsto na legislação vigente, garantindo a sustentabilidade econômica das atividades de coleta, transporte e destinação final dos resíduos.

O município possui sistema instituído de cobrança pela prestação do serviço de coleta de lixo, regulamentado como taxa municipal, sendo sua operacionalização realizada pelo setor de Área de Receitas da Prefeitura. A arrecadação é efetivada por meio da rede bancária autorizada, contemplando o valor principal da taxa, bem como eventuais acréscimos legais, como multas, juros e correção monetária.

De acordo com o Relatório de Arrecadação de Coleta de Lixo (2025), o município arrecadou o montante de R\$ 738.419,79 no exercício de 2025, evidenciando a relevância dessa receita para o custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A taxa de coleta de lixo pode ser parcelada em até 12 (doze) vezes, sendo os valores cobrados mensalmente junto à fatura de água e esgoto da SANEPAR, no

período de janeiro a dezembro de 2025, o que facilita a adesão dos contribuintes e contribui para a regularidade da arrecadação.

Adicionalmente, a Secretaria de Administração e Finanças de Piên informa que o pagamento da taxa também pode ser realizado de forma antecipada, em cota única, por meio de uma guia disponibilizado na Área de Receitas da Prefeitura.

Dessa forma, observa-se que o município dispõe de um mecanismo estruturado de financiamento dos serviços de manejo de resíduos sólidos, alinhado às diretrizes da legislação nacional, contribuindo para a manutenção e melhoria contínua das atividades prestadas à população.

10.3.1. Apresentação dos custos de manejo dos resíduos e de limpeza urbana

O diagnóstico financeiro do município aponta para um cenário de desequilíbrio e déficit estrutural crônico entre os valores efetivamente arrecadados pela taxa específica e os custos reais de operação do sistema terceirizado. Para o fechamento do exercício de 2025, os desembolsos brutos direcionados pelo município às prestadoras de serviço totalizaram R\$ 1.065.444,67, os quais, após as devidas retenções na fonte de R\$ 86.651,01, consolidaram um pagamento líquido total de R\$ 978.793,66.

A distribuição analítica dessas despesas operacionais líquidas estruturou-se da seguinte forma:

Transresíduos Ambiental S/A: Recebeu o montante líquido de R\$ 816.135,86 (de um valor bruto de R\$ 902.786,87) pela execução dos serviços integrados de coleta convencional e transporte intermunicipal.

Consórcio Intermunicipal CONRESOL: Recebeu o repasse líquido idêntico ao bruto de R\$ 162.657,80 para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos no aterro sanitário licenciado da Estre Ambiental, localizado em Fazenda Rio Grande/PR.

Além desses contratos principais de manejo, o município despendeu no mesmo ano a quantia de R\$ 347.999,76 com o Contrato nº 049/2025 firmado com a empresa C. Brasil Serviços de Limpeza para as frentes de varrição, capina, roçada e poda, somada ao custo anual de R\$ 34.800,00 para a locação do barracão de suporte utilizado pela Associação de Catadores Vale Verde de Piên.

Ao confrontar a arrecadação da TCDL em 2025 (R\$ 738.419,79) estritamente com os contratos terceirizados de manejo (R\$ 978.793,66) e limpeza urbana (R\$ 347.999,76), constata-se um custo global mínimo de R\$ 1.361.593,42. Isso resulta em um déficit anual consolidado de R\$ 623.173,63, montante que precisou ser integralmente subsidiado por recursos livres do orçamento geral da Prefeitura. Esse desequilíbrio repete o padrão histórico capturado nos dados oficiais do SINISA de 2024, quando o custo total consolidado das frentes de resíduos e limpeza urbana (DEX) somou R\$ 1.542.925,95 frente a uma arrecadação real direta de apenas R\$ 709.700,65, gerando um déficit de R\$ 833.225,30.

10.3.2. Estruturação de Sistema de Controle de Custos

O conceito de custo é utilizado para identificar todo e qualquer gasto relativo à disponibilização de bens ou serviços utilizados na elaboração e ou oferta de outros bens e serviços.

É obrigatório, no âmbito das finanças públicas brasileiras, o cálculo dos custos envolvidos nos serviços disponibilizados, pela União, Estados, Municípios e Distrito Federal, aos cidadãos é expressa no artigo 85 da Lei 4.320/64.

“Art. 85. Os serviços de contabilidade serão organizados de forma a permitir o acompanhamento da execução orçamentária, o conhecimento da composição patrimonial, a determinação dos custos dos serviços industriais, o levantamento dos balanços gerais, a análise e a interpretação dos resultados econômicos e financeiros”.

A Lei Complementar 101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), que inseriu definitivamente a necessidade de estruturação e manutenção de um sistema de controle dos custos, no âmbito das finanças públicas brasileiras. Tal Lei estabeleceu uma série de normas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal, dentre as quais algumas remetem diretamente à matéria voltada ao controle de custos.

Assim, pode-se observar a existência de legislação, que torna obrigatório um sistema de controle de custos incorridos pela gestão pública. Mas na prática este sistema não é operacionalizado de forma adequada. Portanto, faz-se necessária o desenvolvimento de uma sistemática de custeio que subsidie a base de cálculo para a definição das taxas ou tarifas e, quando se aplicar, outros preços públicos a serem

cobrados como forma de remuneração dos bens e serviços prestados ou colocados à disposição da sociedade.

Este sistema deverá segmentar e rastrear a acumulação de despesas de forma a subsidiar com precisão a base de cálculo para a revisão futura de taxas e tarifas. A estrutura básica de apropriação organizará os gastos públicos em quatro macro-centros de custos:

- Centro de Planejamento, Administração e Gestão: Contabilização de salários do quadro próprio de engenharia e fiscalização, encargos, materiais de consumo interno e despesas burocráticas.
- Centro de Regulação e Fiscalização: Custos administrativos associados ao acompanhamento de contratos e repasses financeiros à agência reguladora delegada.
- Centro de Coleta, Transporte e Destinação Final: Monitoramento detalhado das medições fiscais por tonelada dos contratos da Transresíduos e do consórcio CONRESOL.
- Centro de Limpeza Urbana e Manejo de Verdes: Controle financeiro das medições por metro quadrado ou quilômetro linear executados pela C. Brasil Serviços de Limpeza.

A operacionalização contínua dessa sistemática permitirá à Secretaria de Administração e Finanças identificar desperdícios logísticos, precificar adequadamente os serviços prestados a grandes geradores e avaliar o custo-benefício real de novas tecnologias de tratamento ou desvio de aterro.

10.3.3. Proposta de Mecanismos de Cobrança e Remuneração dos Serviços

Com o objetivo de equalizar o déficit fiscal do setor e garantir o equilíbrio econômico-financeiro de longo prazo exigido pelas diretrizes do Marco Legal do Saneamento, este plano estabelece uma estratégia progressiva de reformulação dos mecanismos de cobrança e governança financeira em Piên/PR.

Em consonância com o avanço institucional do município, a gestão e a sustentabilidade financeira dos serviços de saneamento contam com o amparo da Lei Municipal nº 1.573/2025, que criou o Conselho Municipal de Saneamento Básico

e Ambiental (CMSBA) e instituiu o Fundo Municipal de Saneamento Básico e Ambiental.

O Fundo Municipal deve atuar como instrumento de captação, centralização e aplicação dos recursos destinados às ações, obras e serviços de saneamento e gestão de resíduos, enquanto o CMSBA exerce o papel de órgão colegiado superior de controle social, de caráter consultivo e deliberativo, responsável por acompanhar a execução das metas do PMGIRS e validar a aplicação dos recursos públicos no setor.

O fundo precisa funcionar como uma conta vinculada de natureza específica, centralizando obrigatoriamente 100% das receitas arrecadadas por meio da Taxa de Coleta e Destinação do Lixo (TCDL) e dos repasses de convênios. Essa vinculação legal impedirá a diluição das receitas no caixa único do município, garantindo o direcionamento exclusivo dos recursos para o pagamento de contratos operacionais, manutenção do barracão de triagem, investimentos em ecopontos e fomento a programas permanentes de educação ambiental e compostagem.

A médio prazo, o município deverá promover a revisão e atualização da Lei Municipal nº 1.485/2022 para implementar uma estrutura de cobrança diferenciada e mais justa, fundamentada no princípio do poluidor-pagador. A proposta contempla:

Progressividade pelo Consumo Relativo: Aperfeiçoar o cruzamento com a fatura da Sanepar, vinculando o valor cobrado à real faixa de consumo de água de forma mais estreita, usando-o como estimador indireto do volume de resíduos.

- Desoneração por Desvio de Resíduos: Criar incentivos fiscais (descontos progressivos na TCDL) para condomínios residenciais e estabelecimentos comerciais que comprovarem a adoção de sistemas de compostagem interna ou entrega regular de volumes triados à associação de catadores.
- Tarifa Social do Saneamento: Manutenção de subsídios cruzados ou isenção tarifária voltada especificamente a famílias de baixa renda inscritas no Cadastro Único, garantindo a modicidade tarifária e o direito universal ao saneamento sem comprometer a saúde financeira do sistema.

Por fim, a modelagem de remuneração das empresas contratadas manterá o formato de pagamento misto atrelado à produtividade e ao desempenho logístico, vinculando de forma rigorosa os desembolsos à comprovação das pesagens

eletrônicas em toneladas e ao cumprimento estrito do cronograma de metas operacionais definidas no âmbito deste PMGIRS.

10.4. Avaliação do Arcabouço Legal Existente

O arcabouço legal que rege a gestão dos resíduos sólidos no Brasil fornece diretrizes para a formulação e execução das políticas públicas municipais. O município está alinhado às normas nacionais e estaduais que orientam o manejo dos resíduos, especialmente:

- Lei Federal nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, que define as diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- Lei Estadual nº 20.607/2021 – que institui o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR);

No plano local, os principais instrumentos normativos vigentes são a Lei Municipal nº 1.205/2014, que estabelece a obrigatoriedade da separação dos resíduos sólidos domiciliares na origem, o Código de Posturas (Lei nº 1.433/2021) e o Código Tributário Municipal (Lei nº 1.485/2022).

A peça jurídica central da gestão municipal é o Decreto Municipal nº 263, de 19 de agosto de 2024, que regulamenta de maneira pormenorizada as competências operacionais e administrativas do setor. A análise técnica das lacunas e da eficácia do arcabouço legal atual revela o seguinte panorama:

- **Gestão de Grandes Geradores:** O Decreto Municipal nº 263/2024 estabelece limites quantitativos claros para o atendimento público de estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviços, fixando o teto de 600 litros semanais para resíduos convencionais e recicláveis. Aqueles que ultrapassam esse volume são enquadrados como grandes geradores, ficando obrigados a contratar coleta privada e a submeter o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para aprovação da Prefeitura. Contudo, o diagnóstico identificou que a falta de uma fiscalização sistemática e contínua por parte do órgão ambiental municipal fragiliza a aplicabilidade prática dessa norma, permitindo que potenciais grandes geradores continuem sobrecarregando o sistema público de coleta convencional.

