

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

RELATÓRIO 9 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



**PMGIRS
PIRAQUARA**

**MUNICÍPIO DE PIRAQUARA - PR
2025**



**LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES**

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

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRAQUARA – PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**RELATÓRIO 9 – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA

MARCUS TESSEROLLI
PREFEITO



EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA



LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

CNPJ: 23.146.943/0001-22
Avenida Antônio Diederichsen, nº 400 – sala 210.
CEP 14020-250 – Ribeirão Preto/SP
www.liderengenharia.eng.br

COORDENAÇÃO

Coordenador Geral
Robson Ricardo Resende
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 99639-2

Coordenador de Arquitetura
Osmani Vicente Jr.
Arquiteto e Urbanista
CAU A23196-7

Coordenador de Engenharia Civil
Juliano Mauricio da Silva
Engenheiro Civil
CREA/PR 117165-D

EQUIPE TÉCNICA

Juliano Yamada Rovigati
Geólogo
CREA/PR 109.137/D

Paula Evaristo dos Reis de Barros
Advogada
OAB/MG 107.935

Vinicius Ternero Raghianti
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 106812-4

Solange Passos Genaro
Assistente Social
CRESS/PR 6676

Carmen Cecília Marques Minardi
Economista
CORECON/SP 36677

Pedro Henrique Vicente
Engenheiro Civil
CREA/SP 5070395829

Paulo Guilherme Fuchs
Administrador
CRA/SC 21705

Robert Caetano da Silva
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/BA 052102706-3

Mike Martins Rodrigues
Estagiário de Engenharia Ambiental

EQUIPE TÉCNICA MUNICIPAL

Lenise Cristina de Oliveira Lapchenski

Técnica de Meio Ambiente – Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMMA
Licenciada em Biologia

Samuel da Silva Cordeiro

Superintendente da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Urbanos -
SMISU

Fabíola Fernanda Ferreira de Lima

Professora – Secretaria Municipal de Educação - SMED
Cientista Social e Pedagoga

Luis Henrique Gasparin Bueno

Secretaria Municipal de Finanças - SMFI
Analista de Sistemas

Fabiane Freitas

Secretaria Municipal de Saúde – SMSA
Enfermeira

Ernesto Brandalize

Membro do Conselho Municipal de Saneamento Ambiental – COMSAN
Advogado

Ana Caroline Giordani

Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA
Ma. Bióloga

Jéssica Gonçalves Martins

Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA
Engenheira Ambiental

Jean Carlos Padilha

Secretário Municipal de Meio Ambiente

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
INTRODUÇÃO	14
1. DIAGNÓSTICO	15
1.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RCC	15
1.2. ARCABOUÇO LEGAL	17
1.2.1. Análise das Regulamentações Municipais	19
1.3. GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	21
1.4. RESÍDUOS VOLUMOSOS	22
1.5. COLETA, ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL	25
1.6. DESCARTE IRREGULAR	30
1.7. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESPECÍFICAS	38
1.8. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DOS RCC	39
2. PROGNÓSTICO	42
2.1. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RCC	42
2.2. EXECUÇÃO DO GERENCIAMENTO DOS RCC	50
2.2.1. Soluções Consorciadas	57
2.2.2. Pequenos e Grandes Geradores	59
2.2.3. Responsabilidade Municipal	65
2.3. PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA (PEV)	65
2.4. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS VOLUMOSOS	70
2.5. OBJETIVOS E METAS	70
2.6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	74
2.6.1. Síntese dos Programas, Projetos e Ações	83
REFERÊNCIAS.....	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – CATR.....	20
Figura 2 – Resíduos volumosos em via pública.....	23
Figura 3 – Resíduos volumosos em via pública.....	23
Figura 4 – Resíduos volumosos em via pública.....	24
Figura 5 – Resíduos volumosos em via pública.....	24
Figura 6 – Caçambas particulares em Piraquara.....	26
Figura 7 – Caçambas particulares em Piraquara.....	26
Figura 8 – Caçambas particulares em Piraquara.....	27
Figura 9 – Caçambas particulares em Piraquara.....	27
Figura 10 – Caçambas particulares em Piraquara.....	28
Figura 11 – Caçambas particulares em Piraquara.....	28
Figura 12 – Fluxograma resumido da gestão dos RCC.....	30
Figura 13 – Descarte irregular de RCC em Piraquara.	31
Figura 14 – Descarte irregular de RCC em Piraquara.	31
Figura 15 – Descarte irregular de RCC em Piraquara.	32
Figura 16 – Descarte irregular de RCC em Piraquara.	32
Figura 17 – Descarte irregular de RCC (Rua Augusto Lucio).....	35
Figura 18 – Descarte irregular de RCC (Rua Augusto Lucio).....	35
Figura 19 – Descarte irregular de RCC (Rua Augusto Lucio).....	36
Figura 20 – Descarte irregular de RCC (Rua Augusto Lucio).....	36
Figura 21 – Histórico da ocupação irregular no Jardim Itaquí.	37
Figura 22 – Exemplo de campanha de conscientização (ABRECON).	56
Figura 23 – Modelo de Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto para recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.....	67
Figura 24 – Exemplo de PEV no Distrito Federal.	68
Figura 25 – Exemplo de PEV em Belo Horizonte/MG.	68

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Pontos de Descarte.....	34
----------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estimativa da geração de RCC em Piraquara (2024).....	21
Tabela 2 – Coordenadas geográficas dos pontos de descarte irregular.	33
Tabela 3 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Base).	44
Tabela 4 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Pessimista).....	45
Tabela 5 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Otimista).	46
Tabela 6 – Projeção da geração anual de RCC (Síntese).....	48
Tabela 7 – Base orçamentária inicial.	78
Tabela 8 – Memorial de cálculo dos custos a gestão consorciada de RCC.....	79
Tabela 9 – Memorial de cálculo para estimativa dos custos operacionais de Eco ponto.....	80
Tabela 10 – Síntese das estimativas de custos dos Programas, Projetos e Ações.....	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislações Federais.	17
Quadro 2 – Resoluções CONAMA.	17
Quadro 3 – Normas ABNT.	18
Quadro 4 – Instrumentos Legais Estaduais.	18
Quadro 5 – Regulamentações Municipais.	19
Quadro 6 – Síntese do diagnóstico dos RCC.	41
Quadro 7 – Comparativo entre modelos de gestão de RCC.	53
Quadro 8 – Exemplos de destinações finais ambientalmente adequadas para os RCC.	61
Quadro 9 – Metas para a gestão de resíduos sólidos.	72
Quadro 10 – Programa 1 – Ampliação e Aprimoramento das Atividades de Gerenciamento de RCC.	74
Quadro 11 – Premissas para cálculo.	78
Quadro 12 – Justificativas técnicas.	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Base).	45
Gráfico 2 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Pessimista).	46
Gráfico 3 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Otimista).	47
Gráfico 4 – Projeção da geração anual de RCC (Síntese).	49
Gráfico 5 – Porcentagem de custos por prazo do horizonte de planejamento.	83

LISTA DE SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABREMA	Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente
BID	Bando Interamericano de Desenvolvimento
CATR	Cadastro para Atividade de Transporte de Resíduos
CEMEI	Centros Municipais de Educação Infantil
CONSAM	Conselho Municipal de Saneamento Ambiental
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONRESOL	Consórcio de Destinação de Resíduos Sólidos
FAMURS	Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul
FECAM	Federação Catarinense de Municípios
IAT	Instituto Água e Terra
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPPR	Ministério Público do Paraná
MTR	Manifesta de Transporte de Resíduos
NBR	Normas Brasileiras
PGRCC	Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil
PGRS	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos
PMEARSU	Programas Municipais de Educação Ambiental para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
RGRCC	Relatório de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
RCC	Resíduos da Construção Civil
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SMISU	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Urbanos
SMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

Este documento é parte integrante da Revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do Município de Piraquara, no estado do Paraná, em conformidade com o contrato nº 55/2024.

O PMGIRS é o instrumento de planejamento previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305/10 (Brasil, 2010), que antecede e subsidia as ações necessárias para a correta gestão das diferentes tipologias de resíduos geradas dentro do território municipal. Segundo a mesma lei, essa gestão compreende a coleta, transporte, o armazenamento, a destinação e tratamento ambientalmente adequados dos resíduos sólidos, bem como a correta disposição final dos rejeitos.

Vale ressaltar que, além de ser um dispositivo de planejamento, a elaboração do PMGIRS é condição imprescindível para os municípios terem acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. A revisão do PMGIRS, segundo o novo marco legal do saneamento básico, deve ser realizada num período de até 10 anos a partir de sua aprovação (Brasil, 2020).

A revisão do PMGIRS de Piraquara – PR é composta por 6 etapas, sendo que o presente documento consiste no Produto da Etapa 04, Relatório 9, Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Sendo que o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil é uma exigência estabelecida pela Resolução CONAMA nº 307/2002, alterada pela Resolução CONAMA nº 448/2012, em seu artigo 5º. Para o qual consta o conteúdo mínimo em seu artigo 6º.

INTRODUÇÃO

O crescimento urbano e o aumento das atividades da construção civil geram grandes volumes de resíduos, cuja destinação inadequada pode causar impactos ambientais significativos, como a degradação de áreas naturais, a obstrução de sistemas de drenagem e a contaminação do solo e dos corpos d'água. Diante desse cenário, a gestão eficiente dos Resíduos da Construção Civil (RCC) torna-se essencial para minimizar os impactos socioambientais e promover a economia circular.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) tem como objetivo estruturar diretrizes, metas e ações para o manejo adequado dos RCC no município, garantindo a correta segregação, transporte, reaproveitamento, reciclagem e destinação final desses resíduos. Também busca incentivar práticas sustentáveis no setor da construção civil, promovendo a redução da geração de resíduos na fonte e a valorização dos materiais recicláveis, contribuindo para a preservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida da população.

Este Plano atende às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que estabelece a obrigatoriedade da gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos, e está em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2002, que define diretrizes específicas para a gestão dos resíduos da construção civil. Além disso, são consideradas normativas estaduais e municipais vigentes, garantindo o alinhamento do PGRCC com a realidade local e com os instrumentos legais aplicáveis.

A implementação do PGRCC exige o envolvimento de diversos atores, incluindo o poder público, empresas do setor da construção civil, transportadores e a sociedade em geral. Assim, o Plano visa estabelecer mecanismos de monitoramento e controle da geração e destinação dos RCC, promovendo a regularização das atividades e a adoção de soluções tecnológicas e inovadoras para a gestão eficiente desses resíduos. Dessa forma, este documento apresenta um diagnóstico da atual situação dos RCC no município, define estratégias para seu gerenciamento adequado e propõe ações para a melhoria contínua do sistema, garantindo o atendimento às normas ambientais e contribuindo para um desenvolvimento urbano sustentável.

1. DIAGNÓSTICO

1.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RCC

Resíduos da Construção Civil (RCC) “são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (CONAMA nº 307/2002, art. 1º, §1º) e são divididos em quatro classes, conforme suas características e possibilidades de reutilização ou tratamento, sendo elas:

- Classe A – Reutilizáveis ou Recicláveis como Agregados
 - Tijolos, blocos cerâmicos, telhas, placas de revestimento;
 - Argamassa e concreto;
 - Solos provenientes de terraplanagem, areia e pedras;
 - Peças pré-moldadas de concreto, como blocos, tubos e meios-fios;
 - Restos de asfalto.
- Classe B – Recicláveis para outras destinações
 - Plásticos, papel e papelão;
 - Metais ferrosos e não ferrosos;
 - Vidros;
 - Madeiras;
 - Embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.
- Classe C – Sem Tecnologias Viáveis para Reciclagem
 - Lixas, panos e pincéis limpos (sem contato com substâncias perigosas);
 - Alguns tipos de plásticos e materiais compostos.



- Classe D – Perigosos
 - Tintas, solventes, óleos e outros produtos contaminados;
 - Materiais contendo amianto;
 - Resíduos oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

1.2. ARCABOUÇO LEGAL

A gestão adequada dos RCC exige o cumprimento de uma série de instrumentos legais, normativos e técnicos estabelecidos em diferentes esferas governamentais. Esses dispositivos regulatórios visam assegurar que as atividades relacionadas à geração, transporte, triagem, tratamento e destinação final dos RCC sejam conduzidas de forma ambientalmente adequada, conforme os princípios da prevenção, do poluidor-pagador e da responsabilidade compartilhada.

No contexto do Município de Piraquara, torna-se essencial compreender esse arcabouço normativo, uma vez que ele fundamenta as diretrizes e ações propostas no presente Plano. Para isso, os quadros apresentados ao longo deste capítulo reúnem as principais legislações, resoluções e normas técnicas aplicáveis à temática, organizadas por esfera de abrangência: federal, estadual e municipal. Esses dispositivos fornecem as bases legais para o fortalecimento da gestão dos RCC no município, promovendo maior segurança jurídica, respaldo institucional e alinhamento com as políticas públicas ambientais em vigor.

Quadro 1 – Legislações Federais.

Legislação	Descritivo
Lei Federal nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e institui o Cadastro de Atividades Potencialmente Poluidoras
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecendo diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, incluindo os da construção civil

Fonte: Portal da Câmara dos Deputados. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Quadro 2 – Resoluções CONAMA.

Resolução	Descritivo
Resolução CONAMA nº 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil
Resolução CONAMA nº 348/2004	Altera a Resolução nº 307/2002, incluindo os resíduos de amianto na Classe D
Resolução CONAMA nº 431/2011	Altera os incisos II e III do art. 3º da Resolução nº 307/2002, atualizando a classificação dos resíduos

Resolução	Descritivo
Resolução CONAMA nº 448/2012	Altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307/2002, visando aprimorar a gestão dos RCC
Resolução CONAMA nº 469/2015	Altera o inciso II do art. 3º da Resolução nº 307/2002, incluindo as embalagens vazias de tintas como resíduos Classe B

Fonte: Conselho Nacional do Meio Ambiente. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Quadro 3 – Normas ABNT.

Norma	Descritivo
ABNT NBR 15.112:2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos — Áreas de transbordo e triagem — Diretrizes para projeto, implantação e operação
ABNT NBR 15.113:2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes — Aterros — Diretrizes para projeto, implantação e operação
ABNT NBR 15.114:2004	Resíduos sólidos da construção civil — Áreas de reciclagem — Diretrizes para projeto, implantação e operação
ABNT NBR 15.115:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil — Execução de camadas de pavimentação — Procedimentos
ABNT NBR 15.116:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil — Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural — Requisitos
ABNT NBR 10.004:2004	Resíduos sólidos — Classificação

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Quadro 4 – Instrumentos Legais Estaduais.

Instrumento	Descritivo
Lei Estadual nº 12.493/1999	Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando ao controle da poluição, da contaminação e à minimização de seus impactos ambientais
Decreto Estadual nº 6.674/2002	Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.493/1999, dispondo sobre o controle e o gerenciamento dos resíduos sólidos no Estado do Paraná
Resolução Conjunta SEMA/SEDU/PARANACIDADE nº 004/2015	Institui o Grupo de Trabalho Institucional para discussão e elaboração de mecanismos de gestão e financiamento aos municípios e consórcios intermunicipais, visando à implementação da Política Estadual de Resíduos Sólidos
Portaria IAP nº 212/2019	Estabelece procedimentos e critérios para emissão de Autorizações Ambientais para as atividades de gerenciamento de resíduos sólidos no Estado do Paraná

Instrumento	Descritivo
Lei Estadual nº 20.607/2021	Institui o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná (PERS/PR), orientando estratégias, diretrizes e ações sobre o consumo, coleta, reciclagem, tratamento e destinação dos resíduos sólidos no território estadual
Portaria IAT nº 37/2023	Suspende, por tempo indeterminado, os efeitos do Art. 16 da Portaria IAP nº 212/2019, referente à obrigatoriedade do registro de movimentação, expedição e recebimento de resíduos por meio do sistema SGA-MR

Fonte: Instituto Água e Terra. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Quadro 5 – Regulamentações Municipais.

