

DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE MODELAGEM PARA OTIMIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA

PRODUTO 1
VERSÃO 03

CENÁRIO DA LOGÍSTICA REVERSA
DE EMBALAGENS EM BELO
HORIZONTE

30 de maio de 2025

Realização:



Apoio:



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1 – Fluxograma dos resíduos alvos do estudo.	17
Figura 4-1 – Dinâmica da operação da logística reversa no modelo coletivo.	24
Figura 5-1 – Responsabilidade do titular dos serviços públicos.	33
Figura 5-2 – Tabelas 28 e 29 sobre benefícios da reciclagem	42
Figura 5-3 – Tabelas 30 e 31 sobre benefícios da reciclagem	43
Figura 6-1 – Composição gravimétrica dos RSU no Brasil.	59
Figura 6-2 – Composição gravimétrica dos RDO recebidos na CTRS-Macaúbas.	71
Figura 6-3 – Percentuais de Papel, Metal, Plástico e Vidro em relação ao RSU.	73
Figura 6-4 – Diagrama com resultados obtidos na caracterização gravimétrica.	77
Figura 6-5 - Composição gravimétrica dos resíduos de embalagens no RDO secos em Belo Horizonte.	78
Figura 6-6 - Divisão setorial das embalagens encontradas nas amostras do estudo.	79
Figura 6-7 - Embalagens de diversos setores encontradas nas amostras do estudo.	79
Figura 7-1 – Fluxo do manejo de Resíduos Domiciliares em Belo Horizonte.	80
Figura 7-2 – Quantitativo de resíduos coletados no serviço de coleta domiciliar – cidade formal (em toneladas).	82
Figura 7-3 – Evolução do número de ZEIS atendidas por serviço de coleta domiciliar.	83
Figura 7-4 – Quantitativo de resíduos coletados no serviço de coleta domiciliar – ZEIS (em toneladas).	84
Figura 7-5 – Inauguração do primeiro Local de Entrega Voluntária - LEV para recebimento de resíduos recicláveis.	88
Figura 7-6 – Fluxo de manejo de resíduos domiciliares.	92
Figura 7-7 – Mapa de atendimento da coleta seletiva porta a porta e ponto a ponto.	93
Figura 7-8 – Percentual de participação das modalidades de coleta seletiva em relação à massa coletada.	94
Figura 7-9 – Quantidade média destinada à reciclagem por organização em cada região do país, em toneladas por ano.	96



Figura 7-10 – Quantidade de material reciclável recebido em cada Organização de Catador proveniente da coleta seletiva municipal.	97
Figura 7-11 – Evolução de quantitativos de LEV, instalados em BH no período de 2009 – 2014.	98
Figura 7-12 – Coleta seletiva manual com caminhão compactador.	100
Figura 7-13 – Coleta seletiva automatiza ponto a ponto com carga lateral.	100
Figura 7-14 – Pontos de Entrega Voluntária de materiais recicláveis mapeados pela Coalizão Embalagens.....	102
Figura 7-15 – Média regional e nacional de catadores por organização.	106
Figura 7-16 – Remuneração média dos catadores por região.....	107
Figura 9-1 – Status das metas do PMGIRS para a coleta seletiva de Belo Horizonte.	144
Figura 9-2 – Fluxo da logística reversa do Acordo Setorial de embalagens.....	147
Figura 9-3 – Ações executadas pela Coalização Embalagens em Belo Horizonte entre 2017 e 2019.....	149
Figura 10-1 – Soluções para implantação e operacionalização dos SLR.....	156
Figura 11-1 – Metodologia de estruturação do programa Mãos pro Futuro.....	179
Figura 11-2 - Fluxo de recuperação de vidro no programa Glass is Good	182
Figura 16-1 – Valor bruto da produção de embalagens no Brasil - período 2013 -23 (Em bilhões R\$).....	256
Figura 16-2 – Volume de Importações de Embalagens no Brasil - período 2013 -23 (Em bilhões R\$).....	257
Figura 16-3 – Percentual de Importações de Embalagens no Brasil por segmento - período 2013-2020.	259
Figura 16-4 – Percentual de Exportação de Embalagens no Brasil por segmento – 2023.....	260
Figura 16-5 – Valor total bruto de negócios efetivados via e-commerce, período de 2016-2023.	262
Figura 16-6 – Valor total bruto de negócios efetivados via e-commerce por Estado emitente e destinatário, período de 2016-2023.	263