- Resíduos da Construção Civil (RCC): O Decreto nº 263/2024 regula limites específicos para o recolhimento público de entulhos gerados em habitações unifamiliares (600 litros semanais para Classe B e 500 litros bimestrais para Classe A). Apesar de prever a responsabilidade solidária entre geradores e transportadores privados, o município carece de uma regulamentação complementar e de instrumentos específicos de controle, como o cadastro obrigatório de caçambeiros e o registro eletrônico de transporte de resíduos. Essa lacuna normativa e fiscalizatória favorece a reincidência de descartes irregulares, como os diagnosticados nas proximidades da área do antigo lixão municipal.
- Logística Reversa: Conforme estipulado no artigo 33 da PNRS e reforçado pela legislação local, a responsabilidade pela estruturação, implementação e custeio dos sistemas de logística reversa de pilhas, baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas é integralmente do setor empresarial. Como Piên é classificado como município de pequeno porte, os Termos de Compromisso de Logística Reversa (TCLR) nacionais preveem uma inserção progressiva e escalonada de infraestruturas fixas no território. O arcabouço legal municipal ainda é omissos em criar mecanismos impositivos locais ou incentivos fiscais para forçar o comércio varejista da cidade a atuar de forma ativa como ponto de recebimento provisório, resultando em um retorno fragmentado que depende quase exclusivamente de campanhas públicas eventuais.
- Sustentabilidade Financeira e Regulação: O Código Tributário Municipal (Lei nº 1.485/2022) institucionalizou com sucesso a cobrança da Taxa de Coleta e Destinação do Lixo (TCDL) integrada à fatura da Sanepar, garantindo segurança jurídica básica para a arrecadação. Todavia, à luz do novo Marco Legal do Saneamento Básico, a estrutura legal vigente precisa avançar na definição clara de uma Agência Reguladora delegada que audite a qualidade dos serviços prestados pelas empresas terceirizadas (Transresíduos e C. Brasil).

Diante do exposto, conclui-se que o município de Piên possui uma base normativa estruturada, mas que demanda modificações, adaptações e complementações jurídicas focadas no fortalecimento institucional e na fiscalização regulatória. As proposições deste plano deverão prever a elaboração de minutas de

leis e decretos que tornem operacionais os instrumentos de comando e controle descritos no Decreto Municipal nº 263/2024, conferindo a segurança jurídica necessária para o pleno funcionamento dos serviços e para a atração de novas modelagens de parcerias.

MINUTA

11. PROPOSIÇÃO

11.1. Regras para coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos

A estruturação das regras operacionais e normativas aplicáveis às etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final no município de Piên/PR visa garantir a conformidade jurídica com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), com o Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020) e com as Instruções Normativas vigentes do Instituto Água e Terra (IAT). Em consonância com o Decreto Municipal nº 263/2024, o estabelecimento dessas regras fundamenta-se nos princípios da responsabilidade compartilhada e do poluidor-pagador, definindo limites claros de atuação para o poder público, para as empresas terceirizadas e para os geradores privados.

11.1.1. Regras para a Coleta e o Transporte

- Segregação na Origem: Em conformidade com a Lei Municipal nº 1.205/2014, os geradores (residenciais, comerciais ou institucionais) ficam universalmente obrigados a efetuar a separação dos resíduos na fonte, dividindo-os estritamente entre resíduos secos recicláveis, resíduos orgânicos e rejeitos comuns.
- Acondicionamento e Disponibilização: Os resíduos devem ser acondicionados em recipientes estanques e adequados e disponibilizados nas vias públicas exclusivamente nas datas e horários fixados pelo cronograma de coleta municipal. O descumprimento dos horários ou o descarte a granel sujeita o infrator às penalidades do Código de Posturas municipal (Lei nº 1.433/2021).
- Acessibilidade Logística: Em locais de difícil acesso ou com restrições geométricas para o tráfego de caminhões compactadores pesados (como becos e vias estreitas), tanto na área urbana quanto na rural, os resíduos deverão ser obrigatoriamente acondicionados nas caixas coletoras distribuídas estrategicamente pelo município, otimizando o recolhimento pelas equipes operacionais.

- **Segurança no Transporte:** O transporte de qualquer tipologia de resíduos no território municipal deve ser realizado por veículos dotados de caçambas estanques, cobertas com lonas ou sistemas mecanizados de vedação, impedindo terminantemente o derramamento de líquidos (chorume) ou o espalhamento de materiais voláteis nas vias públicas.
- **Monitoramento e Rastreabilidade:** Todos os veículos alocados nos contratos públicos de coleta (convencional e seletiva) operados pela Transresíduos devem manter sistemas ativos de rastreamento via satélite (GPS), permitindo o controle operacional das rotas, frequências e horários por parte do Departamento de Agricultura e Meio Ambiente.

11.1.2. Regras para o Transbordo

- **Licenciamento Ambiental Compulsório:** Caso o município opte pela implantação de uma Unidade de Transbordo de Resíduos Sólidos Urbanos para otimizar o transporte intermunicipal, a estrutura deverá ser projetada, licenciada e operada em estrita observância aos critérios técnicos estabelecidos pela Instrução Normativa IAT nº 30/2025.
- **Controle de Vetores e Efluentes:** A operação de transbordo exige pátios totalmente impermeabilizados, sistemas de drenagem e captação de chorume independentes e cobertura metálica, sendo proibido o armazenamento de resíduos no chão por período superior a 24 horas, mitigando a proliferação de vetores e a geração de odores.

11.1.3. Regras para o Tratamento

- **Valorização da Fração Reciclável:** Os materiais recicláveis secos coletados deverão ser integralmente direcionados ao barracão de triagem municipal regulamentado, cuja infraestrutura de esteiras, prensas e galpão atenda aos requisitos da Instrução Normativa IAT nº 31/2025 para Unidades de Triagem. A operação técnica e a comercialização dos materiais serão conduzidas de forma prioritária pela Associação de Catadores Vale Verde de Piên, fomentando a inclusão socioeconômica.
- **Tratamento da Fração Orgânica:** Em alinhamento às iniciativas de biodigestores escolares e compostagem doméstica identificadas no

diagnóstico, o tratamento de resíduos orgânicos em escala municipal (pátios de compostagem) deverá obedecer aos critérios e parâmetros técnicos de controle de processo, reviramento e maturação estabelecidos na Instrução Normativa IAT nº 41/2025.

- **Logística Reversa Independente:** Os sistemas de tratamento de resíduos pós-consumo sujeitos à logística reversa obrigatória (pneus, pilhas, baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas de mercúrio e óleos lubrificantes) devem ser operados de forma totalmente independente dos serviços públicos de limpeza urbana, cabendo às entidades gestoras nacionais (como Reciclanip, Green Eletron e Jogue Limpo) o custeio integral de sua coleta e descontaminação, sem ônus para o erário de Piên.

11.1.4. Regras para a Destinação Final Ambientalmente Adequada

- **Vedação de Práticas Inadequadas:** Fica terminantemente proibida, em todo o território municipal, a queima de resíduos ao ar livre, a capina química, o descarte em terrenos baldios ou margens de rios, bem como a reativação ou criação de lixões e vazadouros a céu aberto, sob pena de sanções administrativas, civis e penais fundadas na Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605/1998).
- **Disposição Final Conclusiva:** Os rejeitos puros e frações não aproveitáveis oriundos da coleta convencional de Piên devem ser destinados exclusivamente a aterros sanitários devidamente licenciados pelo órgão ambiental estadual (IAT) e que atendam às exigências de impermeabilização, queima de gases e tratamento físico-químico de lixiviados, conforme a Instrução Normativa IAT nº 33/2025. Atualmente, essa regra é cumprida por meio do direcionamento ao aterro consorciado operado pela Estre Ambiental, via consórcio CONRESOL.
- **Controle de Pesagem:** Todo volume de rejeito destinado ao aterro sanitário deve passar obrigatoriamente por balanças rodoviárias automatizadas na entrada e na saída da unidade, emitindo-se os respectivos canhotos de pesagem eletrônica e o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR),

ferramentas indispensáveis para a auditoria fiscal das toneladas contratadas e medição dos repasses financeiros.

11.2. Proposições para otimização dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza urbana

11.2.1. Resíduos Orgânicos

Representando 18,7% da massa total de resíduos sólidos urbanos segundo o diagnóstico gravimétrico municipal, a fração orgânica desponta como a tipologia com o maior potencial de valorização local e descentralizada no território. O desvio massivo dessa fração das rotas convencionais de coleta é considerado estratégico e prioritário à luz do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR), visto que o diagnóstico estadual indica que a Região Metropolitana de Curitiba (na qual Piên está inserida) é a maior geradora de lodo e resíduos orgânicos do Estado, e que o desperdício generalizado de materiais compostáveis que são literalmente aterrados gera prejuízos de quase R\$ 1 bilhão ao ano para a economia paranaense.

Em consonância com as diretrizes e subprogramas do PERS/PR voltados ao incentivo de sistemas de valorização e tratamento, e com o objetivo de mitigar os custos públicos despendidos com o transporte intermunicipal e com a disposição final onerosa no aterro sanitário consorciado do CONRESOL, propõe-se a otimização tecnológica do setor em Piên por meio das seguintes frentes de ação:

- **Compostagem Descentralizada (Doméstica e Comunitária):** Expansão do programa de compostagem de base residencial nas áreas urbana e rural, alinhado à estratégia do PERS/PR de incentivar a mudança de hábitos de consumo e a segregação na fonte. A proposição envolve a oficina de composteiras plásticas modulares (para lotes urbanos compactos) e de caixas de madeira tratada ou alvenaria (para propriedades rurais), associada a campanhas educativas coordenadas e à entrega de cartilhas explicativas com especificações técnicas para a correta utilização. Operacionalmente, serão difundidas técnicas como a vermicompostagem para espaços restritos e o método UFSC de compostagem termofílica para o meio rural, promovendo a consciência sobre a responsabilidade compartilhada.
- **Pátio de Compostagem Institucional e de Verdes:** Implantação de uma infraestrutura pública centralizada de compostagem para o tratamento de

resíduos orgânicos em escala municipal, projetada e operada em estrita observância aos requisitos de impermeabilização de piso, controle de odores e captação de lixiviados estabelecidos pela Instrução Normativa IAT nº 41/2025. Este pátio será dimensionado para receber frações de alta carga de nitrogênio vindas de feiras livres, podas trituradas e restos de alimentos das cozinhas de creches e escolas municipais. O pátio adotará o método de leiras estáticas aeradas ou leiras de reviramento mecânico, utilizando os chips de madeira resultantes da trituração da poda pública (carbono) para estruturar a massa de alimentos (nitrogênio), gerando um composto orgânico de alta qualidade para aplicação no manejo de solos e agricultura familiar, integrando as diretrizes do programa ProSolo do Estado do Paraná.