Regulamentação	Descritivo
Lei Municipal nº 897/2007	Dispõe sobre a gestão do sistema de limpeza urbana no município de Piraquara
Decreto Municipal nº 9.559/2021	Dispõe sobre a implantação de Pontos de Entrega Voluntária de resíduos da construção civil, regulamenta seu funcionamento e dá outras providências
Decreto Municipal nº 9.565/2021	Dispõe sobre a normatização da atividade de transporte de resíduos da construção civil, nos termos do contido nos artigos 28 e 29 da Lei Municipal nº 897/2007
Portaria SMMA nº 002/2023	Diretrizes para elaboração e apresentação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS e Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC

Fonte: Prefeitura Municipal de Piraquara/PR. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.2.1. Análise das Regulamentações Municipais

Conforme apresentado no Quadro 5, Piraquara possui os Decretos Municipais nº 9.559/2021 e 9.565/2021, assim como a Portaria SMMA nº 002/2023 como regulamentações que tratam de forma mais abrangente os RCC. Apesar desses avanços normativos, constata-se a ausência de uma Lei Municipal específica e estruturante que aborde de forma integrada a gestão dos RCC no Município. Atualmente, as normativas existentes estão dispersas em decretos e portarias, dificultando a consolidação de um marco regulatório robusto e de fácil acesso para os diversos atores envolvidos, como geradores, transportadores, responsáveis técnicos, empreiteiros e gestores públicos.

Além disso, apesar do Decreto Municipal nº 9.565 dispor sobre as normativas das atividades de transporte de resíduos da construção civil, o mesmo não aborda de forma clara um dos instrumentos de controle da SMMA, que é o Cadastro para Atividade de Transporte de Resíduos (CATR), cuja função e aplicação prática carecem de regulamentação mais clara e objetiva. O referido instrumento também não aparece citado nas demais regulamentações municipais.

Figura 1 – CATR.

Cadastro para Atividade de Transporte de Resíduos			CATR
DOCUMENTO DESTINADO À FORMALIZAÇÃO DO REQUERIMENTO PARA EMPREENDIMENTOS DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS			
 MUNICÍPIO DE PIRAQUARA Secretaria de Meio Ambiente			
TODOS OS CAMPOS DEMARCADOS COM * SÃO DE PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO			
01 – IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE			
01 RAZÃO SOCIAL (PESSOA JURÍDICA) OU NOME (PESSOA FÍSICA) *			
02 CNPJ ou CPF *		03 RG OU INSCRIÇÃO ESTADUAL *	
04 ENDEREÇO DA SEDE DO EMPREENDIMENTO *		05 BAIRRO *	
06 MUNICÍPIO/UF *	07 CEP *	08 TELEFONE PARA CONTATO *	
02 – CARACTERÍSTICA DO EMPREENDIMENTO			
09 A COLETA DE RESÍDUOS É REALIZADA POR TERCEIROS *:			
SIM (anexar documentos)		NÃO	
10 TIPOS DE RESÍDUOS TRANSPORTADOS PELA EMPRESA:			
CONSTRUÇÃO CIVIL		DEMAIS TIPOS DE RESÍDUOS	
() SOLO		() VEGETAL	
() ENTULHOS		() LODO DE FOSSA SÉPTICA	
() RECICLÁVEIS (papel, plástico...)		() RESÍDUOS PERIGOSOS CLASSE I	
() MADEIRA DA CONSTRUÇÃO CIVIL		() LODO DE CAIXA SEPARADORA DE ÓLEO/AREIA	
() PERIGOSOS (tintas, solventes, óleos...)		() RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	
() OUTROS:			
11 INFORMAÇÕES DA FROTA			
12 TIPO DE AUTOMÓVEL	13 QUANTIDADE	14 CAPACIDADE VOLUMÉTRICA (m³, litros)	
1.			
2.			
03 ANEXOS DO REQUERIMENTO - DOCUMENTAÇÃO MÍNIMA NECESSÁRIA PARA ABERTURA DO PROTOCOLO *			
() DOCUMENTOS DOS VEÍCULOS UTILIZADOS *			
() DOCUMENTAÇÃO DA EMPRESA (CÓPIA DO ATO CONSTITUTIVO E CARTÃO DO CNPJ) *			
() RG E CPF DO RESPONSÁVEL LEGAL DA EMPRESA *			
- A TAXA AMBIENTAL SERÁ ENCAMINHADA APÓS PROTOCOLIZAÇÃO; - O REQUERIMENTO SOMENTE SEGUIRÁ PARA ANÁLISE MEDIANTE APRESENTAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO MÍNIMA NECESSÁRIA, BEM COMO COMPROVANTE DE PAGAMENTO DA TAXA.			
18 LOCAL E DATA			
19 ASSINATURA DO REQUERENTE			
VIA ÚNICA - A SER ANEXADA AO PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO			

Fonte: SMMA, 2024. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Dessa forma, ressalta-se que as adequações para os dispositivos legais municipais estarão formuladas e apresentadas no Relatório 07 – Minutas de Lei, parte integrante da elaboração da Revisão do PMGIRS de Piraquara.

1.3. GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A gestão dos resíduos da construção civil (RCC) no Município de Piraquara ainda apresenta lacunas significativas, tanto no que se refere à estrutura pública disponível quanto à informação e controle sobre os fluxos desses resíduos. A dificuldade de gestão dos RCC não é exclusiva do município. Em todo o Brasil, a situação ainda é desafiadora. Estima-se que apenas 21% dos resíduos da construção civil são reaproveitados, índice muito abaixo de países como a Alemanha, onde esse percentual alcança cerca de 90%. O Estado do Paraná, por exemplo, gera anualmente quase 5,9 milhões de toneladas de entulho, segundo dados do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (CREA-PR, 2020). Ainda segundo esse órgão, cerca de 98% dos RCC (principalmente entulho e madeira) poderiam ser reciclados, seja dentro dos próprios canteiros de obras ou em centrais especializadas. No entanto, o reaproveitamento ainda é uma atividade incipiente, pouco difundida e debatida, sendo que um dos principais entraves enfrentados pelo setor é justamente a falta de dados confiáveis sobre a geração, a destinação e os impactos ambientais associados (CREA-PR, 2020).

Diante da ausência de dados locais, estima-se a geração de RCC com base nos valores médios nacionais. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a geração de resíduos da construção civil no Brasil gira em torno de 0,5 a 1,2 tonelada por habitante ao ano. Segundo índice do Ministério do Meio Ambiente (MMA), a geração por habitante ano é de 0,52 toneladas, sendo este o valor adotado neste diagnóstico, correspondendo a aproximadamente 61.739,6 toneladas de RCC por ano em Piraquara, considerando estimativa populacional de 2022 (118.730 habitantes) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Tabela 1 – Estimativa da geração de RCC em Piraquara (2024).

População (2022)	Média geração	Geração total estimada	Fontes utilizadas
118.730 habitantes	0,52 t/hab./ano	61.739,6 t/ano	IBGE, IPEA e MMA

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.4. RESÍDUOS VOLUMOSOS

Os resíduos volumosos compreendem os materiais de grande volume e difícil manuseio, cuja geração é comum em domicílios, empresas e áreas públicas. Segundo a ABNT NBR 10004/2004 e a Resolução CONAMA nº 307/2002, são considerados resíduos volumosos aqueles que, por suas dimensões ou características, não se enquadram na coleta domiciliar convencional, como sofás, colchões, móveis, grandes embalagens, objetos de madeira e eletrodomésticos inservíveis (de grande porte).

No Município de Piraquara, a gestão dos resíduos volumosos enfrenta desafios significativos. De acordo com o Relatório 8 – Participação Social, elaborado durante a Etapa 4 da revisão do PMGIRS, 84% dos entrevistados afirmaram não saber o que fazer com esse tipo de resíduo, demonstrando uma fragilidade na comunicação entre o poder público e a população sobre os canais e possibilidades de destinação adequada. Embora o município ofereça o serviço de coleta de resíduos verdes, que aceita também sofás e móveis de madeira, essa informação não é de conhecimento da maioria dos munícipes. Como reflexo, 60% dos participantes da pesquisa declararam sentir falta de algum tipo de coleta, sendo os resíduos volumosos os mais citados de forma espontânea. Atualmente, não há no município sistema de coleta regular, programada ou agendada para esse tipo de resíduo, o que contribui diretamente para a ocorrência de descarte irregular em vias públicas, terrenos baldios, áreas verdes e calçadas, como demonstrado pelas figuras abaixo. Portanto, a situação atual evidencia a necessidade e urgência na implementação de soluções específicas para lidar com a gestão dos resíduos volumosos no município.

Figura 2 – Resíduos volumosos em via pública.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 3 – Resíduos volumosos em via pública.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 4 – Resíduos volumosos em via pública.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 5 – Resíduos volumosos em via pública.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.5. COLETA, ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL

O Município de Piraquara não dispõe de um serviço público específico e regular para a coleta, transporte e disposição ou destinação final de Resíduos da Construção Civil (RCC). A execução dessas etapas tem ocorrido majoritariamente por meio da atuação de empresas privadas, comumente conhecidas como caçambeiros, que prestam esse tipo de serviço diretamente à população e aos geradores. Apesar disso, o município não possui mecanismos de controle e fiscalização efetivos sobre o volume de resíduos gerados, transportados e destinados por essas empresas, tampouco sobre a adequação ambiental das áreas de disposição/destinação utilizadas, nem sobre o devido licenciamento ambiental de suas atividades.

No contexto dos RCC, existem os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), que são instalações de pequeno porte, integrante do sistema público de limpeza urbana, destinada ao recebimento de pequenas quantidades de RCC e resíduos volumosos, entregues de forma voluntária por pequenos geradores. Nesses locais, os resíduos são triados e armazenados temporariamente, visando à sua posterior remoção para destinação adequada, conforme diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002. No Município de Piraquara, embora exista o Decreto Municipal nº 9.559/2021, que dispõe sobre a implantação de Pontos de Entrega Voluntária de resíduos da construção civil e regulamenta seu funcionamento, até o momento não há registros da efetiva implementação de PEVs no território municipal. As figuras abaixo exibem exemplos de caçambas particulares identificadas no município.

Figura 6 – Caçambas particulares em Piraquara.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 7 – Caçambas particulares em Piraquara.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 8 – Caçambas particulares em Piraquara.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 9 – Caçambas particulares em Piraquara.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 10 – Caçambas particulares em Piraquara.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 11 – Caçambas particulares em Piraquara.

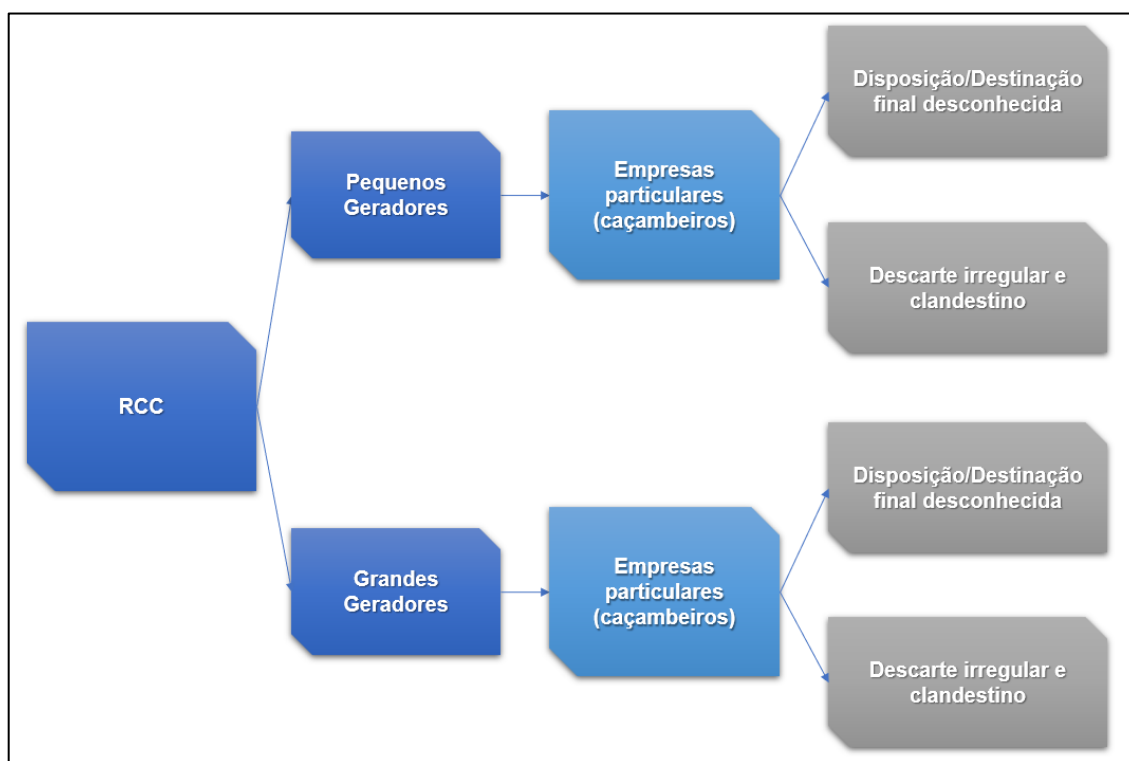


Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Embora o Município de Piraquara disponha do Decreto Municipal nº 9.565/2021, que regulamenta a atividade de transporte de resíduos da construção civil e estabelece critérios para a operação das empresas transportadoras (caçambeiros), na prática a aplicação e fiscalização das normas previstas ainda são incipientes. Conforme demonstrado nas figuras acima, não há controle efetivo sobre a atividade de transporte, o que se evidencia, por exemplo, na ausência de padronização das caçambas utilizadas pelas empresas, contrariando os requisitos mínimos estabelecidos pelo decreto. Essa fragilidade compromete a rastreabilidade dos resíduos, dificulta a identificação de responsáveis por descartes irregulares e reforça a necessidade de fortalecimento da fiscalização municipal, da exigência do cadastramento dos transportadores e da implementação de mecanismos de controle operacional para garantir a efetividade do marco legal já existente.

Destaca-se a participação do Município de Piraquara como membro integrante do Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (CONRESOL). Atualmente, essa parceria tem como o único foco a disposição final dos resíduos da coleta convencional para o aterro sanitário localizado no Município de Fazenda Rio Grande/PR. Entretanto, ser integrante de um Consórcio Público de municípios é um grande bônus para gestão de resíduos sólidos de forma geral, fato que configura grande oportunidade e possibilidade para discussões sobre a gestão integrada dos RCC, pois a temática deve ser levada, pela gestão municipal, ao consórcio, buscando também articulação e sensibilização dos demais municípios, considerando que não há uma solução a nível da RMC (PERS). Por fim, a Figura 12 exibe o fluxograma geral resumido da gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) no Município de Piraquara.

Figura 12 – Fluxograma resumido da gestão dos RCC.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.6. DESCARTE IRREGULAR

Em visitas técnicas realizadas no território municipal e por meio das atividades de mobilização social conduzidas nas etapas iniciais do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), foi possível constatar que os RCC representam um dos principais desafios enfrentados atualmente, sobretudo devido à sua expressiva presença nos pontos de descarte irregular identificados no município, conforme figuras abaixo.