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1-1 – Identificação da instituição executora.	14
Quadro 1-2 – Identificação da organização gestora do projeto.	14
Quadro 1-3 – Identificação do órgão público de apoio.	14
Quadro 2-1– Identificação da equipe.	15
Quadro 4-1 – Critérios motivadores para implantação da LR por eixo.	22
Quadro 4-2 – Sistemas de Logística Reversa implantados a nível nacional no Brasil.	25
Quadro 5-1 – Resumo dos processos judiciais.	53
Quadro 7-1 – Distribuição das regiões por lote contratual para prestação de serviço de coleta domiciliar.	81
Quadro 7-2 – Responsabilidades integradas ao Programa Municipal de Coleta Seletiva.	90
Quadro 7-3 – Relação das Organizações e Redes de Catadores participantes do Programa Municipal de Coleta Seletiva – PMCS.	91
Quadro 7-4 – Divisão dos lotes contratuais para a coleta seletiva porta a porta.	103
Quadro 7-5 – Situação de posse dos galpões de triagem de materiais recicláveis.	104
Quadro 8-1 – Exemplificação da estrutura hierárquica da CNAE.	121
Quadro 8-2 – Seções da CNAE.	122
Quadro 8-3 – Classificação das empresas por porte (faturamento).	126
Quadro 9-1 – Metas do PMGIRS para a coleta seletiva de Belo Horizonte.	142
Quadro 10-1 – Soluções integradas para implantação e operacionalização dos SLR.	154
Quadro 11-1 – Inserção das Organizações de Catadores nos Programas de Logística Reversa.	174
Quadro 11-2 – Exemplos de empresas participantes do programa Reciclar pelo Brasil.	177
Quadro 11-3 – Exemplos de empresas participantes do programa Mãos Pro Futuro.	179
Quadro 16-1 – Classificação das embalagens e exemplos.	225
Quadro 16-2 – Tipos de embalagens, exemplos e possíveis impactos ambientais.	226
Quadro 16-3 - Maiores empresas de embalagem no Brasil e país de origem.	260



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 5-1 – Dados de geração e composição por tipo de material da coleta seletiva de 2014 a 2016.....	47
Tabela 6-1 – Índice de geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil.	57
Tabela 6-2 - Índice de geração de resíduos sólidos urbanos em Belo Horizonte.....	68
Tabela 6-3 – Comparação dos percentuais da composição gravimétrica – média nacional x Belo Horizonte.	75
Tabela 7-1 – Valores dos contratos para prestação de serviço de coleta domiciliar.	85
Tabela 7-2 – Estimativa de custos da coleta domiciliar em 2023.	86
Tabela 7-3 – Valores pagos por tonelada de tipo de resíduo destinado à CTRS-Macaúbas. ..	86
Tabela 7-4 – Estimativa do custo de coleta e destinação final de resíduos em 2023.....	87
Tabela 7-5 – Quantitativo total de materiais recicláveis coletados nos serviços de coleta seletiva.	95
Tabela 7-6 – Quantitativo de resíduos recicláveis coletados no sistema ponto a ponto.....	100
Tabela 7-7 – Quantitativo de resíduos recicláveis coletados no sistema porta a porta.	103
Tabela 7-8 – Contratos de investimento para Organizações de Catadores.	105
Tabela 7-9 – Quantidade de triadores-catadores por organização.....	105
Tabela 7-10 – Estimativa do percentual de rejeito do material reciclado recebido nos galpões.	108
Tabela 7-11 – Estimativa de domicílios e população atendida com campanhas educativas..	109
Tabela 7-12 – Valores dos contratos de coleta seletiva porta a porta com Organização de Catadores.	111
Tabela 7-13 – Estimativa de custo da coleta seletiva porta a porta.....	112
Tabela 7-14 – Data inicial e final e IGP-M do período.	114
Tabela 7-15 – Preço público da coleta convencional.	114
Tabela 7-16 – Custo total da coleta convencional.	115
Tabela 7-17 – Preço público da coleta seletiva.	115
Tabela 7-18 – Custo total da coleta seletiva.	116