- **Fortalecimento e Expansão de Biodigestores Escolares:** Consolidação da matriz tecnológica de tratamento anaeróbio instalada nas escolas da rede municipal em parceria com a Itaipu Binacional, expandindo a instalação de microbiodigestores compactos de fluxo contínuo para as demais unidades de ensino de Piên. Esta ação cumpre diretamente a diretriz do PERS/PR de viabilizar pesquisas e incentivar tecnologias avançadas de aproveitamento energético a partir de resíduos orgânicos. O processo baseia-se na digestão biológica de restos de merenda escolar, convertendo a matéria orgânica volátil em duas vertentes de valor: o Biogás, a ser reintroduzido nas cozinhas escolares para substituição parcial do GLP, e o Biofertilizante líquido, a ser utilizado como insumo condicionador de solo e defensivo natural nas hortas pedagógicas cultivadas pelos alunos.

11.2.2. Coleta seletiva e Reciclagem

Os resíduos recicláveis secos representam 29,5% do potencial de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Piên/PR, o que confere a este fluxo uma relevância estratégica para a sustentabilidade ambiental e econômica do sistema de limpeza pública local. Atualmente, o diagnóstico aponta que uma parcela expressiva desses materiais com alto valor de mercado ainda é direcionada ao aterro sanitário consorciado do CONRESOL devido ao alto grau de mistura e

contaminação na fonte geradora, o que representa um desperdício de recursos que poderiam ser reinseridos na economia circular regional.

Em consonância com as diretrizes do PERS/PR, que estimula a modernização dos sistemas de coleta seletiva, a erradicação da informalidade e o fortalecimento de canais de comercialização direta, propõem-se as seguintes ações estruturantes para a otimização desse serviço no município:

- **Reestruturação e Expansão Logística da Coleta Seletiva:** Redesenhar as rotas operacionais e as frequências do serviço de coleta seletiva porta a porta realizado na área urbana. Para o atendimento abrangente da zona rural, propõe-se a instalação de estruturas padronizadas de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e a definição de um cronograma fixo de recolhimento itinerante por localidade, integrando as cooperativas agropecuárias e agroindustriais como elos logísticos facilitadores, conforme preconizado pelo Subprograma de Execução da Logística Reversa do PERS/PR.
- **Modernização Tecnológica da Unidade de Triagem Municipal:** Promover reformas estruturais e aportes de capital no barracão de triagem cedido pelo município, adequando a sua infraestrutura física (galpão, esteiras transportadoras elevadas, prensas hidráulicas e fragmentadores) aos critérios técnicos de eficiência exigidos pela Instrução Normativa IAT nº 31/2025. O aprimoramento dessas instalações visa conferir maior celeridade ao processamento dos materiais e melhorar as condições de ergonomia, higiene e segurança do trabalho na triagem. Fortalecimento Institucional e Inclusão da Associação Vale Verde: Em conformidade com a prioridade fixada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e pelo PERS/PR, o município deve consolidar a inclusão socioeconômica da Associação de Catadores Vale Verde de Piên. Propõe-se a transição do arranjo de apoio informal para a celebração de contratos de prestação de serviços remunerados por produtividade e por tonelada de material efetivamente desviado do aterro sanitário. A administração municipal atuará no fornecimento regular de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), assessoria em gestão administrativa e financeira pelo Departamento de Resíduos Sólidos Urbanos e Rurais (DRSU), e suporte na eliminação de intermediários (atravessadores)

não formalizados, promovendo a comercialização direta com as indústrias recicladoras.

- **Integração com o Sistema de Certificação da Logística Reversa:** Adotar e implantar localmente o mecanismo de créditos de reciclagem pós-consumo. As notas fiscais de venda emitidas pela Associação Vale Verde deverão ser rastreadas e integradas às demandas de comprovação de metas do setor empresarial submetidas ao Sistema de Informações sobre Logística Reversa (SEILOG) do Estado, criando uma fonte de receita complementar estável para os catadores de Piên.

11.2.3. Resíduos de Poda e Varrição Pública

Os resíduos gerados pelos serviços de poda de árvores, capina, roçada e varrição de logradouros públicos em Piên/PR são gerenciados de forma terceirizada sob o amparo do Contrato nº 049/2025, integrando o fluxo massivo de limpeza urbana municipal. O descarte indiscriminado e a ausência de beneficiamento local dessas frações, que combinam massa verde biodegradável, terra e inertes, oneram o orçamento público municipal ao demandarem transporte intermunicipal e disposição em aterros.

Alinhando-se às diretrizes estratégicas do PERS/PR, que estimula a valorização de resíduos verdes em pátios regionalizados e determina a inclusão dos serviços de drenagem e limpeza pluvial nos instrumentos de planejamento, estabelecem-se as seguintes proposições operacionais:

- **Processamento e Trituração de Resíduos Verdes (Poda, Capina e Roçada):** Regulamentar a obrigatoriedade do processamento mecânico de 100% da biomassa vegetal resultante das podas urbanas executadas pelas equipes contratadas (Lotes 1, 2 e 3) e das coletas domiciliares agendadas até o limite de 1.000 litros fixado pelo Decreto Municipal nº 263/2024. Propõe-se a aquisição ou locação de um triturador de galhos móvel de alta capacidade. Os cavacos e os chips de madeira gerados serão integralmente desviados do aterro sanitário e utilizados como material estruturante no pátio municipal de compostagem ou disponibilizados para ações de forração e cobertura de solo em praças, parques e jardins públicos, promovendo a retenção de umidade e a ciclagem de nutrientes.

- **Racionalização e Triagem dos Resíduos de Varrição e Correlatos:** Instituir procedimentos operacionais para que os resíduos oriundos da varrição pública pesada e da raspagem de sarjetas (compostos majoritariamente por terra, areia e detritos minerais inertes) sejam triados e passem por processos de peneiramento básico antes de sua destinação. Fica terminantemente proibida a mistura intencional desses detritos com o fluxo de recicláveis secos ou orgânicos puros. A parcela inerte recuperada (terra e areia limpas) será redirecionada para uso como material de cobertura de valas ou obras de manutenção de vias rurais, enquanto os rejeitos remanescentes serão encaminhados para a destinação final licenciada.
- **Gerenciamento Integrado de Resíduos de Micro e Macrodrenagem Pluvial:** Em conformidade com a determinação do PERS/PR, que exige a abordagem obrigatória dos resíduos de drenagem urbana dentro dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e de Gestão de Resíduos (PMGIRS), o município integrará ao escopo operacional o monitoramento dos resíduos removidos das bocas de lobo, bueiros e caixas de sedimentação pelas frentes da empresa terceirizada. Esses materiais, dotados de alta carga de sedimentos e contaminação urbana difusa, deverão ser desidratados temporariamente em pátios licenciados do município e destinados de forma ambientalmente adequada conforme sua classificação, mitigando o assoreamento dos corpos hídricos locais.

11.2.4. Resíduos de Cemitério

Os resíduos gerados no âmbito do cemitério municipal de Piên/PR abrangem desde materiais inertes e recicláveis secos (como vasos, embalagens plásticas, papéis, coroas de flores artificiais e restos de cerâmica de obras em jazigos) até frações orgânicas biodegradáveis (flores naturais e folhagens) e resíduos de exumação de corpos (madeiras de urnas, tecidos e vestimentas contaminadas), executados após o prazo regulamentar de três anos.

Atualmente, o diagnóstico municipal aponta que essas frações são recolhidas de maneira unificada e integradas ao fluxo convencional de manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU) para destinação em aterro, sem que ocorra qualquer triagem

prévia ou tratamento diferenciado no momento da coleta e do transporte. Alinhando-se aos objetivos do PERS/PR, que visam proteger a saúde pública, mitigar impactos geoambientais negativos e erradicar a contaminação do solo e de águas subterrâneas por lixiviados e efluentes perigosos, propõe-se uma reformulação metodológica e operacional para o gerenciamento dos resíduos cemiteriais em Piên, pautada nas seguintes diretrizes:

- **Segregação Obrigatória na Fonte e Coleta Diferenciada:** Instituir a obrigatoriedade de instalação de contêineres e lixeiras de segregação diferenciada e sinalizada no interior dos cemitérios municipais. O fluxo de descarte deve separar a fração verde orgânica (restos de coroas e flores naturais), a ser direcionada para valorização biológica no pátio municipal de compostagem conforme os parâmetros da Instrução Normativa IAT nº 41/2025, dos materiais poliméricos e metálicos de difícil degradação (flores e suportes de plástico ou fitas), que deverão ser encaminhados para a triagem da Associação Vale Verde, mitigando o volume enviado ao aterro sanitário do CONRESOL.
- **Protocolo de Manejo e Destinação Segura para Resíduos de Exumação:** Regular procedimentos operacionais específicos e independentes para os resíduos originários do processo de exumação de ossadas e restos mortais. Urnas, caixões de madeira e vestes contaminadas não poderão, sob nenhuma hipótese, integrar a rota convencional de RSU comum de Piên. Esses materiais deverão ser classificados conforme seu risco sanitário e periculosidade (com potencial de carregar patógenos), sendo temporariamente armazenados em abrigos estanques e destinados exclusivamente por meio de empresas terceirizadas licenciadas para tratamento por incineração ou autoclavação.

11.2.5. Resíduos voltados à Logística Reversa

Os resíduos pós-consumo gerados no território de Piên/PR abrangem produtos que, por sua composição físico-química ou periculosidade, demandam fluxos de retorno e canais logísticos independentes do serviço público convencional de

limpeza urbana, conforme preconizado pelo artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS).

Atualmente, o diagnóstico municipal aponta para a coexistência de fluxos consolidados e independentes de matriz privada (como embalagens vazias de agrotóxicos operadas pelo inPEV e óleos lubrificantes minerais gerados no setor de transportes e processados pelo Instituto Jogue Limpo) com fluxos altamente esporádicos ou fragmentados (como pilhas, baterias portáteis, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos), os quais dependem majoritariamente de campanhas do poder público municipal ou geram descarte cruzado no fluxo de resíduos urbanos comuns.

Em consonância com o Subprograma de Execução da Logística Reversa do PERS/PR e com as diretrizes do Programa Paraná Resíduos (Lei Estadual nº 19.261/2017), as proposições operacionais para otimização e governança desse setor em Piên podem se orientar pelos seguintes eixos de ação:

- **Responsabilidade Empresarial Integral e Custeio Privado:** Reafirmar e fiscalizar a exclusão absoluta de qualquer ônus financeiro ou operacional sobre o orçamento e as frentes de limpeza pública de Piên/PR no que tange à coleta, transporte, armazenamento temporário intermediário e destinação final de produtos pós-consumo listados na PNRS. Caberá exclusivamente aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes atuantes no comércio varejista local o custeio integral e a estruturação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e ecopontos seguros para esses resíduos, conforme fixado nas cláusulas dos Termos de Compromisso Estaduais firmados junto à SEDEST/PR.
- **Articulação com Entidades Gestoras Nacionais:** Instituir canais formais de comunicação e notificação junto às principais entidades gestoras de logística reversa que possuem Termos de Compromisso e Acordos Setoriais vigentes e mapeados no PERS/PR. O município exigirá o cumprimento das metas progressivas de capilaridade territorial e expansão escalonada para municípios de pequeno porte, solicitando a organizações como a Green Eletron (eletroeletrônicos, pilhas e baterias), a Reciclus (lâmpadas de mercúrio) e a Reciclanip (pneus inservíveis) a disponibilizarem coletores padronizados e seguros no comércio varejista local de Piên e a promoverem

a retirada regular das frações acumuladas nos ecopontos municipais existentes.