Figura 13 – Descarte irregular de RCC em Piraquara.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 14 – Descarte irregular de RCC em Piraquara.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 15 – Descarte irregular de RCC em Piraquara.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 16 – Descarte irregular de RCC em Piraquara.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

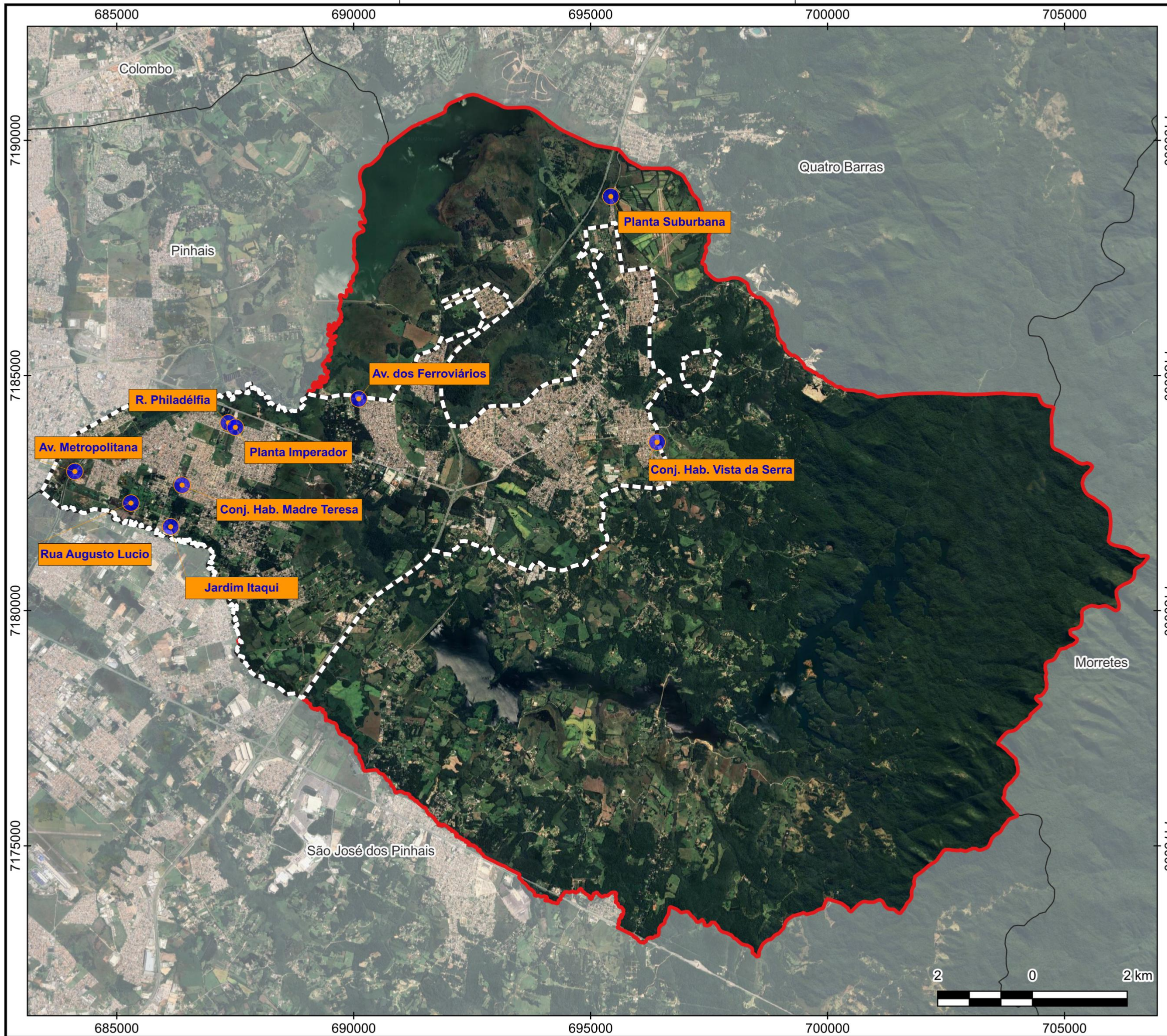
Em diversos locais críticos, os resíduos da construção civil são encontrados em grandes volumes, com aspecto de descarte direto por caminhões (verificado conforme figuras acima), caracterizando-se como uma prática clandestina recorrente. A inexistência de coleta regular, áreas destinadas ao armazenamento temporário, PEVs (Pontos de Entrega Voluntária), bem como a ausência de infraestrutura própria ou parceria consorciada para disposição final adequada desses resíduos, contribui para o agravamento do problema.

Além disso, esses pontos de descarte de RCC também acabam se tornando pontos de descarte de outros tipos de resíduos, fato que pode dificultar futuras ações de limpeza específica dos resíduos da construção civil, necessitando de triagem. Neste sentido, a Tabela 2 mostra os principais pontos de descarte irregular no Município de Piraquara, classificados como pontos críticos, exibidos também no Mapa 1.

Tabela 2 – Coordenadas geográficas dos pontos de descarte irregular.

Ponto de descarte irregular	Coordenadas geográficas
Rua Filadélfia	UTM 687356.40 m E; 7183995.10 m S
Av. Metropolitana	UTM 684113.42 m E; 7182959.78 m S
Conjunto Habitacional Madre Teresa (difuso)	UTM 686373.34 m E; 7182668.65 m S
Av. dos Ferroviários	UTM 690091.43 m E; 7184532.51 m S
Conjunto habitacional Vista da Serra (difuso)	UTM 696400.87 m E; 7183582.04 m S
Planta Suburbana (difuso)	UTM 695429.32 m E; 7188830.79 m S
Planta Imperador (difuso)	UTM 687455.00 m E; 7183973.00 m S
Jardim Itaquí (Guarituba)	UTM 686134.04 m E; 7181783.85 m S
Rua Augusto Lucio (Guarituba)	UTM 685296.96 m E; 7182287.45 m S

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.



Mapa 1 – Pontos de Descarte Irregular



Prefeitura Municipal de Piraquara - PR

Legenda

- Pontos de Descarte Irregular
- Perímetro Urbano
- Limite Municipal
- Municípios Limitrofes



Plano Municipal de Gestão Integrada
de Resíduos Sólidos (PMGIRS)
Prefeitura de Piraquara - PR

Sistema de Coordenadas Cartesianas
Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)
Datum horizontal: SIRGAS 2000, Zona 22S
Elaborado em AGO., 2024.



As figuras abaixo apresentam o grande volume de descarte irregular de RCC na Rua Augusto. A figura mostra a área do Jardim Itaquí, tomada por ocupação irregular instala por cima de um antigo aterro de RCC, bem próximo ao Rio Itaquí.

Figura 17 – Descarte irregular de RCC (Rua Augusto Lucio).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 18 – Descarte irregular de RCC (Rua Augusto Lucio).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 19 – Descarte irregular de RCC (Rua Augusto Lucio).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 20 – Descarte irregular de RCC (Rua Augusto Lucio).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 21 – Histórico da ocupação irregular no Jardim Itaquí.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

1.7. AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESPECÍFICAS

No Município de Piraquara, as ações de educação ambiental são conduzidas principalmente pelo Departamento de Educação Ambiental vinculado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA). As atividades realizadas nas escolas e centros de educação municipal têm promovido a conscientização de crianças, professores e funcionários por meio de palestras, jogos educativos, distribuição de folhetos informativos e campanhas de arrecadação de resíduos como eletrônicos, pilhas, baterias e óleo de cozinha usado. Tais ações têm contribuído significativamente para o fortalecimento da cultura ambiental no município. Entretanto, apesar dos avanços, observa-se que os materiais educativos e as campanhas realizadas concentram-se em temáticas como a separação de resíduos domiciliares e o descarte correto de recicláveis, eletrônicos e óleo de cozinha. Há carência evidente de abordagens específicas voltadas aos Resíduos da Construção Civil (RCC).

O município iniciou a elaboração do Plano Municipal de Educação Ambiental, o qual, embora represente uma importante ferramenta para o planejamento das ações, ainda não se encontra regulamentado por legislação. Devido às recentes orientações estabelecidas no Termo de Referência para Elaboração de Programas Municipais de Educação Ambiental para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (PME-ARSU), elaborado em 2024 pelo Instituto Água e Terra (IAT), o Ministério Público do Estado do Paraná e a Secretaria do Desenvolvimento Sustentável, verifica-se também a necessidade de revisão e atualização do referido Plano Municipal para garantir seu alinhamento com o Termo de Referência para Elaboração de PMEARSU.

Esse Termo de Referência surge como resposta às lacunas identificadas na política pública estadual de resíduos, com o objetivo de orientar a estruturação de programas municipais que sejam mais eficazes, com metas claras, estratégias definidas, indicadores de monitoramento e ações específicas por tipologia de resíduo. Entre

as diretrizes propostas, destaca-se a importância das campanhas específicas, que devem ser planejadas para sensibilizar a população sobre temas pontuais e relevantes. Vale também dizer que a Secretaria Municipal de Educação, atualmente, realiza ações e atividades em parceria com o Departamento de Educação Ambiental da SMMA. Essa parceria representa um grande potencializador para o avanço da Educação Ambiental em Piraquara e para a conscientização da população.

Além disso, destaca-se a necessidade de articulação com os principais atores envolvidos com esses resíduos, com destaque para os caçambeiros (transportadores de RCC), mas também podendo incluir construtores, responsáveis por áreas públicas, órgãos de fiscalização e demais elos da cadeia, buscando a corresponsabilização dos geradores e transportadores, a disseminação de boas práticas e o fortalecimento da gestão integrada e participativa.

1.8. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DOS RCC

Tais cenários apresentados acima evidenciam a fragilidade institucional existente na gestão dos RCC em Piraquara, refletindo a urgência na criação e fortalecimento de instrumentos legais, normativos e operacionais específicos, de modo a permitir o controle efetivo do fluxo desses resíduos e o combate aos inúmeros problemas ambientais e urbanos associados à sua destinação inadequada. Apesar desse contexto, é importante destacar que o Poder Público, especialmente por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA), já reconhece a gravidade da situação e a importância estratégica da temática dos RCC para o município, demonstrando iniciativa e disposição para promover avanços no enfrentamento desse desafio.

Apesar da relevância ambiental e urbanística da gestão adequada dos RCC, o Município de Piraquara ainda não oferece serviço público de coleta e destinação final específica para esse tipo de resíduo, seja de forma direta ou por meio de contratação de terceiros. Consequentemente, também não há previsão legal para a cobrança de taxa ou tarifa que financie tais serviços, o que representa uma lacuna tanto na estruturação da política pública quanto na responsabilização financeira dos geradores.

Essa ausência de oferta e de cobrança inviabiliza o acompanhamento sistemático do fluxo de RCC no território municipal e contribui para práticas inadequadas de manejo, como o descarte irregular em vias públicas, áreas verdes ou terrenos baldios.

Tal contexto indica a necessidade de estruturação de mecanismos legais, operacionais e financeiros que permitam, no futuro, a contratação de serviços especializados para a gestão dos RCC, bem como a implementação de instrumentos econômicos (como taxa específica, cobrança vinculada à área construída ou mecanismos de compensação) que assegurem a sustentabilidade econômica da política pública de resíduos da construção civil.

Por fim, por meio das análises realizadas sobre os resíduos da construção civil (RCC) do município, foi possível identificar as principais características, potencialidades e desafios que envolvem a gestão e a operação das atividades relacionadas. Nesse sentido, o quadro apresenta um resumo com as informações mais relevantes, sintetizadas de forma objetiva, visando proporcionar uma visão clara e estruturada dos aspectos identificados. A abordagem contempla os pontos fortes que podem ser explorados para a melhoria contínua da gestão, bem como os desafios a serem enfrentados, subsidiando a formulação de medidas prognósticas.

Quadro 6 – Síntese do diagnóstico dos RCC.

INFORMAÇÕES	POTENCIALIDADES	DESAFIOS
Gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) no Município de Piraquara/PR	Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (CONRESOL)	Necessidade de implementar soluções consorciadas para destinação/disposição final dos RCC
	Decreto Municipal nº 9.565/2021	Necessidade de implantar PEVs para pequenos geradores
	Decreto Municipal nº 9.559/2021	Necessidade de padronizar e fortalecer a legislação municipal para o gerenciamento de resíduos da construção civil
	Portaria SMMA nº 002/2023	
	Cadastro para Atividade de Transporte de Resíduos (CATR)	Necessidade de implementar coleta diferenciada para os RCC
	Plano Municipal de Educação Ambiental	Falta de campanhas de educação ambiental específicas para temática dos RCC
	Termo de Referência PMEARSU	Necessidade de promover a articulação de ações de educação ambiental com atores específicos de manejo e transporte de RCC
	Possível coleta de móveis e sofás de madeira junto com a coleta de resíduos verdes	Necessidade de promover a coleta específica de resíduos volumosos com divulgação eficiente do serviço

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2. PROGNÓSTICO

2.1. PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RCC

A projeção de geração de resíduos sólidos é uma etapa fundamental no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Ela permite ao município estimar a quantidade de resíduos que será gerada ao longo dos anos, possibilitando a adoção de medidas e políticas públicas para seu gerenciamento adequado. A Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), reforça a importância de prever e planejar a geração de resíduos. Esse requisito visa orientar o município na elaboração de um sistema de gestão de resíduos sólidos que seja eficiente, sustentável e adaptado às necessidades locais.

Realizar tal projeção também é essencial para que o município possa identificar tendências e avaliar os impactos de diferentes cenários de desenvolvimento, como crescimento populacional, mudanças nos padrões de consumo e avanços tecnológicos. Ela fundamenta a tomada de decisões sobre a ampliação de infraestrutura, investimentos em coleta e tratamento de resíduos, e a adoção de práticas de minimização e reciclagem. Desse modo, a previsão torna-se um instrumento técnico e estratégico para o PGRCC, uma vez que permite ao município antecipar desafios e planejar soluções a longo prazo.

Além disso, a construção de cenários otimistas, pessimistas e base para essas projeções aumenta a credibilidade e a robustez do planejamento. Segundo Schwartz (2006), em *The Art of the Long View*, a formulação de cenários auxilia na compreensão das possíveis variações futuras, permitindo uma análise mais robusta e resiliente frente à incerteza. Porter (2009) destaca que os cenários oferecem uma estrutura estratégica que permite ao município avaliar tanto as oportunidades quanto as ameaças, ajudando a alinhar as ações do PGRCC com possíveis mudanças no contexto socioeconômico e ambiental. Já Snowden e Boone (2007), por meio do modelo “Cynefin”, argumentam que a criação de múltiplos cenários é particularmente eficaz em sistemas complexos e incertos, como o gerenciamento de resíduos sólidos, pois ajuda a adaptar as políticas municipais a situações imprevistas e a evitar falhas operacionais.

Dessa forma, infere-se que o uso de cenários na projeção da geração de resíduos solidifica o PGRCC, conferindo-lhe não apenas previsibilidade e precisão, mas também uma maior flexibilidade para enfrentar os desafios futuros. A aplicação desse método torna-se essencial para garantir um sistema de gestão de resíduos que seja eficiente, econômico e sustentável, adequando-se aos diferentes cenários possíveis de desenvolvimento do município. Portanto, para a projeção da geração de resíduos sólidos em Piraquara serão adotados os seguintes cenários:

- **Cenário Base:** considera a situação mais provável ou o desenvolvimento “natural” do contexto analisado, sem interferências externas. Esse cenário projeta um aumento gradual da geração de resíduos com base nas tendências de crescimento populacional e desenvolvimento econômico, servindo como uma referência para a comparação com os cenários otimista e pessimista;
- **Cenário Pessimista:** contempla as condições mais adversas para a gestão de resíduos sólidos, incluindo o aumento da geração de resíduos devido a padrões de consumo não sustentáveis, baixa adesão a programas de reciclagem e limitações na infraestrutura de tratamento e destinação final;
- **Cenário Otimista:** reflete as condições mais favoráveis para a geração de resíduos sólidos, considerando políticas e ações eficazes de redução e reciclagem, avanços em tecnologias de tratamento e reaproveitamento e maior engajamento da população, além de boa mudança de hábitos de consumo.