Tabela 7-19 – Custo específico do rejeito.	116
Tabela 7-20 – Custo com embalagens (Dano erário)	117
Tabela 8-1 – Empresas com atividade econômica relacionada a LR de embalagem por estado.	130
Tabela 8-2 – Empresas com atividade econômica relacionada a LR de embalagem em Belo Horizonte, por porte.	131
Tabela 8-4 – Empresas com atividade econômica relacionada a LR de embalagem em Belo Horizonte, por natureza jurídica.	132
Tabela 8-5 – Empresas com atividade econômica relacionada a LR de embalagem em Belo Horizonte, por classe de atividade econômica principal.	132
Tabela 8-6 – Dez atividades econômicas que mais constam como atividade principal nas empresas localizadas em Belo Horizonte com relação à LR de embalagens.	134
Tabela 9-1 – Meta de Logística Reversa – Acordo Setorial.....	140
Tabela 9-2 – Comparativo dos percentuais das metas de recuperação de massa.	145
Tabela 9-3 – Simulação das metas de recuperação de massa - 2023.....	145
Tabela 9-4 – Metas de acesso da população à Coleta seletiva.....	145
Tabela 9-5 – Meta Planares Logística Reversa de Embalagens (Indicador 6.2).	150
Tabela 9-6 – Indicador 6: Recuperação de recicláveis.....	151
Tabela 9-7 – Indicador Secundário 6.1: Acesso à Coleta Seletiva.	151
Tabela 9-8 – Metas da DN COPAM nº 249/2024.	152
Tabela 9-9 – Análise das metas de recuperação de embalagens em geral.	153
Tabela 11-1 – Valores pagos pelo programa Reciclar pelo Brasil por tonelada de material recuperado.	177
Tabela 11-2 – Valores pagos pelo programa Mãos Pro Futuro por tonelada de material recuperado.	180
Tabela 11-3 – Valores pagos pelo programa Ecogesto por tonelada de material recuperado.	182
Tabela 12-1 – Resultados da Logística Reversa de Embalagens em Geral (ano base 2022).	184



Tabela 12-2 – Recuperação de massa em toneladas pelos programas de Logística Reversa em Belo Horizonte (ano base 2023).	188
Tabela 12-3 – Valores recebidos pelas Organizações de Catadores pela emissão de CERE.	189
Tabela 13-1 – Despesas contratuais do poder público com manejo de embalagens pós-consumo presentes no resíduo domiciliar - coleta convencional (não seletiva).	192
Tabela 13-2 – Estimativa de custos da coleta seletiva porta a porta e destinação final de rejeitos – 2023.....	193
Tabela 13-3 – Estimativa total dos custos relacionados ao manejo de resíduos de embalagens em geral assumidos pelo poder público municipal em Belo Horizonte (excluído os custos da coleta ponto a ponto).	194
Tabela 16-1 – Participação dos Setores por valor Bruto da Produção (2021-2023).....	258
Tabela 16-2 - Listas De Empresas Participantes Dos Programas De Logística Reversa Em Belo Horizonte – Mãos Pro Futuro.....	268
Tabela 16-3 - Listas De Empresas Participantes Dos Programas De Logística Reversa Em Belo Horizonte – Reciclar Pelo Brasil	273
Tabela 16-4 - Comparativo das versões do Relatório de Desempenho de resultados da logística reversa - embalagens em geral - ano de desempenho 2022	276
Tabela 16-5 - Relatório de Desempenho de resultados da logística reversa - embalagens em geral - ano de desempenho 2023.....	280
Tabela 16-6 - Relatório de Desempenho de logística reversa de embalagens em geral por tipo de projeto - 2023	282
Tabela 16-7 – Valor estimado por indicador - Papel.....	285
Tabela 16-8 – Valor estimado por indicador - Plástico	286
Tabela 16-9 – Valor estimado por indicador - Metal	288
Tabela 16-10 – Valor estimado por indicador - Vidro.....	289
Tabela 16-11 - Síntese Geral de Benefícios Ambientais da Reciclagem em Belo Horizonte (2023)	290



LISTA DE SIGLAS

ABAD - Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados

ABIHPEC - Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal Perfumaria e Cosméticos

ABINPET - Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação

ABIOVE - Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais

ABIVIDRO - Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal

ABRABE - Associação Brasileira de Bebidas

ABRALATAS - Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade

ABRAS - Associação Brasileira de Supermercados

ABRE - Associação Brasileira de Embalagem

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ABREMA - Associação Brasileira para Empresas de Reciclagem e Gestão de Resíduos

ACP - Ações Cíveis Públicas

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

ANAP - Associação Nacional dos Aparistas de Papel

ANCAT - Associação Nacional de Catadores

CCP/CPC - Clasificación Central de Productos / Central Product Classification

CCRLR - Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa

CDF - Certificado de Destinação Final

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem



CERE - Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral

CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNIR - Comissão Nacional de Incentivo à Reciclagem

CNMP - Conselho Nacional do Ministério Público

CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

Copam - Conselho Estadual de Política Ambiental

COPLAST - Não definido nas fontes fornecidas, mas provavelmente se refere a um consórcio ou comitê ligado ao setor de plásticos.

CTRS - Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos

DMLU - Departamento Municipal de Limpeza Urbana

DN - Deliberação Normativa

EMBAPEL - Associação Brasileira de Embalagens de Papel

EPA - Environmental Protection Agency

ERI - Entidade Reguladora Infranacional

FAVORECICLE - Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem

FCPJ - Ficha Cadastral de Pessoa Jurídica

FGV - Fundação Getúlio Vargas

IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores

ICMS - Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens

LR - Logística Reversa



MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional

MEI - Microempreendedor Individual

MMA - Ministério do Meio Ambiente

NCM - Nomenclatura Comum do Mercosul

NFe - Notas fiscais eletrônicas

PEV - Pontos de Entrega Voluntária

PLASTIVIDA - Instituto Socioambiental dos Plásticos

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PPP - Parceria Público-Privada

PSLR - Empresas potencialmente sujeitas às exigências da logística reversa de embalagens

RDO - Resíduos Domiciliares

RPU - Resíduos de Limpeza Urbana

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SINDICERV - Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SIRESP - Não definido nas fontes fornecidas, mas provavelmente se refere ao Sistema de Informações sobre Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo.