- **Condicionamento do Alvará Comercial à Adesão ao Fluxo Reverso:** Utilizar os instrumentos de comando e controle do município e as prerrogativas do Decreto Municipal nº 263/2024 para condicionar a obtenção e a renovação anual do Alvará de Funcionamento dos estabelecimentos comerciais varejistas que comercializam esses produtos (supermercados, farmácias, lojas de eletrônicos, oficinas e borracharias) à comprovação documental de sua adesão formal ao Termo de Compromisso de seu respectivo setor. Os comerciantes locais deverão atuar obrigatoriamente como elos e pontos de recebimento e armazenamento provisório dos produtos pós-consumo devolvidos pelos consumidores.
- **Promoção de Campanhas Itinerantes Regionais Compartilhadas:** Para os fluxos cujas metas estaduais ainda preveem infraestrutura fixa centralizada apenas em polos regionais (Curitiba e entorno), o município deverá articular parcerias com consórcios intermunicipais ou câmaras técnicas locais para a realização de campanhas periódicas de recebimento itinerante no território. Toda a logística e a destinação final ambientalmente adequada (como o co-processamento de pneus em fornos de clínquer e a descontaminação de mercúrio em lâmpadas) deverão ser executadas pelas entidades gestoras privadas, restando à municipalidade o papel de divulgação no âmbito de seu programa de educação ambiental.

11.2.6. Resíduos Volumosos

Os resíduos sólidos volumosos gerados no município de Piên/PR, constituídos essencialmente por bens de consumo pós-uso inutilizados, tais como móveis degradados, sofás, colchões, grandes embalagens e carcaças de eletrodomésticos, constituem um fluxo residual complexo que demanda rotas de manejo diferenciadas da coleta domiciliar convencional em função de suas dimensões físicas e baixa degradabilidade.

O diagnóstico técnico municipal aponta que o município não dispõe de um serviço público estruturado e contínuo para o recolhimento sistemático desses

materiais, transferindo aos geradores a responsabilidade integral por seu direcionamento, o que favorece focos crônicos de descarte irregular em terrenos baldios e nas proximidades do antigo passivo ambiental da cidade.

Em consonância com os subprogramas do PERS/PR voltados à modernização dos sistemas de coleta, fomento à reciclagem e erradicação de passivos, e incorporando o princípio da responsabilidade compartilhada, estabelecem-se as seguintes proposições operacionais:

Institucionalização da Operação "Bota-Fora" Itinerante: Estruturar e regulamentar um cronograma quadrimestral de coleta pública de resíduos volumosos, cobrindo de forma planejada os bairros urbanos e os acessos das comunidades rurais. Esta frente operacional, coordenada pelo Departamento de Agricultura e Meio Ambiente, permitirá que a população realize o descarte voluntário e seguro de materiais acumulados de forma gratuita, mitigando diretamente a deposição clandestina nas margens de rios e vias públicas.

Implantação do Galpão de Triagem, Reuso e Logística Especializada: Utilizar a infraestrutura pública de armazenamento temporário municipal identificada no diagnóstico para a consolidação de uma Central de Triagem de Volumosos. Os materiais recolhidos na Operação Bota-Fora ou entregues voluntariamente nos Ecopontos (PEVs) passarão por um processo de triagem física. As frações passíveis de recuperação e reforma biológica ou mecânica (como madeiras brutas, estruturas metálicas e componentes aproveitáveis) serão integralmente doadas à Associação de Catadores Vale Verde de Piên ou a oficinas de economia solidária locais, estendendo a vida útil dos bens e gerando novas frentes de renda.

Logística Reversa de Eletrodomésticos Pós-Consumo: Integrar o fluxo de grandes equipamentos volumosos eletrodomésticos e de linha branca (geladeiras, fogões, micro-ondas) aos canais de logística reversa obrigatória previstos na legislação federal e mapeados no PERS/PR. O município notificará os comerciantes varejistas locais e articulará junto às entidades gestoras privadas nacionais o fornecimento de caçambas e contêineres especializados para o recolhimento periódico desses descartes, transferindo os custos de transporte de longa distância e destinação final (trituração e reciclagem industrial) integralmente ao setor empresarial.

Processamento de Rejeitos e Fragmentação Mecânica: Os componentes volumosos classificados compulsoriamente como rejeitos puros e desprovidos de viabilidade de reciclagem (como espumas de colchões contaminadas e tecidos sintéticos) deverão passar por processos de fragmentação mecânica ou compactação no pátio de transbordo municipal, visando à otimização volumétrica da carga antes de seu envio definitivo ao aterro sanitário licenciado da Estre Ambiental, via consórcio CONRESOL.

11.2.7. Resíduos de Construção Civil

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) gerados no município de Piên/PR, compostos por entulhos, calças e metralhas vindos de construções, reformas, reparos e demolições, representam um fluxo de baixa degradabilidade com forte impacto sobre a vida útil dos sistemas de destinação final.

Atualmente, o município realiza a coleta pública restrita a pequenos volumes domiciliares agendados via telefone 156 (até 600 litros semanais para Classe B e 500 litros bimestrais para Classe A), delegando aos geradores que superam essa cota a responsabilidade privada integral pelo manejo. Contudo, a falta de um sistema online de controle e de uma destinação pública licenciada favorece a reincidência de descartes irregulares no entorno do antigo lixão.

Em consonância com as diretrizes do PERS/PR, que institui o Subprograma de Incentivo a Sistemas de Valorização e Tratamento para reinserir os inertes na cadeia produtiva, as proposições operacionais para otimização dos RCC em Piên orienta-se pelos seguintes eixos:

Implantação de Área de Transbordo e Triagem (ATT) Municipal: Propor a estruturação de uma Área de Transbordo e Triagem (ATT) e de Ecopontos públicos regulamentados e licenciados junto ao IAT, destinados à recepção segregada dos volumes domiciliares de pequenos geradores (limites do Decreto nº 263/2024). A ATT funcionará como polo de consolidação, impedindo o descarte clandestino de calças em terrenos baldios e margens de vias.

Processamento Mecânico e Britagem para Revestimento Viário: Incentivar ações associadas ou consorciadas (via CONRESOL ou parcerias intermunicipais) para a aquisição ou locação de equipamentos móveis de britagem de RCC. O

entulho triado (fração cinza limpa de Classe A) passará por britadores de mandíbula para a produção de agregados reciclados de alta qualidade, os quais serão integralmente reaproveitados pelo município no revestimento, manutenção e conservação da malha de estradas rurais não pavimentadas de Piên.

Controle Digital via Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR): Monitorar o cadastro obrigatório para todas as empresas, autônomos e caçambeiros que operam serviços privados de locação de caçambas estacionárias e transporte de RCC no município. O fluxo de movimentação privada deverá ser monitorado obrigatoriamente por meio de sistemas online de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR/SGA), vinculando a emissão e a baixa de caçambas à comprovação de entrega em destinadores devidamente licenciados, conforme as regras de fiscalização do Estado.

Regulamentação do Uso de Agregados em Obras Públicas: Alinhado ao Subprograma de Gerenciamento de Resíduos do Governo do Estado, o município proporá um regramento legal específico que inclua o agregado reciclado nas tabelas de referência de valores para a construção civil municipal. Os editais de licitação e termos de referência para obras públicas municipais passarão a fixar obrigações, formas e percentuais mínimos compulsórios de utilização de pedriscos, bicas corridas e areias recicladas em frentes de pavimentação e sub-bases de calçadas.

Mapeamento de Caçambas: Desenvolver, em médio prazo, um programa de monitoramento e das caçambas transportadoras de RCC atuantes no perímetro urbano. A iniciativa prevê a identificação dos dispositivos cadastrados, coibindo de forma definitiva a operação de transportadores clandestinos e mitigando passivos geoambientais.

11.2.8. Resíduos de Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados no município de Piên/PR compreendem as frações bioinfectantes, químicas e perfurocortantes oriundas de 16 unidades da rede pública municipal, bem como do conjunto de estabelecimentos do setor privado, que engloba farmácias, laboratórios de análises clínicas, consultórios médicos, odontológicos, veterinários e clínicas de estética. Conforme consolidado na etapa de diagnóstico, o município possui um fluxo organizado para a rede pública,

registrando uma geração anual de 2.474,72 kg (média de 206,23 kg/mês) sob o amparo do Contrato nº 063/2021 operado pela Transresíduos Ambiental S.A., centralizando o armazenamento temporário intermediário na Unidade Central de Saúde. Contudo, o setor privado apresenta lacunas na sistematização de dados e demanda acompanhamento fiscalizatório contínuo.

Em consonância com as diretrizes do PERS/PR e da Resolução RDC ANVISA nº 222/2018, as proposições operacionais para a otimização e controle sanitário dos RSS em Piên podem se estruturar com base nos seguintes eixos técnicos:

- **Rigor Segregatório na Fonte e Cumprimento de PGRSS:** Exigir a manutenção e a atualização contínua do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) em cada uma das unidades básicas de saúde (UBS) e hospital local da rede pública de Piên. O fluxo interno de manejo deve garantir a segregação rigorosa e inequívoca nas pontas geradoras, separando o Grupo A (biológicos/infectantes), Grupo B (químicos), Grupo D (comuns equiparados a RSU) e Grupo E (perfurocortantes), utilizando-se recipientes rígidos, sacos plásticos impermeáveis identificados e abrigos externos estanques que mitiguem riscos de acidentes de trabalho e contaminação biológica.
- **Controle e Fiscalização Integrada de Geradores Privados:** Atuar de forma conjunta com a Vigilância Sanitária Municipal (VISA) e com a Secretaria Estadual de Saúde (SESA), conforme as premissas de cooperação federativa do PERS/PR, para fiscalizar e cadastrar 100% dos estabelecimentos privados que geram resíduos com riscos biológicos e perigosos no território. O município utilizará as prerrogativas do Decreto Municipal nº 263/2024 para exigir que farmácias, clínicas de estética e consultórios comprovem a contratação independente de empresas de coleta licenciadas e apresentem cópia digital de seus PGRSS como condicionante compulsória para a emissão e renovação anual do alvará sanitário e comercial.
- **Acompanhamento da Rota de Tratamento e Destinação Final:** Garantir que todo volume de resíduos classificados nos Grupos A, B e E gerados no município seja encaminhamento para a disposição final em aterros industriais de Classe I ou células especializadas de Classe IIA licenciadas pelo Instituto Água e Terra (IAT). O monitoramento fiscal dessas toneladas dar-se-á por

meio da auditoria contínua dos canchotos de pesagem eletrônica e da emissão compulsória de dados via satélite e Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR).