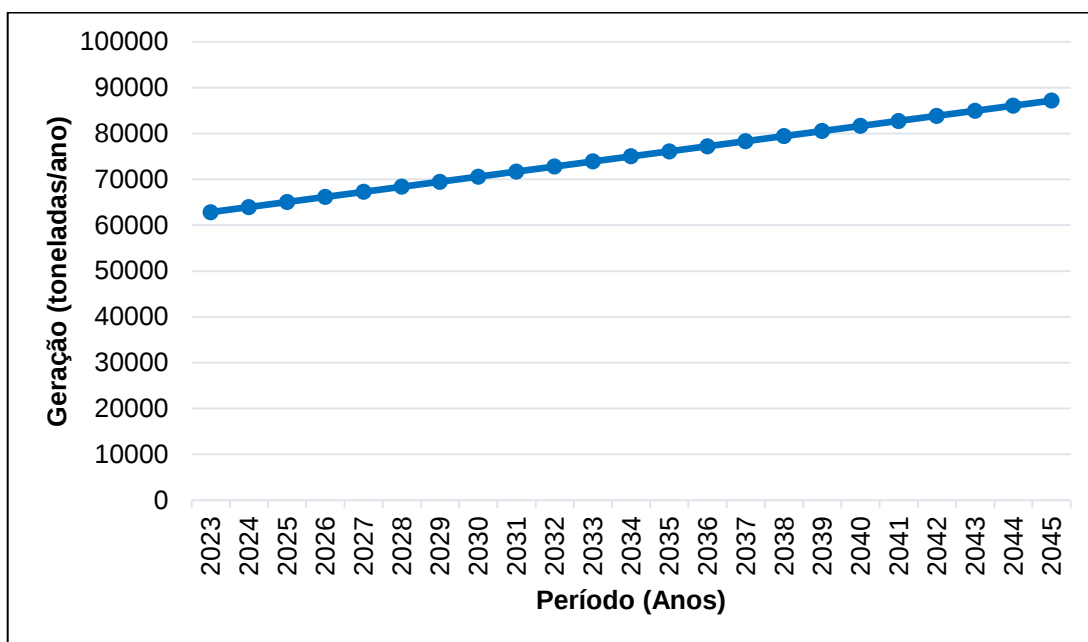
Devido à falta de dados disponíveis, o cenário base irá considerar a geração *per capita* de 0,52 toneladas (MMA) conforme estimativa anteriormente citada. O cenário pessimista irá considerar um aumento total de 30% da geração *per capita* ao final do horizonte de planejamento, começando do ano base de 2023. O cenário otimista seguirá a mesma metodologia, porém considerando diminuição de 30%. A projeção populacional será utilizada conforme realizada no Relatório 05 – Prognóstico (Etapa 03 PMGIRS de Piraquara). Dessa forma, as tabelas e gráficos abaixo exibem a projeção de geração de RCC para o Município de Piraquara.

Tabela 3 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Base).

Ano	População Total Projetada (hab.)	Geração <i>per capita</i> (t/ano)	Geração total Projetada (t/ano)
2023	120.857	0,52	62.845,64
2024	122.984	0,52	63.951,68
2025	125.111	0,52	65.057,72
2026	127.238	0,52	66.163,76
2027	129.365	0,52	67.269,8
2028	131.492	0,52	68.375,84
2029	133.618	0,52	69.481,36
2030	135.745	0,52	70.587,4
2031	137.872	0,52	71.693,44
2032	139.999	0,52	72.799,48
2033	142.126	0,52	73.905,52
2034	144.253	0,52	75.011,56
2035	146.380	0,52	76.117,6
2036	148.507	0,52	77.223,64
2037	150.634	0,52	78.329,68
2038	152.761	0,52	79.435,72
2039	154.888	0,52	80.541,76
2040	157.015	0,52	81.647,8
2041	159.141	0,52	82.753,32
2042	161.268	0,52	83.859,36
2043	163.395	0,52	84.965,4
2044	165.522	0,52	86.071,44
2045	167.649	0,52	87.177,48

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 1 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Base).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

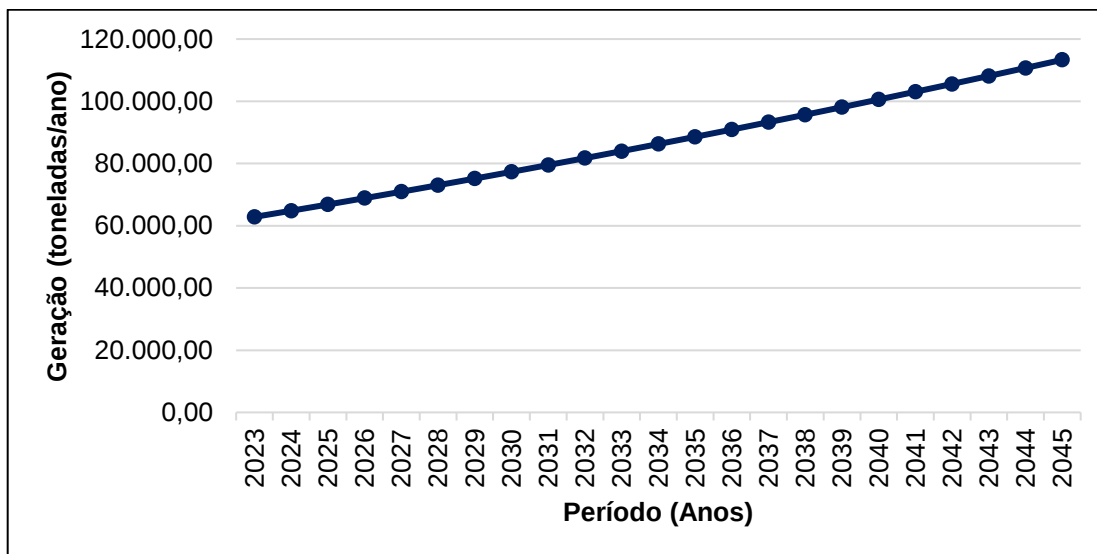
Tabela 4 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Pessimista).

Ano	População Total Projetada (hab.)	Geração per capita (t/ano)	Geração total Projetada (t/ano)
2023	120.857	0,52	62.845,64
2024	122.984	0,52709	64.823,64
2025	125.111	0,53418	66.831,79
2026	127.238	0,54127	68.870,11
2027	129.365	0,54836	70.938,59
2028	131.492	0,55545	73.037,23
2029	133.618	0,56255	75.166,81
2030	135.745	0,56964	77.325,78
2031	137.872	0,57673	79.514,92
2032	139.999	0,58382	81.734,22
2033	142.126	0,59091	83.983,67
2034	144.253	0,598	86.263,29
2035	146.380	0,60509	88.573,07
2036	148.507	0,61218	90.913,02
2037	150.634	0,61927	93.283,12
2038	152.761	0,62636	95.683,38
2039	154.888	0,63345	98.113,80
2040	157.015	0,64055	100.575,96
2041	159.141	0,64764	103.066,08
2042	161.268	0,65473	105.587,00

Ano	População Total Projetada (hab.)	Geração <i>per capita</i> (t/ano)	Geração total Projetada (t/ano)
2043	163.395	0,66182	108.138,08
2044	165.522	0,66891	110.719,32
2045	167.649	0,676	113.330,72

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 2 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Pessimista).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

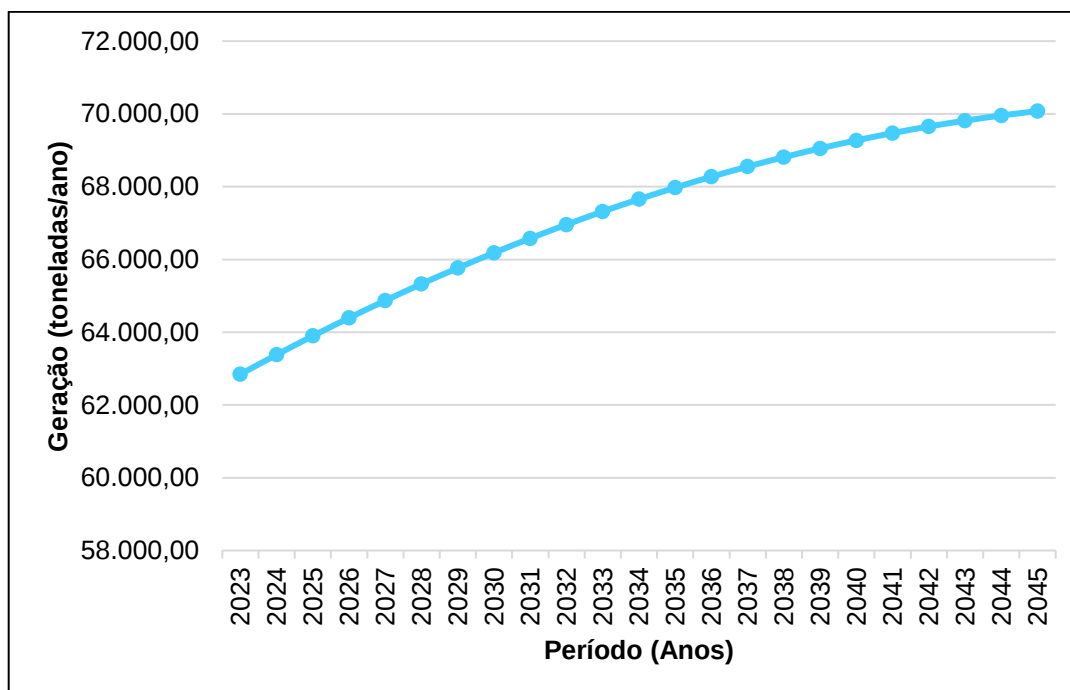
Tabela 5 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Otimista).

Ano	População Total Projetada (hab.)	Geração <i>per capita</i> (t/ano)	Geração total Projetada (t/ano)
2023	120.857	0,52	62.845,64
2024	122.984	0,51536	63.381,03
2025	125.111	0,51073	63.897,94
2026	127.238	0,50609	64.393,88
2027	129.365	0,50145	64.870,08
2028	131.492	0,49682	65.327,86
2029	133.618	0,49218	65.764,11
2030	135.745	0,48755	66.182,47
2031	137.872	0,48291	66.579,77
2032	139.999	0,47827	66.957,32
2033	142.126	0,47364	67.316,56
2034	144.253	0,469	67.654,66
2035	146.380	0,46436	67.973,02
2036	148.507	0,45973	68.273,12

Ano	População Total Projetada (hab.)	Geração <i>per capita</i> (t/ano)	Geração total Projetada (t/ano)
2037	150.634	0,45509	68.552,03
2038	152.761	0,45045	68.811,19
2039	154.888	0,44582	69.052,17
2040	157.015	0,44118	69.271,88
2041	159.141	0,43655	69.473,00
2042	161.268	0,43191	69.653,26
2043	163.395	0,42727	69.813,78
2044	165.522	0,42264	69.956,22
2045	167.649	0,418	70.077,28

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 3 – Projeção da geração anual de RCC (Cenário Otimista).



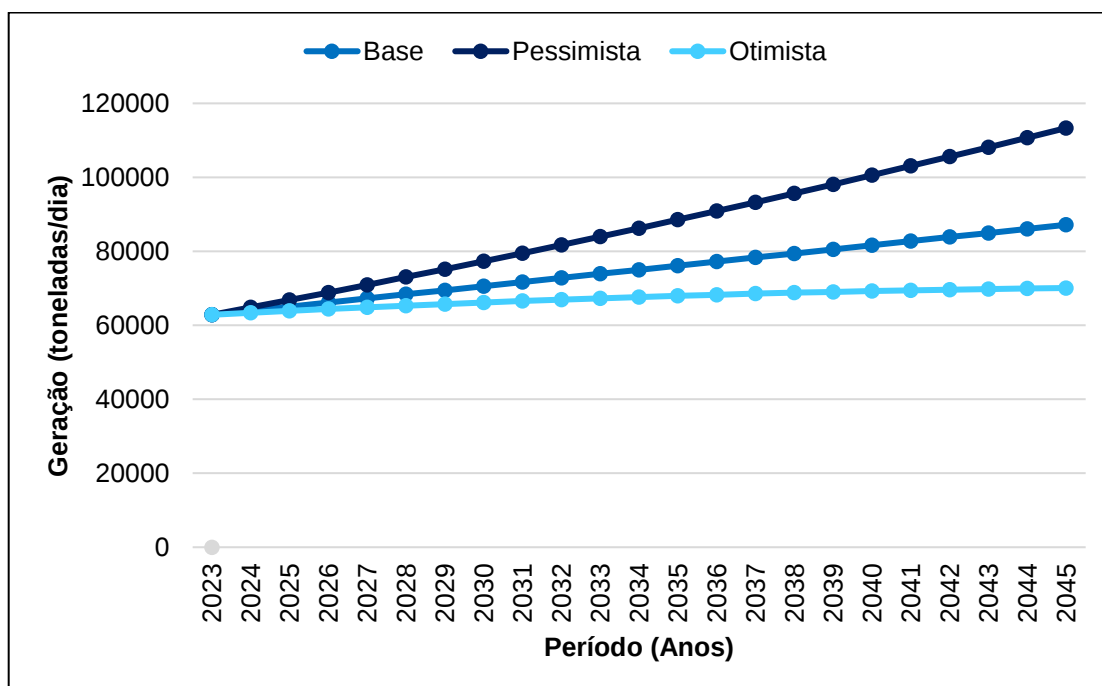
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Tabela 6 – Projeção da geração anual de RCC (Síntese).

Ano	População Total Projetada (hab.)	Geração total Projetada (t/ano) Base	Geração total Projetada (t/ano) Pessimista	Geração total Projetada (t/ano) Otimista
2023	120.857	62.845,64	62.845,64	62.845,64
2024	122.984	63.951,68	64.823,64	63.381,03
2025	125.111	65.057,72	66.831,79	63.897,94
2026	127.238	66.163,76	68.870,11	64.393,88
2027	129.365	67.269,8	70.938,59	64.870,08
2028	131.492	68.375,84	73.037,23	65.327,86
2029	133.618	69.481,36	75.166,81	65.764,11
2030	135.745	70.587,4	77.325,78	66.182,47
2031	137.872	71.693,44	79.514,92	66.579,77
2032	139.999	72.799,48	81.734,22	66.957,32
2033	142.126	73.905,52	83.983,67	67.316,56
2034	144.253	75.011,56	86.263,29	67.654,66
2035	146.380	76.117,6	88.573,07	67.973,02
2036	148.507	77.223,64	90.913,02	68.273,12
2037	150.634	78.329,68	93.283,12	68.552,03
2038	152.761	79.435,72	95.683,38	68.811,19
2039	154.888	80.541,76	98.113,80	69.052,17
2040	157.015	81.647,8	100.575,96	69.271,88
2041	159.141	82.753,32	103.066,08	69.473,00
2042	161.268	83.859,36	105.587,00	69.653,26
2043	163.395	84.965,4	108.138,08	69.813,78
2044	165.522	86.071,44	110.719,32	69.956,22
2045	167.649	87.177,48	113.330,72	70.077,28

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 4 – Projeção da geração anual de RCC (Síntese).