- **Regulamentação Específica para Serviços de Saúde Animal:** Estabelecer regramento objetivo e divulgar aos empreendedores rurais e proprietários de clínicas veterinárias locais os procedimentos adequados para a emissão de licença sanitária e mecanismos de descarte seguro de RSS de origem animal. Essa medida engloba a correta segregação de materiais cirúrgicos veterinários e a destinação ambientalmente adequada de carcaças de animais fora das propriedades rurais, suprimindo uma deficiência normativa e reduzindo potenciais focos de proliferação de vetores epidemiológicos.

11.2.9. Resíduos Minerários

Os resíduos de mineração gerados no território de Piên/PR originam-se de atividades extrativas focadas na obtenção de agregados e rochas para a infraestrutura viária e a construção civil (como saibro, cascalho, arenito, areia, argila, granito e serpentinito), operando predominantemente por desmonte mecânico e uso de explosivos em empreendimentos de pequeno porte.

Conforme consolidado no diagnóstico técnico, o município apresenta lacunas na sistematização de dados históricos e quantitativos locais, coexistindo operações privadas expressivas, como o processamento de saibro com previsão de até 7.200 toneladas/ano de estéril em um único empreendimento, com pequenas cascalheiras sob responsabilidade direta do poder público.

Alinhando-se às diretrizes estratégicas do PERS/PR, que exigem a integração de dados minerários aos Planos Diretores Municipais e determinam a fiscalização conjunta entre os entes federados para mitigar processos erosivos e o assoreamento de corpos hídricos, sugerem-se as seguintes proposições operacionais:

Responsabilidade Integral do Empreendedor e Segregação: Caberá exclusivamente às empresas mineradoras atuantes o custeio e a execução do manejo seguro, garantindo o armazenamento adequado em pilhas-espera estáveis e bacias de decantação, em conformidade com as

condicionantes das Licenças de Operação emitidas pelo Instituto Água e Terra (IAT) e as normas da Agência Nacional de Mineração (ANM).

Fiscalização de Planos de Recuperação (PRAD): O município, por meio de sua Unidade de Fiscalização Ambiental, pode acompanhar a execução rigorosa dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Mineração (PGRM) protocolados pelas empresas junto aos órgãos fiscalizadores. O objetivo é garantir que os materiais classificados como estéreis (Classe II - Não Perigosos) sejam prioritariamente reaproveitados e reincorporados na própria recomposição topográfica e morfológica das cavas exauridas, minimizando a formação de passivos ambientais na paisagem local.

Articulação para Compartilhamento do Relatório Anual de Lavra (RAL): Superar de forma definitiva a fragmentação e a falta de dados qualitativos locais por meio do estabelecimento de um canal de comunicação direto com o IAT e com as mineradoras. O município pode solicitar o compartilhamento anual do Relatório Anual de Lavra (RAL) e dos balancetes declaratórios de resíduos como condicionante para o monitoramento integrado do território, permitindo antecipar impactos regulatórios e planejar ações preventivas de drenagem pluvial no entorno das minas.

Incentivo ao Uso de Pó de Rocha (Rochagem): Em consonância com o subprograma de incentivo a sistemas de valorização do PERS/PR, que estimula a economia circular em Arranjos Produtivos Locais (APLs), propõe-se que o município, via assistência técnica rural (parceria com IDR-Paraná/EMATER), fomente junto aos produtores agrícolas de Piên a viabilidade técnica do uso de subprodutos minerais finos (como o pó de rocha basáltica). Essa prática de rochagem atua como alternativa sustentável para a remineralização e condicionamento de solos agrícolas, convertendo um rejeito mineral inerte em insumo produtivo local.

Inserção da Atividade Minerária no Plano Diretor: Atendendo à determinação expressa do PERS/PR, o município deverá inserir formalmente o zoneamento e a regulamentação das atividades minerárias e cascalheiras no Termo de Referência de revisão de seu Plano Diretor Municipal, assegurando que o crescimento urbano preserve os eixos de extração legalizados e estabeleça distanciamentos mínimos de segurança ambiental e sanitária.

11.2.10. Resíduos Industriais

Os resíduos sólidos industriais (RSI) gerados no município de Piên/PR apresentam um panorama produtivo profundamente centralizado no setor da Indústria da Madeira, que responde por mais de 99% de toda a massa residual industrial mapeada no território. Com base nos dados declaratórios consolidados das indústrias atuantes no município, registra-se a geração total de 29.779,59 toneladas ao ano de resíduos não perigosos (Classe II) e 10,67 toneladas ao ano de resíduos perigosos (Classe I). Conforme evidenciado na etapa de diagnóstico, enquanto a fração Classe II (composta por serragem, cascas, cavacos e pedaços de madeira bruta) possui alto potencial de reaproveitamento, a fração Classe I (diluída entre as atividades de transporte, comércio e processamento madeireiro) demanda rigor estrito em seu gerenciamento devido aos riscos ambientais associados ao manejo de óleos lubrificantes usados, graxas e solventes contaminados.

Alinhando-se aos objetivos do PERS/PR, que visam promover a economia circular, fortalecer os mercados de reciclagem e reduzir a dependência de aterros industriais e sanitários para a disposição de frações industriais valorizáveis, estabelecem-se as seguintes proposições operacionais:

- **Responsabilidade Privada Integral e Exclusão do Fluxo Público:** Reafirmar a total exclusão dos resíduos industriais da Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos de processo) dos serviços públicos de coleta convencional municipal. Em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS) e com o código de responsabilidades do PERS/PR, as indústrias instaladas no território de Piên são integralmente responsáveis pelo custeio, acondicionamento, transporte especializado e destinação final de seus resíduos em plantas licenciadas, não onerando o erário público municipal.
- **Obrigatoriedade de Redução e Desvio de Aterros (Coprocessoamento):** Em observância às diretrizes de comando e controle do PERS/PR, o município, por meio de sua Unidade de Fiscalização Ambiental, pode exigir que as indústrias locais incorporem em seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) metas progressivas de redução do envio de resíduos para disposição final em aterros sanitários ou industriais. Deverá ser incentivado e priorizado o direcionamento das frações remanescentes não recicláveis (Classe II) para unidades de Coprocessamento (como fornos de

clínquer na fabricação de cimento) existentes na Região Metropolitana de Curitiba, transformando o passivo industrial em insumo energético controlado e mitigando de forma definitiva o descarte em valas.

- **Auditoria Contínua via Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais:** O município atuará como agente articulador junto ao Instituto Água e Terra (IAT) para forçar que 100% das indústrias licenciadas no território de Piên preencham e atualizem anualmente o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais e operem ativamente no Sistema MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos). Conforme as regras estabelecidas pelo subprograma estadual de fiscalização, a não apresentação do documento declaratório ou a sua omissão sujeitará as empresas infratoras à aplicação de penalidades fundadas na Lei de Crimes Ambientais e à suspensão ou não renovação de sua Licença de Operação (LO).
- **Fomento a Arranjos Produtivos Locais (APLs) da Madeira:** Aproveitando a vocação madeireira de Piên, o município estimulará a formação de Arranjos Produtivos Locais (APLs) focados no reaproveitamento de subprodutos de biomassa (serragem e cavacos). Em articulação com a Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP) e com a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI), o município incentivará e intermediará excursões técnicas e parcerias comerciais para que esses resíduos Classe II sejam convertidos em pellets de madeira, briquetes para queima industrial ou insumos orgânicos estruturantes, gerando novos negócios e empregos formais na região.

11.2.11. Resíduos de Saneamento Básico

Os resíduos sólidos originários dos serviços públicos de saneamento básico no município de Piên/PR decorrem diretamente dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário operados pela concessionária Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar).

Conforme mapeado no diagnóstico técnico, o sistema de tratamento de esgotos gera um potencial estimado de 80 toneladas/ano de lodo desidratado em leitos de secagem, 10 toneladas/ano de resíduos de gradeamento (sólidos grosseiros) e 12

toneladas/ano de areia fina oriunda da desarenação, além de frações de resíduos domésticos administrativos das unidades operacionais. Já o sistema de abastecimento de água gera o lodo de decantadores e filtros, que demanda aprimoramento na sistematização e quantificação contínua de seus dados locais.

Em consonância com as diretrizes do PERS/PR e com as normativas ambientais do órgão ambiental estadual (IAT), as proposições operacionais para otimização do manejo dos resíduos de saneamento estruturar-se-ão com base nos seguintes eixos:

- **Encargos e Responsabilidade Integral da Concessionária:** Cabe a Sanepar, na condição de operadora e geradora do sistema, pelo gerenciamento de ponta a ponta de todas as frações residuais geradas nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) estabelecidas em Piên/PR. A responsabilidade integral de realizar as etapas de desidratação, estabilização, transporte especializado e destinação final ambientalmente adequada, desonerando os serviços públicos municipais de coleta convencional.
- **Valorização e Aproveitamento Energético do Lodo de Esgoto:** Manter e incentivar o direcionamento do lodo de ETE desidratado e estabilizado para rotas de valorização e economia circular de alto ganho ambiental, tais como o Coprocessamento (utilização como insumo ou substituto energético em fornos industriais regionalizados) ou a Biodigestão anaeróbia integrada, alinhando-se aos projetos estaduais exitosos mapeados no PERS/PR (como a unidade CSBioenergia). Como rota complementar, propõe-se o fomento técnico para a Disposição Agrícola regulamentada e a reciclagem via pátios de compostagem, integrando o lodo como condicionador de solo em microbacias rurais, em estrita conformidade com as normas sanitárias e agrossilvopastoris estaduais.
- **Vedação do Descarte Direto de Lodo de ETA em Corpos Hídricos:** Atendendo aos critérios restritivos fixados no PERS/PR e nas resoluções ambientais estaduais (como a Resolução SEDEST nº 021/2009), fica terminantemente proibido o descarte ou a descarga direta do lodo proveniente dos processos de coagulação, floculação e filtração das ETAs nos corpos receptores locais sem tratamento prévio de desidratação e secagem. A

concessionária deverá manter e adequar suas infraestruturas para que o lodo de tratamento de água (composto por matéria mineral e produtos químicos) seja classificado como resíduo Classe II e destinado exclusivamente para aterros sanitários licenciados ou pátios de compostagem compartilhados.

- **Destinação Segura de Rejeitos de Gradeamento e Desarenação:** Os resíduos retidos nas fases preliminares de tratamento de esgoto (plásticos, papéis e sólidos grosseiros removidos no gradeamento) apresentam elevado potencial de contaminação biológica difusa e patogenicidade, sendo classificados compulsoriamente como rejeitos não recicláveis. Esses materiais, somados à areia contaminada das caixas de desarenação, deverão ser devidamente acondicionados em recipientes estanques e transportados pela concessionária para disposição final conclusiva em aterro sanitário licenciado pelo IAT, de forma isolada, sendo vedada sua disposição livre no solo ou mistura com materiais secos reutilizáveis.

11.2.12. Resíduos Agrossilvipastoris

Os resíduos agrossilvipastoris (RASP) gerados no território de Piên/PR conforme consolidado na etapa de diagnóstico, tem que a maior parcela de fração orgânica é absorvida e incorporada naturalmente no solo das áreas agrícolas ou pecuárias extensivas. Contudo, os sistemas de confinamento intensivo e de processamento agroindustrial geram fluxos concentrados que demandam controle ambiental e mitigação de passivos.