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.2. EXECUÇÃO DO GERENCIAMENTO DOS RCC

A gestão adequada dos Resíduos da Construção Civil (RCC) constitui um desafio relevante para os municípios brasileiros, especialmente diante do elevado volume gerado e da frequência com que são destinados de forma irregular em áreas públicas, margens de rios, terrenos baldios e vias urbanas. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e a Resolução CONAMA nº 307/2002, com suas atualizações, estabelecem diretrizes claras para a não geração, redução, reutilização, reciclagem e destinação final ambientalmente adequada dos RCC, bem como a responsabilidade compartilhada entre geradores, transportadores e o poder público. No âmbito municipal, a gestão dos RCC pode se estruturar por meio de diferentes modelos de execução, que variam conforme a capacidade técnica, econômica e institucional do município. Entre os principais modelos, destacam-se:

- a) **Modelo Direto (Gestão Pública):** O próprio município é responsável pela implantação e operação da infraestrutura necessária, como os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs) e, eventualmente, usinas de reciclagem de RCC. A coleta pode ser feita por equipe própria ou terceirizada, e a destinação final é controlada por contrato com aterro autorizado;
- b) **Modelo Indireto (responsabilidade do gerador):** O município atua como órgão regulador e fiscalizador, exigindo que os grandes geradores contratem empresas privadas licenciadas para o transporte e destinação dos resíduos. Neste modelo, é comum o uso de controle por meio de manifestos de transporte, certificados de destinação e credenciamento de transportadoras;
- c) **Modelo Híbrido (Compartilhado):** Combina ações diretas do município (como a operação de PEVs ou ações de fiscalização) com a exigência de que os grandes geradores arquem com os custos de transporte e destinação. Pequenos geradores, como reformas domésticas, têm acesso gratuito às estruturas municipais.

Como referência regional, destaca-se o modelo adotado pelo município de Curitiba/PR, que apresenta uma gestão consolidada dos RCC. Trata-se de uma experiência relevante por estar inserida na mesma região metropolitana, além de refletir boas práticas voltadas à responsabilização dos geradores e ao controle rigoroso das etapas de transporte e destinação final dos resíduos. A experiência de Curitiba pode, portanto, oferecer subsídios para o aperfeiçoamento das ações municipais de Piraquara, especialmente no que tange à fiscalização e ao monitoramento. Esse modelo é viabilizado por uma estrutura administrativa robusta e recursos orçamentários compatíveis com o porte do município, permitindo a integração entre fiscalização, gestão da informação e infraestrutura física. Dentre os principais instrumentos utilizados por Curitiba, destacam-se:

- Cadastro obrigatório de transportadoras e áreas receptoras junto à Prefeitura, com base no Decreto Municipal nº 1.156/2013;
- Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) eletrônico, que permite rastrear a origem, o destino e a quantidade dos RCC gerados e transportados;
- Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) distribuídos pela cidade para pequenos volumes oriundos de obras domiciliares;
- Fiscalização intensiva e ações conjuntas com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e a Guarda Municipal para combater o descarte irregular;
- Usina de reciclagem de RCC, gerida por parceiro privado, que recebe parte dos resíduos para reaproveitamento em obras públicas, como base para pavimentação.

Com uma população estimada em cerca de 148 mil habitantes, o Município de Araucária/PR, que apresenta uma faixa populacional comparável (148.000 habitantes), também integrante da RMC apresenta um modelo de gestão de resíduos da construção civil que pode servir de referência, sobretudo pela ênfase no controle do transporte de entulhos e no combate ao descarte irregular. O município adotou mecanismos como a exigência de documentação para caçambeiros, implantação de pontos autorizados de destinação e aplicação de sanções em caso de irregularidades. Nesse



sentido, abaixo segue um quadro comparativo dos modelos de gestão de RCC, com exemplos de municípios como Campo Largo/PR e Ponta Grossa, que compartilham da similaridade de possuírem desafios frente ao descarte irregular de resíduos, logística de destinação e fiscalização de RCC. Além disso, Campo Largo também faz parte da RMC.

Quadro 7 – Comparativo entre modelos de gestão de RCC.

Modelo	Descrição	Vantagens	Desvantagens	Exemplos
Direto	Gestão executada integralmente pelo poder público, desde o recebimento até a destinação final	Maior controle pelo município; acesso facilitado a pequenos geradores	Elevado custo de implantação e operação; maior demanda por pessoal e estrutura	Municípios com estrutura robusta
Indireto	Responsabilidade atribuída integralmente aos geradores, com fiscalização municipal	Redução de custos municipais; estímulo à responsabilidade do gerador	Baixa adesão em áreas periféricas; risco de descarte irregular	Municípios com regulamentação forte
Híbrido	Ações municipais para pequenos geradores (PEVs), associadas à normatização e fiscalização dos grandes	Equilíbrio entre custos e alcance social; facilita controle e educação ambiental	Necessita integração intersetorial e regulamentação clara	Campo Largo/PR, Ponta Grossa/PR

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Considerando a realidade institucional, territorial e socioeconômica do Município de Piraquara, recomenda-se, para o horizonte do presente PGRCC, a adoção do modelo híbrido de gestão dos resíduos da construção civil. Esse modelo se apresenta como o mais compatível com as limitações orçamentárias e operacionais do município, ao mesmo tempo em que assegura o cumprimento das diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), na Resolução CONAMA nº 307/2002 e na Resolução CONAMA nº 404/2008.

A fiscalização da destinação adequada dos resíduos da construção civil deve ser reconhecida como atribuição prioritária da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU), tendo em vista que os descartes irregulares desses resíduos no Município de Piraquara ocorrem frequentemente em áreas ambientalmente frágeis, fato que contribui não apenas para a degradação ambiental, mas também favorece o surgimento de ocupações irregulares e o avanço da urbanização desordenada, contrariando os instrumentos de planejamento urbano e territorial, necessitando também de alvará de demolição emitido pela SMDU.

A criação de PEVs distribuídos estrategicamente pelo território municipal permitirá que pequenos geradores (conforme definição de legislação municipal) possam descartar seus resíduos de forma ambientalmente adequada e gratuita. Paralelamente à instalação de PEVs, o município deve normatizar e fiscalizar a atuação dos grandes geradores de RCC, conforme preconizado no Art. 9º da Resolução CONAMA nº 307/2002. Devem ser definidos critérios objetivos para o enquadramento como grande gerador, exigindo-se:

- Elaboração e apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);
- Elaboração e apresentação de Relatório de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RGRCC);
- Contratação de empresas licenciadas para transporte e destinação final dos resíduos;
- Cadastro municipal obrigatório de transportadoras e unidades receptoras;
- Emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) ou documento equivalente, garantindo a rastreabilidade dos resíduos.

Para assegurar a efetividade do modelo híbrido, é fundamental fortalecer o sistema de fiscalização municipal, tanto com a regulamentação de sanções administrativas aplicáveis ao descarte irregular, quanto com a definição de equipe técnica capacitada e suporte tecnológico (ex: sistema de monitoramento por georreferenciamento ou denúncias via aplicativo). A fiscalização deve priorizar:

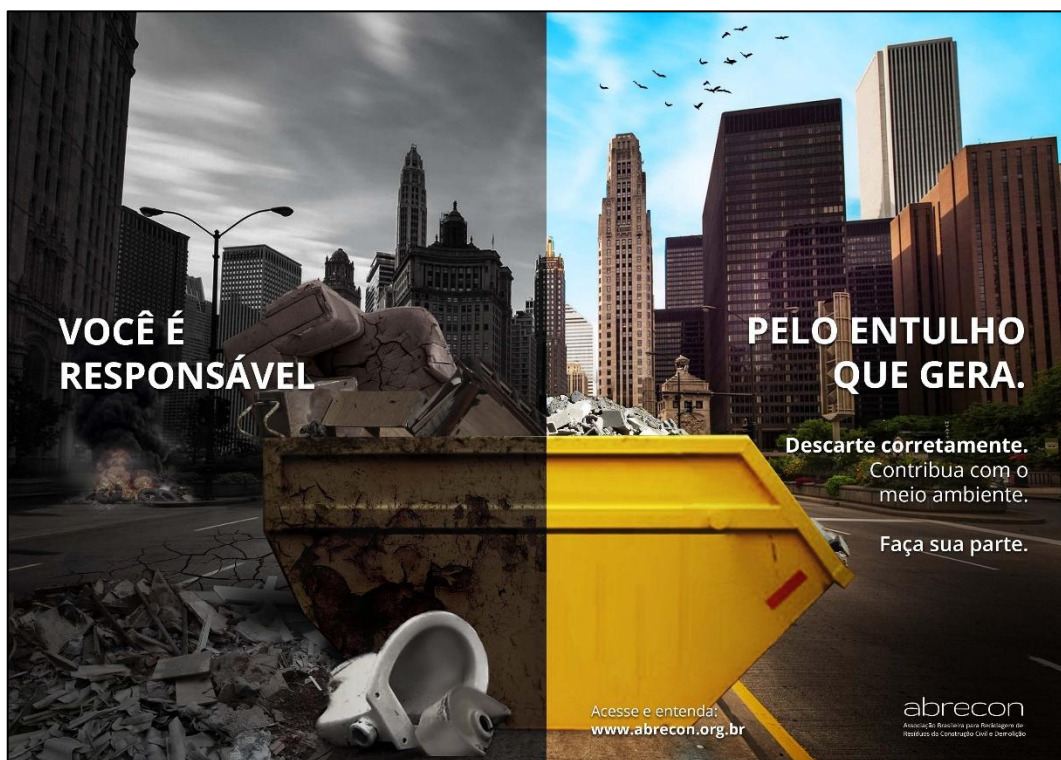
- Áreas de reincidência de descarte irregular;
- Obras sem documentação exigida (licenças, PGRCC, MTR);
- Monitoramento dos PEVs quanto à correta segregação e escoamento dos resíduos;
- Alvará de demolição/alvará de construção.

Alinhado a isso, o município deve realizar monitoramento contínuo e levantamento sistemático das áreas de risco com ocorrência de descartes clandestinos de RCC, visando subsidiar possíveis ações de mitigação e recuperação ambiental. Ressalta-se que, em diversos casos, os resíduos da construção civil são utilizados de forma irregular como material de aterro para nivelamento de terrenos em áreas ambientalmente frágeis, como várzeas, campos úmidos e zonas de mananciais, o que agrava a degradação ambiental e favorece o surgimento de ocupações irregulares. Dessa forma, é fundamental que o monitoramento e a fiscalização dos descartes clandestinos de RCC sejam articulados com estratégias de controle urbano e fundiário, em especial com o combate às ocupações irregulares em zonas de proteção ambiental.

Paralelamente, o município deve implementar e executar serviços permanentes de limpeza pública voltados à coleta e destinação adequada de RCC, promovendo o correto encaminhamento dos resíduos e desestimulando práticas ilícitas. De forma transversal, o gerenciamento dos RCC em Piraquara deve ser acompanhado de campanhas educativas sobre o descarte correto, a localização dos pontos de recebimento existentes, os canais de denúncia disponíveis e os impactos negativos do descarte irregular, com foco em sua relação com o comprometimento ambiental e urbano. Além disso, recomenda-se a inserção do tema nas ações de educação ambiental desenvol-

vidas nas escolas municipais, CEMELs, canteiros de obras e nas capacitações direcionadas aos servidores públicos, fortalecendo a consciência coletiva sobre a responsabilidade compartilhada na gestão dos resíduos da construção civil.

Figura 22 – Exemplo de campanha de conscientização (ABRECON).



Fonte: CREA-SC, 2019. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Em relação aos resíduos volumosos, Piraquara deve adotar uma estratégia integrada, utilizando tanto do recebimento dos resíduos em PEVs, quanto por meio da instituição de serviço de coleta agendada (específico para os volumosos), sob responsabilidade da SMISU, por meio de canal telefônico ou eletrônico (como o site oficial da Prefeitura), possibilitando que os munícipes que não consigam transportar seus resíduos até os pontos de entrega, também sejam beneficiados. A logística deverá ser centralizada e executada com planejamento, mediante roteiros pré-definidos e cronogramas flexíveis, permitindo o atendimento por demanda e evitando o acúmulo de resíduos em vias públicas.

A operacionalização dessas ações deve vir acompanhada de campanhas permanentes de comunicação e educação ambiental, orientando a população quanto aos tipos de resíduos aceitos, horários de atendimento, canais de agendamento e penalidades para o descarte irregular. A gestão integrada dos volumosos, articulada entre pontos fixos (PEVs) e a coleta domiciliar sob demanda, possibilitará maior controle sobre o fluxo desses resíduos, redução dos pontos críticos de descarte clandestino, melhoria da limpeza urbana e estímulo à reutilização e reaproveitamento de materiais. A adoção dessas medidas também está em consonância com os princípios da PNRS, especialmente no que se refere à responsabilidade compartilhada e à não geração de resíduos, bem como às diretrizes da Resolução CONAMA nº 307/2002, no que tange ao manejo adequado de resíduos inertes e volumosos

2.2.1. Soluções Consorciadas

A adoção de soluções consorciadas para a gestão de resíduos da construção civil (RCC) configura-se como uma alternativa viável e estratégica a ser considerada por municípios brasileiros, sobretudo na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), onde os desafios relacionados ao controle da geração, destinação e tratamento desses resíduos são compartilhados entre os entes municipais. No caso específico do Município de Piraquara, diante das limitações operacionais, financeiras e territoriais, a integração a arranjos consorciados se apresenta como uma solução tecnicamente adequada e economicamente viável.

Como referência, cita-se o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil de Pinhais, constante no Produto 05 da Revisão de seu PMGIRS, por tratar-se de um município vizinho a Piraquara, integrante da Região Metropolitana de Curitiba e população superior a 100 mil habitantes, o que o torna um exemplo relevante e compatível para subsidiar diretrizes e estratégias locais.

Mesmo já contando com ecoponto estruturado para o recebimento de RCC, Pinhais concluiu, após estudos de viabilidade técnica e econômica, que não seria recomendável a instalação de uma usina própria para beneficiamento de resíduos da construção civil. A análise considerou o custo elevado para aquisição e preparação de terreno, bem como a baixa atratividade econômica da comercialização dos agregados reciclados, indicando que a implantação e operação de tal unidade pelo Poder

Público não se justificaria financeiramente. Dessa forma, o plano recomenda a busca por Parcerias Público-Privadas (PPP) como alternativa mais eficiente.

Dada a proximidade geográfica entre os municípios e a semelhança populacional (conforme o Censo Demográfico de 2022, Pinhais possui uma população de 133.490 habitantes, enquanto Piraquara apresenta 118.730 habitantes) é razoável inferir que as condições de viabilidade econômica da operação de uma usina própria de RCC em Piraquara não seriam significativamente distintas das verificadas em Pinhais, tendo como base à semelhante possível geração total de RCC, pois, assim como Piraquara, o Município de Pinhais também não realiza o registro dos volumes gerados, tendo o volume estimado em seu PMGIRS (2023) também com base no índice do Ministério do Meio Ambiente (MMA), de 0,52 toneladas por habitante por ano, dando um total estimado de 70.089,67 t/ano, próximo do valor de 61.739,6 t/ano estimado para Piraquara (utilizando a mesma proporção), o que reforça a inviabilidade dessa solução quando isolada.

Dessa forma, infere-se que, como o referido município vizinho chegou à conclusão de que é necessário a adoção de solução consorciada para lidar com a destinação final ambientalmente adequada de seus RCC, por motivos de se buscar uma viabilidade técnica, ambiental e econômica em ganho de escala, o ideal seria que os municípios próximos também aderissem à esta solução, de maneira conjunta, facilitando e viabilizando a gestão de resíduos.

Além disso, conforme destacado no Diagnóstico do presente plano, a gestão dos RCC em Piraquara enfrenta entraves estruturais, como a ausência de local adequado para recebimento, triagem ou tratamento dos resíduos, o que contribui diretamente para o aumento de descarte clandestino em vias públicas e áreas verdes, problema recorrente e de difícil fiscalização. Situação semelhante também é enfrentada por outros municípios da RMC, o que demonstra a necessidade de articulação regionalizada.

Nesse cenário, a atuação do CONRESOL (Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Metropolitana de Curitiba) apresenta-se como instrumento estratégico para a construção de soluções conjuntas. Além dele, na RMC também existe o COMESP (Consórcio Metropolitano de Serviços do Paraná), que se trata de um consórcio multifinalitário. Assim como há a possibilidade da criação

de um novo consórcio para a finalidade específica de gestão de RCC entre municípios que tenham interesse.

A adesão a soluções consorciadas permite ganhos de escala, otimização de investimentos, redução de custos operacionais e aumento da eficiência na destinação e no reaproveitamento de resíduos, especialmente para municípios de médio porte, como é o caso de Piraquara. Portanto, o município deve fortalecer sua atuação dentro do CONRESOL, promovendo articulações junto aos demais entes consorciados com vistas à implantação de soluções consorciadas de destinação e/ou tratamento de RCC, de forma a atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e ao Novo Marco Legal do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020), além de promover a sustentabilidade econômico-operacional da gestão de resíduos da construção civil em seu território. Além disso, é importante não descartar a possibilidade de articulações com o COMESP, assim como a possível criação de novo consórcio.

2.2.2. Pequenos e Grandes Geradores

A adequada gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) demanda a clara definição e diferenciação entre os perfis de geradores, especialmente no que tange à sua responsabilidade legal, operacional e ambiental frente ao manejo dos resíduos gerados. Neste contexto, a classificação em pequenos e grandes geradores se mostra essencial para o planejamento e a regulamentação do sistema de gestão municipal.

Pequenos geradores são, em regra, pessoas físicas ou jurídicas que produzem resíduos em volumes reduzidos, provenientes de pequenas obras, reformas ou demolições residenciais de baixa complexidade. Para este perfil, cabe ao município oferecer alternativas simplificadas de destinação, como os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), que possibilitam o descarte ambientalmente adequado sem comprometer a capacidade operacional do sistema de limpeza urbana e/ou oferecer serviço permanente de coleta específica.

Por sua vez, os grandes geradores compreendem aqueles responsáveis pela geração de volumes superiores ao limite estabelecido pela legislação local, oriundos de obras de médio e grande porte, geralmente com alvará de construção vinculado. Este grupo assume a responsabilidade integral pela gestão dos resíduos gerados, o

que inclui a separação na origem, acondicionamento, transporte por empresa cadastrada no município e destinação final ambientalmente adequada, conforme previsto na Resolução CONAMA nº 307/2002 e complementações posteriores.

No Município de Piraquara, é imprescindível que o marco regulatório seja aprimorado para garantir a distinção legal entre esses perfis de geradores, bem como os respectivos deveres e sanções pelo descumprimento das obrigações. Para tanto, deve-se haver a regulamentação dos critérios de classificação, especialmente quanto ao volume máximo permitido para pequenos geradores, e a exigência de apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), assim como dos Relatórios de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RGRCC) para os grandes geradores.

Conforme definido no Relatório 05 – Prognóstico, produto integrante da elaboração da revisão do PMGIRS de Piraquara, os grandes geradores de RCC são classificados como aqueles que gerem mais de 3 m³ (3.000 litros) de resíduos por semana. Obrigados a apresentar seus respectivos PGRCC, que deverão contemplar, no mínimo:

- I – Descrição do empreendimento ou atividade, incluindo sua localização e características operacionais;
- II – Diagnóstico dos resíduos gerados, com a identificação de suas origens, tipologias, volumes e sazonalidades;
- III – Classificação dos resíduos conforme periculosidade e origem;
- IV – Procedimentos operacionais para segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos;
- V – Locais e estruturas onde serão realizadas cada uma das etapas do gerenciamento;
- VI – Ações preventivas e corretivas para situações de risco ou acidentes;
- VII – Metas de minimização da geração, reutilização e reciclagem de resíduos, incluindo reutilização ou reciclagem dos resíduos na própria obra (quando cabível);
- VIII – Plano de educação ambiental interna voltado a funcionários, moradores ou usuários;

IX – Medidas saneadoras para os passivos ambientais eventualmente existentes;

X – Identificação e qualificação do responsável técnico pela implementação e monitoramento do plano.

Em relação à destinação ambientalmente adequada, conforme a Resolução CONAMA 448/2012, os RCC não podem ser dispostos em aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos (RSU), em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei. Nesse sentido, de acordo com o Manual de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, elaborado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Curitiba (2015), o Quadro 8 apresenta possíveis formas corretas de destinação das diferentes classificações dos RCC.

Quadro 8 – Exemplos de destinações finais ambientalmente adequadas para os RCC.

Classe – Resíduo	Destinação correta
A – solo sem contaminação	Aterro de resíduo da construção civil; obras de terraplanagem; cobertura de aterros de classe I ou II
A – concreto, argamassa, elemento cerâmico	Unidade de reciclagem (Classe A); trituração para uso como base e sub-base em obras de pavimentação, como material de drenagem em obras de saneamento, na fabricação de artefatos
A – asfalto	Reciclagem e reutilização em revestimento asfáltico
B – madeira com contaminantes, tais como: tinta, verniz, produto químico, adesivos, colas, resinas	Unidades com equipamento de triturador de madeiras para constituição de biomassa; Queima de biomassa em fornos de alta temperatura, dotados de filtros com controle de emissão de gases
B – madeira sem contaminantes	Empresas de material de demolição; Unidades de reciclagem; Reuso para reaproveitamento em obras ou fabricação de móveis; queima em fornos de olarias ou lavanderias
B – pallet sem contaminantes	Indústria de móveis; Unidades de reciclagem com picador; Fabricação de móveis; Queima em fornos de olarias ou lavanderias
B – papel/papelão, plástico, metal, vidro	Unidades de reciclagem; Cooperativas ou Associações de catadores
B – gesso	Unidade de reciclagem de gesso; Indústria de fertilizantes; Unidades de coprocessamento
B – embalagens metálicas de tintas imobiliárias vazias, com filme seco	Pontos de entrega de logística reversa; Siderúrgicas

Classe – Resíduo	Destinação correta
C – lã de vidro, de rocha	Aterro Classe I
C – tubos de poliuretano, plásticos não recicláveis	Aterro Classe I
D – materiais que contenham amianto ou asbesto	Aterro Classe I

Fonte: Resolução CONAMA nº 307/2002, alterada pela Resolução CONAMA nº 448/2012. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

O PGRCC deverá ser elaborado por profissional habilitado, com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), e atualizado sempre que houver alterações significativas no processo de geração ou destinação dos resíduos. Devendo ser protocolado junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) para análise e aprovação, conforme regulamentação específica. No RGRCC devem constar os volumes de todos os resíduos gerados durante a execução de todas as etapas da obra: demolição (caso tenha ocorrido), preparação de terreno, levantamento da parte estrutural, de fechamento acabamento, entre outras. O Relatório também deverá ser protocolado junto à SMMA e deverá constar os seguintes documentos como anexos:

- ART/RRT pela elaboração do RGRCC;
- Cópia do alvará de construção;
- Certidão de demolição (quando cabível);
- Cópias das licenças ambientais das transportadoras e das áreas de destinação dos resíduos, especialmente se forem emitidas por outro órgão ambiental;
- Documentos comprobatórios de coleta e transporte dos resíduos (MTR) compreendendo todo o período de execução da obra, nas etapas de demolição e/ou construção;
- Documentos comprobatórios de efetiva destinação final de todos os resíduos transportados emitidos pelas empresas receptoras finais;

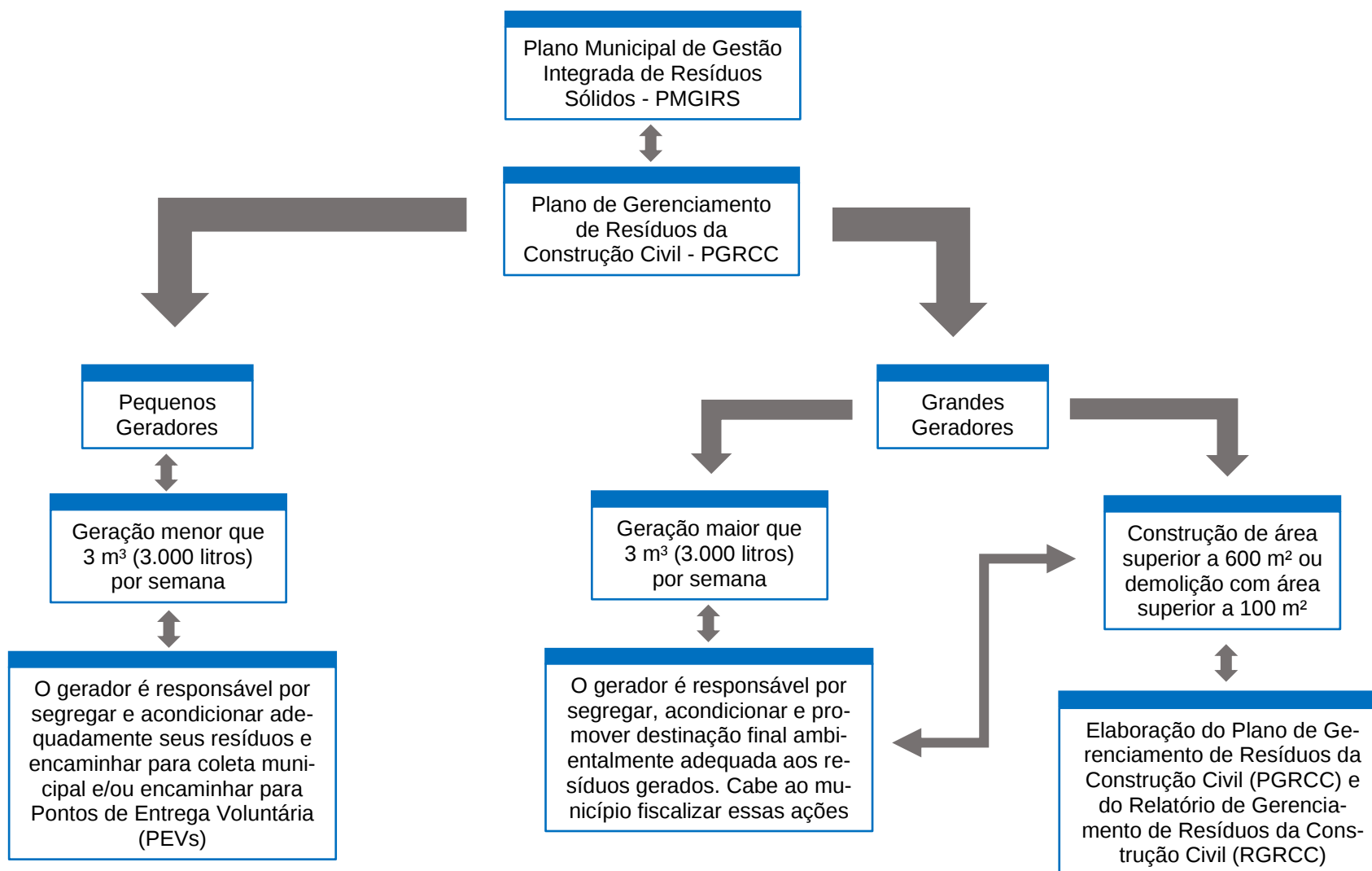


- Em caso de reaproveitamento de resíduos Classe A no próprio imóvel do empreendimento, apresentar projeto de execução de aterro/terraplanagem, ou outra aplicação do agregado reciclado;
- Relatório fotográfico da execução do PGRCC.

Por fim, o diagrama abaixo apresenta de forma sintetizada sobre os pequenos e grandes geradores.



DIAGRAMA DO PGRCC



2.2.3. Responsabilidade Municipal

A Prefeitura Municipal de Piraquara figura como geradora de Resíduos da Construção Civil (RCC) em duas frentes principais: nas obras de execução direta (realizadas por equipes e maquinário próprios) e nas obras contratadas por meio de licitação pública. Essas duas modalidades de execução possuem implicações distintas no que se refere à gestão e à responsabilidade pelo correto manejo, transporte e destinação dos RCC, conforme preconiza a Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas atualizações.

Nas obras de execução direta, a responsabilidade pela gestão dos resíduos recai integralmente sobre o ente público, sendo necessário que a Prefeitura elabore e implemente o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) específico para cada empreendimento, contemplando a segregação, armazenamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. Já nas obras licitadas, em que a execução é delegada a empresas contratadas, a responsabilidade primária pela elaboração e implementação do PGRCC é da empresa executora, conforme previsto no edital e no contrato administrativo firmado. No entanto, cabe à Prefeitura exigir, acompanhar e fiscalizar o cumprimento das diretrizes legais e contratuais, zelando para que os resíduos gerados nessas obras tenham destinação ambientalmente correta, com apresentação de comprovantes e relatórios de rastreabilidade.

2.3. PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA (PEV)

Os PEVs devem funcionar como bacias de captação dos resíduos de construção civil gerados por pequenos geradores no município. A disponibilização e operação destas estruturas, assim como o gerenciamento dos resíduos recebidos nestes pontos, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que devem estudar as opções de localização e estruturação de acordo com as áreas disponíveis e orçamento previsto para a implantação. A estruturação e operação destas unidades poderá ocorrer de forma indireta, cabendo ao poder público delimitar as formas de participação da iniciativa privada. Portanto, os PEVs de resíduos da construção civil são locais dotados de estrutura específica para a recepção segregada e controlada dos resíduos gerados por pequenos geradores.