Alinhando-se aos objetivos do PERS/PR e aos programas estaduais de incentivo à reciclagem e ao tratamento de resíduos, as proposições operacionais para otimização e governança desse setor em Piên estruturar-se-ão com base nos seguintes eixos técnicos:

- **Responsabilidade Integral do Gerador e Boas Práticas de Manejo:** Reafirmar que a responsabilidade pelo acondicionamento, armazenamento temporário, transporte interno e destinação final ambientalmente adequada dos RASP recai inteiramente sobre os produtores rurais e empreendimentos agroindustriais geradores, operando em conformidade com as diretrizes do Instituto Água e Terra (IAT) e da Secretaria de Estado da Agricultura e do

Abastecimento (SEAB). Fica vedada a queima de qualquer resto vegetal de colheita ou biomassa ao ar livre, devendo-se priorizar técnicas de manejo conservacionista.

- **Valorização Energética e Biológica de Dejetos Animais (Biodigestão):** Fomentar a implantação progressiva de sistemas de Biodigestão anaeróbia nas propriedades de pecuária intensiva e suinocultura de Piên, mimetizando os polos de alta concentração tecnológica mapeados no PERS/PR. Essa solução converte os dejetos concentrados em duas matrizes de alto valor agregado: o Biogás, a ser aproveitado para a autogeração de energia elétrica e térmica nas frentes produtivas, e o Biofertilizante líquido, que substituirá insumos químicos na fertilização de pastagens. Para propriedades menores, o município incentivará a prática da Compostagem em Leiras, utilizando resíduos de biomassa florestal e serraria (cascas e maravalha comuns na indústria madeireira local) para equilibrar o processo biológico e gerar adubo orgânico de qualidade.
- **Logística Reversa de Embalagens Vazias de Agrotóxicos:** Manter e ampliar o apoio institucional ao sistema de logística reversa pós-consumo de embalagens vazias de defensivos agrícolas, operado em âmbito nacional pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV). O município atuará junto aos sindicatos rurais e cooperativas locais para divulgar ativamente os calendários e rotas de recebimento itinerante das embalagens que passaram por processos compulsórios de triplice lavagem, aproveitando a alta taxa de eficiência do sistema no Paraná (superior a 90%) para impedir descartes inadequados e contaminações de recursos hídricos.
- **Integração das Cooperativas Agropecuárias como Elos da Cadeia:** Conforme diretriz explícita do subprograma de logística reversa do PERS/PR, o município promoverá ações para incluir as cooperativas agropecuárias e agroindustriais locais como elos integradores do sistema reverso. Essas organizações passarão a atuar ativamente como pontos de entrega voluntária para os insumos inorgânicos que comercializam (como embalagens de medicamentos veterinários, sacarias de fertilizantes e de sementes), além de desempenharem um papel de educação ambiental e orientação técnica continuada junto aos seus produtores cooperados.

- **Aproveitamento de Subprodutos de Silvicultura e Processamento**

Primário: Incentivar o aproveitamento sustentável dos resíduos de silvicultura (produção de pinus e eucalipto) e de agroindústrias de processamento primário (serrarias e secadores de grãos). O plano estimula a destinação de restos florestais, serragem e cascas para a fabricação de ração animal ou co-geração de energia em caldeiras industriais regionais, em consonância com as premissas de fomento a Arranjos Produtivos Locais (APLs) defendidas no plano estadual.

11.2.13. Resíduos de Grandes Geradores

Os grandes geradores de resíduos sólidos urbanos no município de Piên/PR são definidos legalmente como os estabelecimentos comerciais, industriais, institucionais, prestadores de serviços ou obras cujas atividades operacionais produzam volumes residuais superiores aos limites fixados para o atendimento do serviço público gratuito. Conforme as diretrizes de comando e controle estabelecidas pelo Decreto Municipal nº 263/2024, o teto de tolerância para o recolhimento municipal convencional é de até 600 litros semanais para resíduos orgânicos e rejeitos, e de até 600 litros semanais para resíduos domiciliares recicláveis secos.

No entanto, o diagnóstico municipal aponta que a ausência de uma fiscalização sistemática e contínua fragiliza a aplicabilidade prática dessa norma, gerando uma sobrecarga física e um déficit orçamentário estrutural no sistema de limpeza pública de Piên.

Em consonância com o código de responsabilidades do PERS/PR e com as normas de regulação do Marco Legal do Saneamento Básico, as proposições operacionais para a otimização e controle fiscal desse setor estruturar-se-ão com base nos seguintes eixos técnicos:

- **Responsabilidade Privada Integral e Cessação do Subsídio Público:**

Reafirmar que os estabelecimentos que ultrapassarem os limites de 600 litros semanais ficam expressamente proibidos de dispor seus materiais para a coleta pública convencional municipal. Em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS) e com as diretrizes do PERS/PR, a responsabilidade pelo acondicionamento, triagem, transporte especializado e destinação final

ambientalmente adequada passa a ser inteiramente privada, devendo ser gerenciada de forma autônoma e custeada pelo próprio proprietário gerador, desonerando o erário municipal.

- **Obrigatoriedade e Análise do PGRS Digital:** Tornar compulsória a elaboração, submissão e atualização periódica do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para aprovação junto ao órgão municipal competente. Conforme os critérios do Decreto nº 263/2024, o plano deve detalhar a origem, a caracterização gravimétrica, as metas progressivas de desvio de aterro e os procedimentos operacionais de destinação, indicando um responsável técnico legalmente habilitado. O município utilizará a entrega e a validação do PGRS digital como condicionante obrigatória para a concessão ou renovação anual do Alvará de Funcionamento do estabelecimento.
- **Fiscalização e Responsabilidade Solidária Operacional:** Implementar ações fiscalizatórias conduzidas pela Unidade de Fiscalização Ambiental, exigindo de forma contínua a apresentação de documentos complementares, tais como contratos com terceiros privados, Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR) e canhotos de pesagem. O município aplicará o regime de responsabilidade solidária instituído na legislação, determinando que o gerador e a empresa privada contratada respondem na mesma proporção por eventuais falhas em qualquer etapa do manejo, sujeitando os infratores à aplicação de multas severas e suspensão de alvará caso os materiais sejam destinados inadequadamente.
- **Desvio Obrigatório da Fração Orgânica para Grandes Geradores:** Em cumprimento direto às diretrizes de valorização biológica do PERS/PR e à Resolução CEMA nº 090/2013, os grandes geradores alimentares (como restaurantes, lanchonetes e feiras) segreguem e destinem obrigatoriamente a sua fração orgânica biodegradável para processos de compostagem ou biodigestão. Essa medida visa atrair investimentos privados em plantas de processamento e impedir o envio de matéria orgânica pura para o aterro sanitário do CONRESOL.

11.3. Estruturação Organizacional e Fortalecimento Institucional

A efetividade da gestão integrada de resíduos sólidos em Piên/PR depende de uma reestruturação da governança pública, superando a fragmentação de competências que historicamente diluiu a responsabilidade pelo setor entre diversas secretarias. O fortalecimento institucional proposto visa dotar a administração municipal de capacidade técnica para o planejamento, regulação, fiscalização e operação dos serviços, alinhando-se às exigências da PNRS e do novo Marco Legal do Saneamento.

11.3.1. Definição de Responsabilidades e Organograma Funcional

A estruturação organizacional e a atribuição de competências no município de Piên baseiam-se no princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, instituído pela Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS), e seguem estritamente o modelo de diferenciação de atores preconizado pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR).

Essa descentralização jurídica é fundamental para discriminar as obrigações que competem ao erário e à gestão pública daquelas que devem ser custeadas e executadas de forma autônoma pelos geradores privados, garantindo a sustentabilidade operacional e financeira do sistema regulado pelo Decreto Municipal nº 263/2024. Em consonância com o panorama do PERS/PR, estabelecem-se as seguintes responsabilidades compulsórias para os atores atuantes no território municipal:

Figura 51: Responsabilidades abordadas no PERS/PR.

ATOR	RESPONSABILIDADE
Poder Público Municipal	Elaborar PMGIRS; Elaborar PMGRCC; Definir, em Lei municipal, grandes geradores de RSU e RCC; Ofertar coleta seletiva de RSU para pequeno gerador; Ofertar coleta de RCC para pequeno gerador.
Pequeno Gerador de RSU	Segregação na fonte; Acondicionamento para coleta seletiva.
Grande Gerador de RSU	Elaboração de PGRS; Segregação na fonte; Destinação direta de recicláveis para reciclagem; Destinação de orgânicos para compostagem.
Pequeno Gerador de RCC	Segregação na fonte; Destinação para coleta pública ou para PEV público.
Grande Gerador de RCC	Elaboração de PGRCC; Segregação na fonte; Acondicionamento e transporte; Destinação ambientalmente adequada.
Geradores de outros resíduos	Elaboração de PGRS ou PGRSS; Segregação na fonte; Acondicionamento e transporte; Destinação ambientalmente adequada.

Fonte: PERS/PR, 2021.

Para a efetiva implementação das diretrizes deste plano, é importante delimitar com clareza as competências administrativas e operacionais das estruturas públicas municipais. Sob essa premissa, propõe-se uma reestruturação organizacional voltada ao estabelecimento de uma matriz de competências integrada, estruturada primordialmente em torno da Secretaria Municipal de Planejamento, Obras e Urbanismo e da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, de modo a garantir uma atuação articulada e intersetorial.

Nesse cenário, a Matriz de Responsabilidades (RACI) consolida-se como uma ferramenta estratégica de governança para a operacionalização do PMGIRS, tendo por propósito mapear, de forma visual e inequívoca, as atribuições exatas de cada secretaria, departamento e assessoria técnica da municipalidade.

A sigla, derivada dos termos em inglês Responsible (Responsável pela execução), Accountable (Autoridade aprovação/dono da ação), Consulted

(Consultado) e Informed (Informado), organiza o fluxo de trabalho intersetorial, garantindo que atividades complexas, como a fiscalização de grandes geradores, o monitoramento de contratos de coleta e a gestão do fundo municipal, possuam atribuições claramente delimitadas.

Dessa forma, a aplicação da matriz RACI elimina a sobreposição de funções, evita omissões institucionais e transforma o organograma funcional em uma estrutura ágil, onde cada servidor e gestor público conhece com precisão o seu grau de envolvimento e responsabilidade na busca pelas metas de universalização e sustentabilidade do saneamento local.

Para consolidar a divisão de competências e garantir a eficiência na execução das diretrizes propostas para o município de Piên/PR, apresenta-se seguir a Tabela 22, um exemplo para a elaboração, que estrutura a Matriz de Responsabilidades (RACI).

Tabela 22: Matriz RACI para gestão de resíduos.