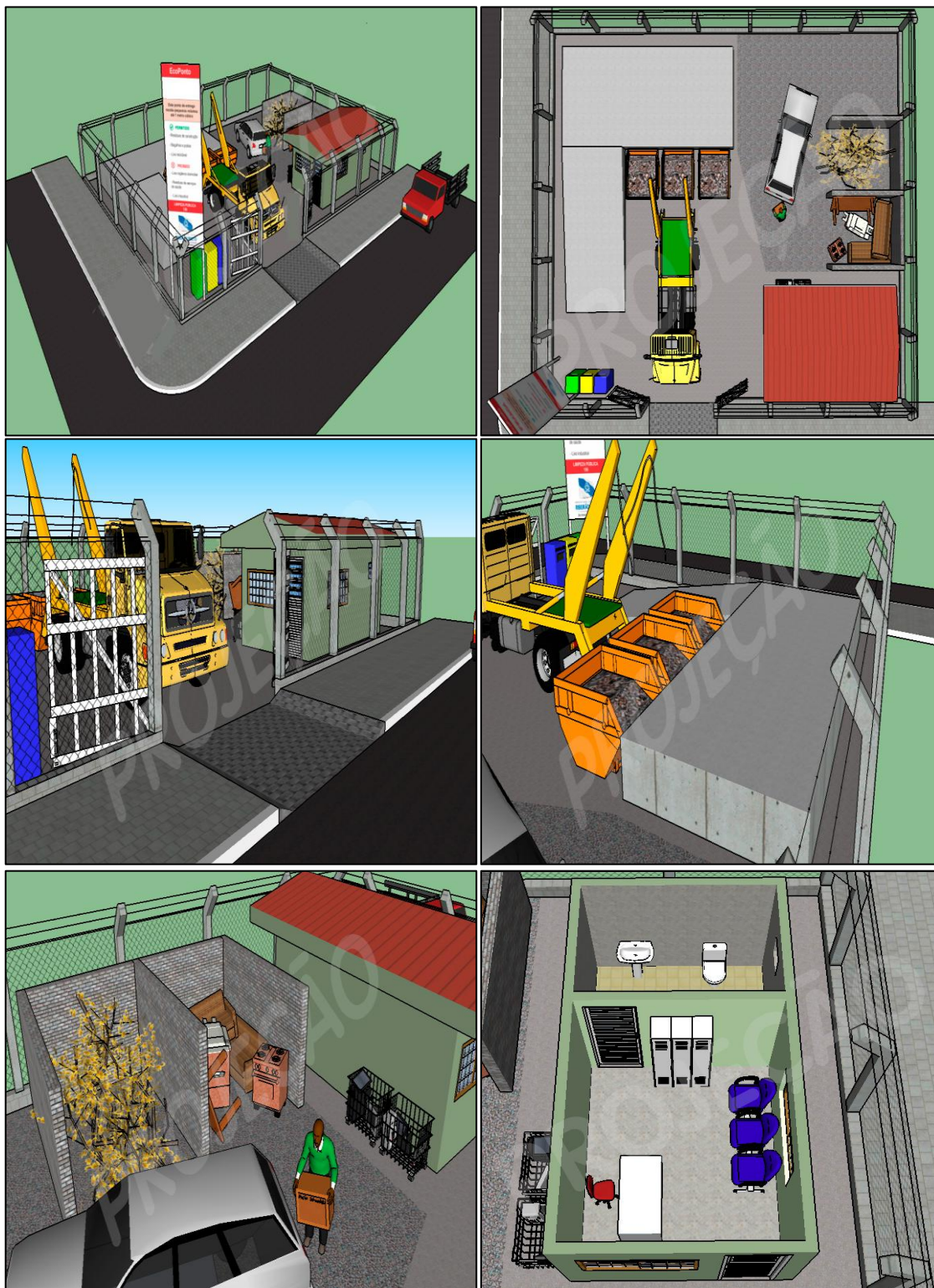
Devem estar distribuídos próximo a núcleos geradores, facilitando a entrega destes resíduos por parte dos pequenos geradores. Sugere-se, inclusive, que os PEVs estejam localizados próximo aos locais de deposição de resíduos da construção civil, como forma de inibir o descarte inadequado e incentivar o uso destas estruturas. Podem ocupar áreas públicas ou privadas, desde que observada a legislação ambiental, o regramento para o uso e ocupação do solo, assim como demais exigências legais pertinentes. O projeto de cada Ponto de Entrega Voluntária deve seguir o preconizado pela ABNT NBR nº 15.112/2004 - Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos. Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação, sendo:

- Prever o plantio de uma cerca viva nos limites da área, para reforçar a imagem de qualidade ambiental do equipamento público;
- Diferenciar os espaços para a recepção dos resíduos que tenham de ser triados, como, resíduos da construção civil, resíduos volumosos e resíduos da coleta seletiva, para que a remoção seja realizada por circuitos de coleta, com equipamentos adequados a cada tipo de resíduo;
- Aproveitar o desnível existente, ou criar um platô para que a descarga dos resíduos pesados, como os resíduos da construção civil seja realizada diretamente no interior de caçambas metálicas estacionárias;
- Garantir os espaços corretos para as manobras dos veículos que utilizarão a instalação, como, os pequenos veículos dos geradores e os veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos acumulados;
- Instalar placa de sinalização que informe à toda a população do município sobre a finalidade deste equipamento público, como local correto para o descarte do RCC e resíduos volumosos (ABNT, 2004).

A estrutura disponibilizada deve proporcionar segregação mínima em três das quatro classes estabelecidas pela resolução CONAMA nº 307 de 2002: Classe A, Classe B e Classe C. Os resíduos Classe D, perigosos, não necessariamente serão recebidos nestes locais, cabendo ao município definir se irá disponibilizar estrutura para estes resíduos e formas de cobrança pela recepção, ou se devem ser destinados pelos próprios geradores buscando os sistemas disponíveis, incluindo possibilidades

de logística reversa (Conama, 2002). As figuras abaixo mostram exemplos de instalações de Pontos de Entrega Voluntária ou Ecopontos.

Figura 23 – Modelo de Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto para recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.



Fonte: Ribeirãotopia, 2015. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 24 – Exemplo de PEV no Distrito Federal.



Fonte: Agência Brasília, 2023. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Figura 25 – Exemplo de PEV em Belo Horizonte/MG.



Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2024. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Com base no Manual de Implantação de Ecopontos do Ministério do Meio Ambiente (2014), que recomenda um PEV para cada grupo de 20 mil habitantes, e considerando a população de 118.730 habitantes (Censo IBGE, 2022), estima-se a necessidade mínima de 6 PEVs distribuídos de forma geograficamente estratégica, priorizando regiões de maior adensamento urbano e reincidência de descarte irregular. Vale dizer que, caso aprovado pela Prefeitura Municipal, em acordo com as diretrizes

estabelecidas pela SMMA, os PEVs também poderão receber resíduos volumosos e resíduos verdes (poda, jardinagem e etc.). Além disso, cabe aos responsáveis pela operação das atividades nos locais, realizar controle do recebimento por meio de cadastro de CPF (Cadastro de Pessoa Física) ou CNPJ (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica), além de encaminhar relatórios periódicos para a SMMA com os volumes e tipos recebidos. Ressalta-se que o controle mediante cadastramento é de suma importância para fiscalização dos cadastrados para confirmação de enquadramento como pequenos geradores.

Os locais para instalação devem priorizar a proximidade com áreas críticas e viciadas de descarte irregular, conforme indicado na Tabela 2, bem como os Setores 1, 3, 4 e 8, que constam no “Quadro 19 do Relatório 5 – Prognóstico”, classificados como de alto nível de prioridade para a execução de ações emergenciais e de contingência. Essas regiões apresentam maior concentração de irregularidades associadas à disposição inadequada de resíduos e maior vulnerabilidade quanto à efetividade das ações de controle, o que justifica sua priorização para o recebimento de estruturas de apoio à gestão de resíduos sólidos. Ressalta-se que estes pontos são indicados como sugestão com base nos dados apresentados, entretanto, a decisão final quanto à escolha dos locais exatos para implantação dos PEVs deve ser realizada pelo Poder Público Municipal, levando em consideração critérios adicionais como, disponibilidade de áreas, acessibilidade, segurança e alinhamento com o planejamento urbano vigente, garantindo assim que a instalação desses pontos ocorra de forma eficaz e integrada ao sistema de manejo de resíduos do município.

2.4. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS VOLUMOSOS

A ausência de gerenciamento específico para os volumosos tem implicações ambientais, sanitárias e urbanísticas. Os resíduos abandonados em locais inadequados geram proliferação de vetores, obstrução da drenagem urbana e degradação da paisagem, além de elevarem os custos de limpeza pública. Municípios com porte semelhante ao de Piraquara já avançaram na estruturação da gestão de volumosos. Pinhais/PR, por exemplo, realiza campanhas periódicas de coleta de grandes objetos, com roteiros previamente divulgados por bairro, além de oferecer agendamento via telefone e aplicativo da Prefeitura. Já em Araucária/PR, há pontos de entrega voluntária (PEVs) onde os moradores podem destinar resíduos volumosos gratuitamente.

A experiência desses municípios reforça a necessidade de adoção de uma política pública estruturada para a gestão dos resíduos volumosos em Piraquara, com base nos princípios da logística reversa, da responsabilidade compartilhada e da participação social, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). Nesse sentido, conforme comentado no capítulo anterior, os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) também deverão receber resíduos volumosos. Entretanto, visando atender os munícipes que não possuem condições e/ou disponibilidade de realizarem o transporte de seus resíduos volumosos até algum ponto de entrega, o município deve instituir serviço de coleta por meio de agendamento prévio junto a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Urbanos (SMISU), pela mesma equipe que realiza a coleta dos resíduos verdes.

2.5. OBJETIVOS E METAS

O planejamento estratégico orientado por medidas prospectivas busca integrar aspectos ambientais, sociais, econômicos e operacionais, promovendo a sustentabilidade e a eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos. Nesse contexto, o Prognóstico prioriza ações estruturadas em objetivos claros e metas bem estabelecidas, que visam tanto a melhoria dos serviços prestados quanto a promoção da participação social e a responsabilidade compartilhada. As metas são apresentadas no Quadro 9. Os objetivos que guiam esta etapa incluem:

- Objetivo 1 – Promover a destinação ambientalmente adequada dos RCC e volumosos gerados no município;
- Objetivo 2 – Reduzir os índices de descarte clandestino de RCC e volumosos em áreas públicas e de risco ambiental;
- Objetivo 3 – Estimular a corresponsabilidade dos pequenos e grandes geradores na correta destinação de seus resíduos;
- Objetivo 4 – Ampliar a rede de infraestrutura para recebimento e destinação de pequenos volumes de RCC e volumosos;
- Objetivo 5 – Sensibilizar a população quanto aos impactos ambientais e responsabilidades pela geração e destinação dos RCC e volumosos;
- Objetivo 6 – Fortalecer o marco regulatório municipal voltado à gestão dos RCC.

Quadro 9 – Metas para a gestão de resíduos sólidos.

OBJETIVOS	METAS	PRAZO			SECRETARIAS ENVOLVIDAS
		CURTO (1 a 4 anos)	MÉDIO (4 a 8 anos)	LONGO (8 a 20 anos)	
Objetivo 1 – Promover a destinação ambientalmente adequada dos RCC e volumosos gerados no município	Manter serviço público contínuo e estruturado de coleta e destinação de RCC, com roteiros definidos e equipe técnica responsável				SMISU e SMMA
	Manter serviço público contínuo e estruturado de coleta agendada e destinação de resíduos volumosos, com roteiros flexíveis conforme demanda e equipe técnica responsável				SMISU e SMMA
	Manter serviço público de coleta e destinação de resíduos volumosos por meio de coleta agendada e PEVs				SMISU
Objetivo 2 – Reduzir os índices de descarte clandestino de RCC e volumosos em áreas públicas e de risco ambiental	Levantar e monitorar continuamente, ao longo de todo o período de vigência do plano, pelo menos 100% das áreas com recorrência de descarte irregular de RCC no território municipal				SMMA
	Elaborar e executar ações de recuperação em áreas degradadas por descarte irregular de RCC, com foco inicial nas zonas mais críticas mapeadas				SMMA
Objetivo 3 – Estimular a corresponsabilidade dos pequenos geradores na correta destinação de seus resíduos	Implantar e manter, até o final do plano, 6 (seis) Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para recebimento de pequenos volumes de RCC e volumosos				SMMA
Objetivo 4 – Ampliar a rede de infraestrutura para recebimento e destinação de pequenos volumes de RCC e volumosos					

OBJETIVOS	METAS	PRAZO			SECRETARIAS ENVOLVIDAS
		CURTO (1 a 4 anos)	MÉDIO (4 a 8 anos)	LONGO (8 a 20 anos)	
Objetivo 5 – Sensibilizar a população quanto aos impactos ambientais e responsabilidades pela geração e destinação dos RCC e volumosos	Executar campanhas anuais de educação ambiental com foco em RCC, contemplando ao menos 1 ação anual em cada região administrativa do município				SMMA, Secretaria de Educação e Secretaria de Comunicação
Objetivo 6 – Fortalecer o marco regulatório municipal voltado à gestão dos RCC	Elaborar e aprovar uma Lei Municipal específica sobre o gerenciamento dos RCC, integrando dispositivos atualmente previstos em decretos e portarias				SMMA

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

2.6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Quadro 10 – Programa 1 – Ampliação e Aprimoramento das Atividades de Gerenciamento de RCC.

MUNICÍPIO DE PIRAQUARA - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
PROGRAMA	1	AMPLIAÇÃO E APRIMORAMENTO DAS ATIVIDADES DE GERENCIAMENTO DE RCC				
MÉTODO DE MONITORAMENTO		Relatórios trimestrais de reuniões e tratativas com consórcios públicos e municípios vizinhos; Registro documental de propostas de acordos de cooperação ou termos de referência elaborados; Fichas de vistoria com periodicidade definida; Número de pontos críticos ativos, recuperados e reincidentes; Tonelagem/mês de RCC removido; Custo por tonelada coletada; Número de solicitações atendidas por bairro; Relatórios mensais com dados de entrada nos PEVs (quantidade, tipo de material, volume/peso, origem estimada); Número de campanhas de educação ambiental realizadas/ano; Estágio atual da lei (proposta, em discussão, aprovada).				
PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS	RESPONSABILIDADE
		CURTO (ano 1 ao 4)	MÉDIO (ano 5 ao 8)	LONGO (ano 9 ao 20)		
1.1	Buscar alternativas para solução consorciada para destinação ou reaproveitamento de resíduos da construção civil (RCC), considerando possível disposição em aterro consorciado para resíduos inertes ou destinação para unidade consorciada de reciclagem de RCC	R\$ 9.528.519,72	R\$ 13.446.626,13	R\$ 49.567.798,88	AA + FPU	SMISU e Assessoria de Comunicação e Relações Públicas
1.2	Realizar monitoramento contínuo e um levantamento de áreas de risco com ocorrência de descartes clandestinos de RCC, visando subsidiar possíveis ações de mitigação e recuperação ambiental				AA	SMISU

1.3	Implementar e executar serviços de limpeza pública para coleta e destinação de resíduos em pontos críticos e recorrentes de descarte clandestino de forma permanente, havendo possibilidade de contratação para execução do serviço	R\$ 1.458.000,00	R\$ 1.944.000,00	R\$ 6.318.000,00	AA	SMISU
1.4	Implementar 6 PEVs para recebimento de pequenos volumes de RCC de pequenos geradores	R\$ 686.000,00	R\$ 686.000,00	R\$ 686.000,00	AA	SMISU
1.5	Realizar campanhas de educação ambiental específicas para temática dos RCC, incluindo sobre os impactos ambientais, responsabilidades e destinação correta	R\$ 780.000,00	R\$ 780.000,00	R\$ 2.340.000,00	AA	SMMA, SMDU, Secretaria de Educação e Secretaria de Comunicação
1.6	Integrar dispositivos previstos em decretos e portais, assim como o instrumento de controle “CATR”, por meio de Lei Municipal, bem como previsão de taxa para execução do serviço				AA	SMISU
1.7	Intensificar a fiscalização dos pontos de descartes clandestinos e controle da geração de resíduos e sua destinação através da emissão dos PGRCCs no licenciamento ambiental, bem como na emissão de alvarás de construção e demolição				AA	SMDU e SMMA

1.8	Promover de ações de educação ambiental, de maneira articulada, com atores específicos de manejo e transporte de RCC, assim como intensificar a fiscalização dos mesmos				AA	SMMA, SMDU, Secretaria de Educação e Secretaria de Comunicação
1.9	Estabelecer procedimentos padronizados para o correto gerenciamento dos RCC gerados em obras públicas do município, tanto aquelas executadas diretamente pela Prefeitura quanto aquelas realizadas por empresas contratadas				AA	SMISU e SMMA
1.10	Instituir e manter serviço de coleta pública de resíduos volumosos por meio de coleta agendada e recebimento em PEVs				AA	SMISU
TOTAL DOS PROJETOS E AÇÕES		R\$ 12.452.519,72	R\$ 16.856.626,13	R\$ 58.911.798,88	TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 88.220.944,73
Objetivos Atendidos		<u>Objetivo 1 – Promover a destinação ambientalmente adequada dos RCC gerados no município</u>				
		<u>Objetivo 2 – Reduzir os índices de descarte clandestino de RCC em áreas públicas e de risco ambiental</u>				
		<u>Objetivo 3 – Estimular a corresponsabilidade dos pequenos geradores na correta destinação de seus resíduos</u>				
		<u>Objetivo 4 – Ampliar a rede de infraestrutura para recebimento e destinação de pequenos volumes de RCC</u>				
		<u>Objetivo 5 – Sensibilizar a população quanto aos impactos ambientais e responsabilidades pela geração e destinação dos RCC</u>				



	<u>Objetivo 6 – Fortalecer o marco regulatório municipal voltado à gestão dos RCC</u>
--	--

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025. Legenda: AA = Ação Administrativa; FPU = Financiamento Público.

MEMORIAL DE CÁLCULO E MEMORIAL DESCRITIVO

- 1.1 – Para a estimativa de custo para gestão consorciada dos RCC em Piraquara serão adotados os valores de geração projetada do cenário base, que constam na Tabela 3. Para isso, a tabela abaixo apresenta a descrição dos tipos de custos, faixas de valores estimadas e referências adotadas.

Tabela 7 – Base orçamentária inicial.

Descrição	Faixa estimada (R\$/tonelada)	Referência
Coleta e transporte	R\$ 60,00 a R\$ 100,00	Valores médios de contratos municipais (ex: Campo Largo/PR, Gaspar/SC e Pinhais/PR)
Destinação final (ATT/aterro/triagem)	R\$ 100,00 a R\$ 180,00	Famurs ¹ , consórcios no PR e SC
Encargos consorciados e operacionais	R\$ 10,00 a R\$ 30,00	Taxa de administração + fundo de reserva
Total estimado por tonelada	R\$ 170,00 a R\$ 310,00	Média nacional por consórcios

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Dessa forma, considera-se o valor de R\$ 240,00/t como um bom valor médio, aplicável como base orçamentária inicial. Para tornar a estimativa mais realista e tecnicamente defensável, serão consideradas premissas utilizadas em estudos do MMA, ABRELPE e diversos PMGIRS e PGRCC, apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 11 – Premissas para cálculo.

Tipo de gerador	% estimada sobre a geração total de RCC	Justificativa
Grandes geradores (caçambeiros, obras licenciadas)	70%	Resíduos autogeridos por particulares (não entram na conta da Prefeitura)
Pequenos geradores e descarte irregular (Poder Público)	30%	Resíduos de pequenos geradores, clandestinos ou descartes em logradouros públicos

Fonte: MMA, Abrelpe e Planos Municipais de Gestão de RCC. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

¹ Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul

Portanto, a tabela abaixo, considerando o valor de R\$ 240,00/t como custo médio total (coleta, transporte e destinação) via consórcio, assim como 30% da geração total de RCC a ser tratado pela Prefeitura, apresenta o memorial de cálculo para estimativa de custos para Piraquara.

Tabela 8 – Memorial de cálculo dos custos a gestão consorciada de RCC.

Ano	RCC Total (t)	RCC Público (20%) (t)	Custo estimado (R\$)
2025	65.057,72	13.011,54	R\$ 3.123.709,22
2026	66.163,76	13.232,75	R\$ 3.175.859,97
2027	67.269,80	13.453,96	R\$ 3.228.950,53
2028	68.375,84	13.675,17	R\$ 3.282.040,64
2029	69.481,36	13.896,27	R\$ 3.335.104,06
2030	70.587,40	14.117,48	R\$ 3.388.195,76
2031	71.693,44	14.338,69	R\$ 3.441.285,67
2032	72.799,48	14.559,90	R\$ 3.494.376,29
2033	73.905,52	14.781,10	R\$ 3.547.464,39
2034	75.011,56	15.002,31	R\$ 3.600.554,10
2035	76.117,60	15.223,52	R\$ 3.653.644,61
2036	77.223,64	15.444,73	R\$ 3.706.735,23
2037	78.329,68	15.665,94	R\$ 3.759.825,85
2038	79.435,72	15.887,14	R\$ 3.812.916,47
2039	80.541,76	16.108,35	R\$ 3.866.007,09
2040	81.647,80	16.329,56	R\$ 3.919.097,71
2041	82.753,32	16.550,66	R\$ 3.972.158,73
2042	83.859,36	16.771,87	R\$ 4.025.248,85
2043	84.965,40	16.993,08	R\$ 4.078.339,47
2044	86.071,44	17.214,29	R\$ 4.131.430,09
2045	65.057,72	13.011,54	R\$ 3.123.709,22
Total			R\$ 72.542.944,73

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

- 1.3 – Tomando como base a experiência de municípios com população com cerca de 120 mil habitantes, parecida com Piraquara, como Itatiba/SP e Campo Largo/PR, verifica-se a adoção de modelos com limpeza contínua, com custo mensal fixo por ponto crítico monitorado. Nesse sentido, o custo estimado varia de R\$ 3.000,00 a R\$ 6.000,00 por ponto/mês. Considerando 9 pontos de descarte irregular que constam na Tabela 2, será adotado o valor médio de R\$ 4.500,00

por ponto/mês, configurando em um custo mensal de R\$ 40.500,00 e anual de R\$ 486.000,00.

- 1.4 – Para estimativa de custos de implementação de Ecoponto, conforme Processo nº 007/2024 para construção de ecoponto de 1.000 m² no Município de Ituiutaba/MG, município com 106.397 habitantes (população próxima a de Piraquara), foi utilizado o valor unitário de R\$ 163.000,00, considerando a implementação de 2 PEVs por prazo (curto, médio e longo). Para a operacionalização, com base em estudos do MMA, contratos públicos e referências de municípios como São Paulo, São José dos Campos, Campinas, Curitiba, Belo Horizonte, e também manuais do BID² e FECAM³, segue abaixo estimativa técnica completa:

Tabela 9 – Memorial de cálculo para estimativa dos custos operacionais de Ecoponto.

Item	Quantidade	Custo mensal (R\$)	Custo anual (R\$)	Observações
Funcionários (auxiliares operacionais)	2	2 x 2.200 = 4.400	52.800	Salário base + encargos
Coordenador (visita técnica semanal ou compartilhado)	0,25	~1.000	12.000	Pode ser rateado entre unidades
Transporte de resíduos	2 viagens/semana	2 x 600 x 4 = 4.800	57.600	Considerando caminhão terceiro
Limpeza/manutenção	1.000 m ²	1.200	14.400	Inclui limpeza, jardinagem e pequenos reparos
Água, luz e telefone	-	1.000	12.000	Estimativa média
EPIs, material de limpeza e escritório	-	800	9.600	EPIs, crachás, papelaria
Sistema de controle/monitoramento	-	300	3.600	Registro de entradas e saídas
Caçambas e contêineres (depreciação e reposição)	-	500	6.000	Reposição gradual
Encargos administrativos	-	1.000	12.000	Apoio técnico e relatórios mensais
Total			R\$ 180.000,00	

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

² Bando Interamericano de Desenvolvimento
³ Federação Catarinense de Municípios

Considerando a somatória dos custos unitários com a implantação e operacionalização, tem-se o valor unitário global de R\$ 343.000,00. Multiplicado por 6 unidades, tem-se o valor total R\$ 2.058.000,00. Por fim, o quadro abaixo apresenta as justificativas técnicas para implementação.

Quadro 12 – Justificativas técnicas.

Critério	Justificativa
População	A proporção seria de 1 ecoponto para cada ~19.790 habitantes, o que garante boa cobertura populacional e está dentro dos parâmetros adotados em municípios com políticas de gestão integrada de resíduos sólidos
Distribuição territorial urbana descentralizada	Piraquara possui bairros urbanos afastados entre si, com diferentes níveis de adensamento e infraestrutura. A implantação de 6 unidades permite a descentralização do serviço e facilita o acesso da população aos pontos de entrega
Presença de pontos críticos e viciados de descarte	A estrutura proposta permitirá atendimento mais próximo e ágil às regiões que hoje concentram irregularidades ambientais, promovendo a contenção do problema e facilitando ações educativas
Compatibilidade com municípios de porte semelhante	A média de um ecoponto para cada 20 mil habitantes é amplamente aceita como boa prática
Viabilidade física e operacional	A área total estimada para implantação (6.000 m ²) é viável dentro do território municipal, podendo ser fracionada em terrenos públicos, próximos a vias estruturais ou a unidades de serviços urbanos. Além disso, permite operação em turnos e expansão modular conforme a demanda

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

- 1.5 – Conforme Pregão Eletrônico nº 002/2020, Prefeitura Municipal de Tome-Açu/PA (Portal de Compras Públicas), para “AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE AMBIENTAL VOLTADAS PARA A EDUCAÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. (Os serviços consistem em realizar Ações de educação em saúde ambiental voltadas para a educação e gestão de resíduos sólidos, junto aos moradores das comunidades alvos do projeto, conforme Termo de Referência)”, foi utilizado o valor base de R\$ 195.000,00 por campanha, sendo que será prevista uma campanha por ano durante o horizonte de planejamento do PGRCC.

- 1.9 – O Município de Piraquara, enquanto gerador de RCC, deve adotar diretrizes distintas conforme a forma de execução das obras públicas:
 - Em obras de execução direta, caberá à Prefeitura elaborar e implementar o respectivo Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), garantindo a segregação, armazenamento adequado, transporte e destinação final ambientalmente correta dos resíduos;
 - Em obras licitadas, deverá ser exigida das empresas contratadas a apresentação e cumprimento do PGRCC como condição contratual, além da comprovação da destinação adequada dos resíduos e rastreabilidade.

A ação inclui ainda a capacitação de equipes técnicas da Prefeitura para monitoramento e fiscalização, bem como a criação de um modelo simplificado de PGRCC para uso institucional.

2.6.1. Síntese dos Programas, Projetos e Ações

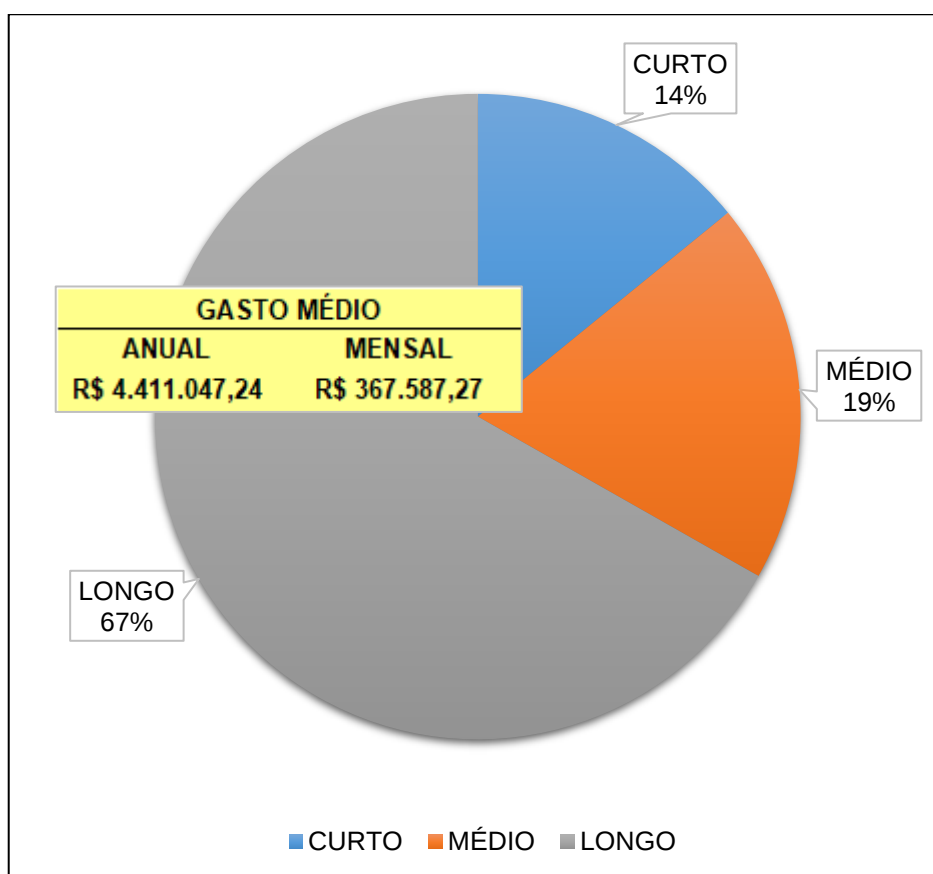
Abaixo segue a síntese do Programa, apresentando o valor global dos investimentos previstos para os projetos e ações indicados.

Tabela 10 – Síntese das estimativas de custos dos Programas, Projetos e Ações.

Programa	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
1	R\$ 12.452.519,72	R\$ 16.856.626,13	R\$ 58.911.798,88	R\$ 88.220.944,73
Total	R\$ 12.452.519,72	R\$ 16.856.626,13	R\$ 58.911.798,88	R\$ 88.220.944,73

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

Gráfico 5 – Porcentagem de custos por prazo do horizonte de planejamento.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2025.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **ESTIMATIVA DOS CUSTOS PARA VIABILIZAR A UNIVERSALIZAÇÃO DA DESTINAÇÃO ADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**. Elaborado por GO Associados. São Paulo, SP, 2015.

ABRELPE. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo, 2020.

ABRELPE. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo, 2021.

ABREMA. Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023**. Dez. 2023.

AGÊNCIA BRASÍLIA. **Para descarte correto de restos da construção, papa-entulho é a receita**. Brasília, DF: Agência Brasília, 16 dez. 2023. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2023/12/16/para-descarte-correto-de-restos-da-construcao-papa-entulho-e-a-receita/>. Acesso em: abr. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10.004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno Orientador para Implantação de Ecopontos**. Brasília: MMA, 2014.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Ministério do Meio Ambiente, Brasília: 2002.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO PARANÁ. **Paraná gera quase 5,9 milhões de toneladas de entulho por ano**. Curitiba: Crea-PR, 2020. Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br/ws/2020/01/parana-gera-quase-59-milhoes-de-toneladas-de-entulho-por-ano/>. Acesso em: abr. 2025.

CREA-SC. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina. **Gestão correta dos resíduos da construção e adoção de matérias-primas sustentáveis no setor**. CREA-SC, 25 nov. 2019. Disponível em: <https://portal.crea-sc.org.br/gestao-correta-dos-residuos-da-construcao-e-adocao-de-materias-primas-sustentaveis-no-setor/>. Acesso em: abr. 2025.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná**. Curitiba, PR. 2018.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **PBH inaugura mais uma Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes na capital**. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2 jul. 2024. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/pbh-inaugura-mais-uma-unidade-de-recebimento-de-pequenos-volumes-na-capital>. Acesso em: abr. 2025.

RIBEIRÃO TOPIA. **Ribeirão Topia**. Disponível em: <https://ribeiraotopia.blogspot.com/>. Acesso em: abr. 2025.

SCHWARTZ, P. **A arte da visão de longo prazo: planejamento e cenários futuros na administração estratégica**. São Paulo: Best Seller, 2006.

SINIR. **Perfis**. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/>.

SNOWDEN, D. J.; BOONE, M. E. A Leader's Framework for Decision Making. **Harvard Business Review**, v. 85, n. 11, p. 68-76, 2007.