Atividades Estratégicas e Operacionais	Sec. de Agricultura e Meio Ambiente	Sec. de Planejamento, Obras e Urbanismo	Sec. Municipal de Educação	Departamentos Operacionais / Limpeza	Conselho de Saneamento (CMSBA)
Coordenar o monitoramento das metas do PMGIRS	A	R	I	R	C
Atualizar os dados do SNIS / SINISA	A	C	I	R	I
Promover as revisões quadrienais do Plano	A	R	C	C	C
Fiscalização rigorosa dos contratos terceirizados	C	A	I	R	I
Aplicação de multas por descarte irregular	R	A	I	R	I
Auditoria dos MTRs dos grandes geradores	R	A	I	I	I
Gerenciar a logística dos Ecopontos (PEVs)	A	C	I	R	I
Coordenação da Associação de Catadores	A	I	I	R	C
Manutenção dos sistemas de compostagem escolar	C	I	A	R	I
Promover cronograma de campanhas educativas	R	I	R	I	C
Prestar suporte ao Conselho (CMSBA)	R	C	I	I	A
R - Responsible (Responsável): Quem efetivamente executa a ação. A - Accountable (Autoridade / Dono): Quem aprova a ação e se responsabiliza por ela. C - Consulted (Consultado): Especialistas ou órgãos que devem ser ouvidos antes ou durante a execução da tarefa. I - Informed (Informado): Partes que precisam ser notificadas sobre os resultados ou andamento da ação, mas não interferem diretamente.					

Fonte: Saneplan (2026).

Já para o organograma funcional é proposto uma estrutura que deve seguir uma hierarquia garantindo o controle sobre o fluxo dos resíduos. Sendo:

Figura 52: Organograma Funcional.



Fonte: Saneplan (2026).

Para que o organograma proposto seja funcional, o município deverá adotar as seguintes medidas de fortalecimento:

- **Capacitação Técnica Continuada:** Instituir um programa de formação semestral para os servidores das secretarias envolvidas, com foco em gestão contratual, legislação ambiental atualizada e operação de sistemas de controle de custos.
- **Digitalização do Fluxo de Informação:** Implementação de um banco de dados municipal integrado, onde os relatórios de pesagem do aterro sanitário e os registros de coleta sejam centralizados, eliminando a dependência de dados externos fornecidos esporadicamente pelas empresas.
- **Comitê Gestor Intersetorial:** Instituição de um Comitê Gestor Permanente, com reuniões mensais, envolvendo as pastas de Meio Ambiente, Obras, Finanças e Educação, para garantir a transversalidade das políticas de resíduos no orçamento municipal.

11.4. Modelagem de Gestão, Parcerias e Contratos

A modernização da gestão pública de resíduos sólidos em Piên/PR exige a superação de arranjos contratuais tradicionais e fragmentados, direcionando-se para modelos que promovam ganho de escala, atração de investimentos privados e segurança jurídica. A modelagem de gestão aqui proposta estrutura os caminhos legais e institucionais que o município deve trilhar nos horizontes do plano, dividindo-se entre a delegação de serviços ao mercado e o fortalecimento de alianças com outros entes federados.

11.4.1. Formas de Parceria com a Iniciativa Privada (Concessões, PPPs, Terceirizações)

O atingimento das metas de universalização e o desvio progressivo de rejeitos do aterro sanitário requerem elevado aporte de capital e eficiência logística, fatores que justificam a formatação de parcerias com a iniciativa privada. O Marco Legal do Saneamento veda a execução de serviços sem contrato de concessão ou programa, estabelecendo três formatos principais aplicáveis à realidade de Piên/PR:

- Terceirização Via Contratos de Prestação de Serviços (Lei nº 14.133/2021): É o modelo atualmente operado no município, onde empresas privadas como a Transresíduos e a C. Brasil são contratadas para frentes específicas de coleta e limpeza urbana, sendo remuneradas diretamente pelo tesouro municipal com base nas toneladas transportadas ou equipes disponibilizadas. Embora ofereça rápida resposta operacional, esse arranjo fragiliza o planejamento de longo prazo, pois os contratos possuem limites estritos de vigência e não transferem o risco de investimento em novas tecnologias para o parceiro privado.
- Parcerias Público-Privadas (PPPs - Lei nº 11.079/2004): Sob a modalidade de Concessão Administrativa, o parceiro privado assume a contraprestação de longo prazo (geralmente de 15 a 30 anos) para construir e operar infraestruturas complexas, como centrais integradas de triagem automatizada, pátios de compostagem ou usinas de valorização energética, sendo remunerado por uma combinação de aportes públicos da Prefeitura e receitas acessórias. Para Piên, uma PPP isolada apresenta baixa viabilidade

econômica devido ao pequeno volume diário de RSU gerado (5,10 ton/dia projetadas para 2026). Contudo, o modelo torna-se altamente atrativo se desenhado em escala regionalizada através de consórcio intermunicipal.

- Concessão Comum (Lei nº 8.987/1995): Transferência integral da prestação, expansão e exploração dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana para uma concessionária, cuja remuneração provém exclusivamente da arrecadação direta de tarifas pagas pelos usuários. Este modelo exige que a Taxa de Coleta e Destinação do Lixo (TCDL) de Piên seja convertida em estrutura tarifária autônoma, assegurando o equilíbrio econômico-financeiro e retirando completamente o custo do setor do orçamento livre do município.

11.4.2. Formas de Cooperação Federativa e Consórcios Intermunicipais

O associativismo intermunicipal representa o principal instrumento de viabilização técnica e financeira para municípios de pequeno porte, permitindo a diluição de custos fixos, o ganho de escala e o fortalecimento do poder de barganha frente ao mercado fornecedor. No cenário de Piên/PR, a cooperação federativa encontra-se madura por meio da Lei Municipal nº 1.567/2025, que ratificou formalmente a consolidação do Protocolo de Intenções para a integração do município ao Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (CONRESOL).

A consolidação e expansão da estratégia de cooperação federativa em Piên devem orientar-se pelas seguintes regras operacionais:

- Centralização da Disposição Final via CONRESOL: Manter o arranjo consorciado para as etapas finais de transbordo, transporte de longa distância e destinação final em aterro sanitário licenciado (atualmente operado pela Estre Ambiental em Fazenda Rio Grande/PR). Esse rateio regionalizado garante valores por tonelada significativamente menores do que os custos de implantação e licenciamento de um aterro individual de pequeno porte no próprio território de Piên.
- Contratos de Rateio Transparentes: Dar estrito cumprimento às normas da Lei Federal nº 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos), assegurando que os repasses financeiros ao CONRESOL (como os R\$ 162.657,80 transferidos

em 2025) sejam lastreados em Contratos de Rateio formalizados anualmente e vinculados às dotações específicas do Plano Plurianual (PPA) e da Lei Orçamentária Anual (LOA).

- Regionalização de Serviços de Triagem e Logística Reversa: Avaliar, junto aos municípios vizinhos integrantes da Região Metropolitana de Curitiba ou da área de divisa (como Quitandinha, Campo do Tenente e Agudos do Sul), a criação de câmaras técnicas internas no consórcio para o compartilhamento de infraestruturas de processamento. Isso inclui a atração de sistemas unificados de logística reversa para fluxos complexos (lâmpadas, eletroeletrônicos e pilhas) e a comercialização em larga escala de recicláveis secos, aumentando o rendimento financeiro que retroalimentará a Associação de Catadores Vale Verde de Piên.

11.5. Regulação, Fiscalização e Controle Social

A estruturação de um ambiente regulatório, associado a mecanismos eficientes de fiscalização e canais ativos de controle social, constitui premissa obrigatória para assegurar a transparência, a modicidade tarifária, a continuidade e a qualidade na prestação dos serviços de manejo de resíduos e limpeza urbana em Piên/PR. O fortalecimento desses pilares institucionais atende às diretrizes de governança exigidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

11.5.1. Entidade Responsável pela Regulação e Fiscalização

Em conformidade com o novo Marco Legal do Saneamento Básico, o município é obrigado a delegar a regulação dos serviços de manejo de resíduos sólidos a uma entidade reguladora independente, responsável por auditar o cumprimento das metas do plano, estabelecer as normas de prestação dos serviços e validar os reajustes da Taxa de Coleta e Destinação do Lixo (TCDL) com base na Norma de Referência nº 01/ANA/2021. Para o município de Piên/PR, definem-se as seguintes diretrizes para a designação e atuação da Entidade Reguladora e Fiscalizadora:

- Delegação da Regulação: O município deverá formalizar a delegação da competência regulatória a uma agência reguladora de caráter intermunicipal ou estadual (como a AGEPAR ou a agência reguladora associada ao consórcio CONRESOL, quando estruturada), mediante convênio de

cooperação jurídica, evitando os elevados custos de manutenção de uma agência municipal própria.

- Atribuições da Agência Reguladora: Caberá à entidade reguladora fixar os padrões de qualidade e eficiência dos serviços, fiscalizar o cumprimento das metas progressivas de reciclagem e desvio de rejeitos, arbitrar conflitos entre o poder público e as concessionárias (Transresíduos e C. Brasil), e emitir pareceres técnicos que comprovem a sustentabilidade econômico-financeira do sistema municipal.
- Fiscalização Operacional Direta (Poder Público Municipal): De forma complementar à regulação contratual da agência, a fiscalização de campo (fiscalização de posturas, cumprimento de rotas e aplicação de sanções administrativas por descarte irregular) permanece sob a responsabilidade direta da Secretaria Municipal de Planejamento, Obras e Urbanismo e do Departamento de Meio Ambiente, que atuarão com base no poder de polícia administrativa conferido pelo Decreto Municipal nº 263/2024 e pelo Código de Posturas (Lei nº 1.433/2021).
- Atuação Integrada e Controle Social pelo CMSBA: O Conselho Municipal de Saneamento Básico e Ambiental (CMSBA), instituído pela Lei Municipal nº 1.573/2025, atua de forma direta no acompanhamento e no controle social das atividades de regulação e fiscalização. Cabe ao CMSBA orientar e fiscalizar a gestão do Fundo Municipal de Saneamento Básico e Ambiental (FMSBA), apreciar os relatórios periódicos e propostas orçamentárias, além de avaliar e aprovar pareceres e convênios submetidos pela agência reguladora e pelo Poder Executivo, assegurando a participação social e a transparência no cumprimento das metas do plano.

11.5.2. Mecanismos e Órgãos Competentes para o Controle Social

O controle social garante à sociedade civil o direito de participar ativamente do planejamento, do monitoramento e da avaliação das políticas públicas de saneamento do município, em estrita consonância com os instrumentos de transparência exigidos pela Lei Federal nº 12.305/2010. Para a operacionalização e

o fortalecimento do controle social em Piên/PR, estabelecem-se os seguintes órgãos e mecanismos competentes:

- Conselho Municipal de Saneamento Básico e Ambiental (CMSBA): Instituído e regulamentado pela Lei Municipal nº 1.573/2025, o CMSBA consolida-se como o órgão colegiado superior de caráter consultivo e deliberativo responsável pelo controle social do setor. O conselho, composto por representação paritária entre o poder público, prestadores de serviço e a sociedade civil organizada (incluindo representantes de bairros, comércio e da Associação de Catadores Vale Verde), terá como atribuição analisar e validar os relatórios anuais de cumprimento de metas deste PMGIRS, opinar sobre propostas de revisão de taxas ou tarifas e aprovar os planos de investimento do fundo municipal de saneamento.
- Canais de Ouvidoria e Transparência Pública: Utilização do site oficial da Prefeitura Municipal de Piên e do Serviço Integrado de Atendimento ao Cidadão (telefone 156) como ferramentas permanentes para o recebimento de denúncias de lixões clandestinos, reclamações de falhas no cronograma de coleta e sugestões operacionais. Os dados relativos ao fluxo de toneladas destinadas ao aterro sanitário e à arrecadação da TCDL deverão ser obrigatoriamente publicados no Portal da Transparência, assegurando a publicidade das informações financeiras do setor.
- Audiências Públicas Periódicas: Obrigatoriedade de realização de audiências públicas conduzidas pelo Poder Executivo e validadas pelo CMSBA a cada ciclo de revisão do PMGIRS ou quando houver propostas de modificações estruturais nos modelos de parceria com a iniciativa privada, garantindo a participação direta da população rural e urbana nas decisões estratégicas do saneamento local.

11.5.3. Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental

A medição do desempenho na gestão pública constitui um dos principais instrumentos para subsidiar os gestores e dirigentes de Piên/PR em suas decisões e na escolha de alternativas operacionais. Diante da exigência cada vez maior em aperfeiçoar os níveis de esforços e resultados das organizações, bem como gerar e fortalecer os mecanismos de transparência e responsabilização para os cidadãos,

torna-se imperativo o desenvolvimento e a implementação de indicadores institucionais.

Embora o município execute regularmente os serviços de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana, recomenda-se a estruturação e o controle do setor por meio de indicadores específicos, visando ao monitoramento temporal e espacial e à facilidade no abastecimento de informações em bancos de dados dos Governos Federal e Estadual. O município deve dar continuidade e regularizar a alimentação do SINISA (Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico) e usufruir de forma integrada das métricas do SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos) e do IBGE.

Para o acompanhamento da eficiência e eficácia das ações deste plano, adota-se a composição analítica da Figura 53, a qual consolida o conjunto mínimo de indicadores mensuráveis, específicos e representativos para o município de Piên:

Figura 53: Indicadores de Desempenho.

	Indicadores	Parâmetro de Avaliação
1	Volume dos rejeitos destinados ao transbordo	Ton./mês
2	Volume de resíduos sólidos per capita dia	Kg/hab./dia
3	Volume dos resíduos de poda e roçada encaminhados para o depósito de resíduos verdes	Ton./mês
4	Volume dos resíduos de construção civil	Ton./mês
5	Volume dos resíduos oriundos das atividades turísticas	Ton./mês
6	Resíduos dos serviços de saúde (RSS) destinados para tratamento	kg/mês
7	Volume de resíduos recicláveis coletados pela associação e pelos catadores regularizados no município	Ton./mês
	Indicadores	Parâmetro de Avaliação
8	Taxa de recuperação de recicláveis da associação e dos demais catadores regularizados	%
9	Existência de catadores nas ruas	Mapeamento e cadastro dos catadores não regularizados presentes no município.
10	Frequência da coleta domiciliar	Diária/quantas vezes por semana
11	Aumento dos geradores de resíduos industriais/comerciais	Cadastro Municipal dos empreendimentos instalados no município.
12	Existência de licenciamento ambiental para as atividades de significativa geração de resíduos sólidos	Cadastro Municipal dos empreendimentos instalados no município/ Obrigatoriedade na apresentação do Plano de Resíduos Sólidos Industriais
13	Qualidade dos corpos hídricos	Monitoramento anual
14	Áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos sólidos	Mapeamento de todas as áreas degradadas por disposição incorreta de resíduos sólidos.
15	Participação da população da gestão dos resíduos	Número de participantes por evento relacionado aos resíduos sólidos.
16	Taxa de empregados por habitante urbano	1 empregado / 1.000hab.
17	Taxa de coletadores e motoristas por habitante urbano	1 empregado / 1.000hab.
18	Taxa de varredores por habitante urbano	1 empregado / 1.000hab.
19	Taxa de capinadores por habitante urbano	1 empregado / 1.000hab.
20	Custo relacionado ao adequado manejo dos resíduos sólidos de responsabilidade do município.	R\$/ ton.

Fonte: SINISA, adaptado.

Os indicadores acima propostos deverão ser disponibilizados e divulgados de forma simples e acessível para a população de Piên como um mecanismo de incentivo ao cumprimento das metas estabelecidas. Essa prestação de contas e sensibilização social será realizada continuamente por meio de publicações nas

redes sociais institucionais da Prefeitura e como conteúdo programático estruturante nas ações e campanhas do Programa de Educação Ambiental do município

11.6. Diretrizes para o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social

A estruturação das Diretrizes para o Plano de Educação Ambiental e Comunicação Social em Piên/PR fundamenta-se nos princípios estabelecidos pela Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999) e no artigo 5º do Decreto Municipal nº 263/2024. O objetivo central é transformar as ações informativas, que hoje ocorrem de maneira assistemática e esporádica no município, em um programa permanente e institucionalizado de engajamento social.

A urgência dessas diretrizes justifica-se pelos dados do diagnóstico, que indicaram baixo nível de segregação na fonte por parte dos munícipes, resultando na entrega de resíduos recicláveis com alto grau de mistura e contaminação no barracão da Associação de Catadores Vale Verde, além da persistência de focos de descarte irregular no entorno do antigo lixão municipal. Para reverter esse cenário, as ações de comunicação e educação ambiental deverão orientar-se pelos seguintes eixos estruturantes:

- **Comunicação Social Integrada e Informativa**
 - **Disseminação do Cronograma de Coleta:** Manter, atualizar e ampliar a distribuição de materiais gráficos informativos (como os folders institucionais) detalhando os dias, horários e setores de atendimento da coleta convencional e da coleta seletiva urbana e rural, evitando o acúmulo de resíduos em logradouros públicos.
 - **Utilização de Canais Digitais e Redes Sociais:** Massificar a divulgação de conteúdos educativos por meio do site oficial da Prefeitura de Piên e de suas redes sociais, utilizando formatos dinâmicos (vídeos curtos, cards informativos) para esclarecer à população sobre o uso correto das caixas coletoras azuis e a localização dos três Ecopontos (PEVs) disponíveis para volumosos e pneumáticos.
 - **Disponibilização de Indicadores:** Publicar periodicamente os resultados e os indicadores de desempenho alcançados pelo município (como o volume de resíduos desviados do aterro sanitário), estimulando o

controle social e gerando um senso de corresponsabilidade na comunidade.

- Educação Ambiental Formal (Ambiente Escolar)
 - Expansão do Projeto de Biodigestores e Compostagem: Apoiar e expandir a iniciativa de instalação de biodigestores e pátios de compostagem nas escolas da rede municipal, desenvolvida em parceria com a Itaipu Binacional, utilizando essas infraestruturas como laboratórios práticos para o ensino de ciências, sustentabilidade e valorização da fração orgânica.
 - Capacitação Docente Transversal: Promover oficinas de capacitação para o corpo docente das escolas municipais e estaduais de Piên, visando à inserção transversal da temática "gestão integrada de resíduos" e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 nos projetos pedagógicos anuais.
- Educação Ambiental Não Formal (Comunidade e Setores Específicos)
 - Campanhas de Incentivo à Compostagem Doméstica: Fortalecer o programa de compostagem caseira por meio da distribuição contínua do guia prático municipal e da realização de oficinas comunitárias nas associações de moradores, aproveitando que a matéria orgânica representa 18,7% do diagnóstico gravimétrico e possui alto potencial de desvio das rotas do aterro do CONRESOL.
 - Mobilização para a Coleta Seletiva Eficiente: Realizar campanhas porta a porta focadas nas áreas de maior geração residencial e comercial, instruindo os munícipes sobre as técnicas corretas de lavagem rápida e separação de plásticos (PET, PP, PEAD), papel/papelão e vidros, reduzindo a rejeição de materiais e aumentando a renda dos membros da Associação Vale Verde.
 - Campanhas Temáticas de Logística Reversa e Descarte Seguro: Articular com o comércio local e com as entidades gestoras nacionais (como Jogue Limpo e Reciclanip) a realização de campanhas esporádicas e permanentes para o descarte correto de óleos de cozinha usados, óleos lubrificantes, pilhas, baterias, pneus e resíduos

tecnológicos, além de orientar sobre o acondicionamento seguro de materiais perfurocortantes domiciliares.

- Sensibilização contra Passeriformes e Lixões Clandestinos: Implementar ações específicas de fiscalização e conscientização nas localidades vizinhas ao antigo passivo ambiental (Boa Vista e Campina dos Maias), alertando a população sobre os riscos sanitários, a proliferação de vetores e as penalidades legais associadas ao descarte irregular de entulhos e rejeitos.

12. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11174: Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023. São Paulo: ABRELPE, 2023.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Norma de Referência nº 1/ANA/2021: Regulação dos serviços públicos de saneamento básico. Brasília: ANA, 2021.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2022.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 jan. 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Diagnóstico dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos – 2024. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2024. Disponível em: <https://www.sinisa.gov.br>. Acesso em: 24 abr. 2026.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2002.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2005.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Painel de Geração de Resíduos. Plataforma Power BI, [20--]. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNzQ0NmI4MGU0tNWJlMi00YjI5LTg0ZWYtY2E1NDVkdTA4NjEyYiwidCI6IjZhZTNmNWU3LTU0MTktNDJhNy04MDc1LTJhMTQ5MG00M3MmlyNSJ9>. Acesso em: 01 jun. 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022: resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Diagnóstico dos resíduos orgânicos do setor agrossilvopastoril e agroindústrias associadas: relatório de pesquisa. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Brasília: IPEA, 2012.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Manual para elaboração de planos de gestão integrada de resíduos sólidos. Brasília: MMA, 2011.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: MMA, 2022.

PARANÁ. Lei Estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Dispõe sobre princípios, procedimentos e critérios referentes à gestão de resíduos sólidos no Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado: Paraná, 1999.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo - SEDEST. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná - PERS/PR: relatório 15. Curitiba, 2019. Disponível em: <https://www.sedest.pr.gov.br>. Acesso em: 06 jun. 2026.

PIÊN (PR). Decreto Municipal nº 263, de 19 de agosto de 2024. Regulamenta a gestão de resíduos sólidos no município de Piên/PR. Piên, PR: Prefeitura Municipal, 2024.

PIÊN (PR). Lei Municipal nº 1.485, de 2022. Institui o Código Tributário do Município de Piên. Piên, PR: Prefeitura Municipal, 2022.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Brasília: Ministério das Cidades, 2023.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Série Histórica – Manejo de Resíduos Sólidos. Brasília: Ministério das Cidades, 2023.

XAVIER, L.L.; ROCHA, J. C. Diagnóstico do resíduo da construção civil – Início do caminho para o uso potencial do entulho. In: IV Seminário Desenvolvimento

Sustentável e a Reciclagem na construção civil - materiais reciclados e suas aplicações. CT206 - IBRACON. São Paulo - SP. 2001

MINUTA