SLR - Sistemas de Logística Reversa

SLU - Superintendência de Limpeza Urbana

SMRSU - Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

SNS - Sistema Nacional de Saneamento



SPI - Sistema de Classificação da Sociedade das Indústrias dos Plásticos

UT - Unidade de Triagem

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS	2
ÍNDICE DE QUADROS.....	4
ÍNDICE DE TABELAS	5
LISTA DE SIGLAS	8
SUMÁRIO.....	12
1. IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO PROJETO	14
2. EQUIPE	15
3. APRESENTAÇÃO.....	16
4. INTRODUÇÃO À LOGÍSTICA REVERSA	20
4.1. Contextualização geral	20
4.2. Sistemas de Logística Reversa instituídos no Brasil	25
4.3. Logística Reversa de embalagens em geral	27
5. CONTEXTUALIZAÇÃO LEGAL E NORMATIVA.....	30
5.1. Visão geral sob o arcabouço jurídico relacionado à LR.....	30
5.2. Responsabilidade legal pelo manejo de resíduos sólidos e pela logística reversa	30
5.3. Ações judiciais relacionadas à LR de embalagens interpostas pelos Ministérios Públicos.....	39
5.3.1. Mato Grosso do Sul	40
5.3.2. Porto Alegre	45
6. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS CONTEMPLADOS PELO PROJETO	56
6.1. Brasil.....	56
6.1.1. Definição.....	56
6.1.2. Geração de RSU.....	57



6.1.3.	Composição dos RSU	59
6.1.4.	Presença de resíduo de embalagens nos resíduos no Brasil	60
6.2.	Belo Horizonte.....	66
6.2.1.	Definição.....	66
6.2.2.	Geração de RSU.....	67
6.2.3.	Composição dos RDO	70
6.2.4.	Presença de resíduo de embalagens nos resíduos em Belo Horizonte.....	75
7.	MANEJO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES EM BELO HORIZONTE	80
7.1.	Coleta domiciliar indiferenciada	81
7.1.1.	Execução dos serviços de coleta indiferenciada	81
7.1.2.	Despesas da Coleta Domiciliar Indiferenciada e Destinação.....	85
7.2.	Coleta Seletiva.....	87
7.2.1.	Histórico	87
7.2.2.	Cenário atual.....	90
7.2.3.	Execução dos serviços de coleta seletiva	97
7.2.3.1.	Coleta Seletiva Ponto a Ponto.....	98
7.2.3.2.	Coleta Seletiva Porta a Porta.....	102
7.2.3.3.	Infraestrutura: Galpões, máquinas e equipamentos	104
7.2.3.4.	Triagem e venda dos materiais.....	105
7.2.3.5.	Destinação de rejeitos.....	108
7.2.4.	Campanhas educativas.....	109
7.2.5.	Custo do PMCS	111
7.2.6.	Atualização dos Dados a partir do preço público	113
8.	EMPRESAS SUJEITAS À APLICAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS RELACIONADAS À LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS	118
8.1.	Metodologia.....	119
8.1.1.	Crítérios de classificação.....	119
8.2.	Etapas do processo.....	119
8.2.1.	Etapas 1 – Seleção das atividades econômicas relacionadas à Logística Reversa de Embalagens em Geral.....	120
8.2.2.	Etapas 2 – Estruturação do banco de dados	124
8.2.3.	Etapas 3 – Correlação e filtros do banco de dados	125
8.2.4.	Etapas 4 – Quantificação e identificação das empresas.....	127
8.3.	Resultados – Empresas potencialmente sujeitas à LR de embalagens localizadas em Belo Horizonte/MG	128
8.4.	Considerações finais.....	136
9.	METAS PARA LR DE EMBALAGENS	139



9.1.	Acordo Setorial de Embalagens em Geral (2015).....	139
9.2.	PMGIRS – Belo Horizonte (2017).....	140
9.2.1.	Coleta Seletiva.....	140
9.2.2.	Logística Reversa.....	146
9.3.	Planares (2022)	150
9.3.1.	Logística Reversa.....	150
9.3.2.	Coleta Seletiva.....	151
9.4.	Deliberação Normativa COPAM nº 249 (2024)	152
9.5.	Convergência de Metas relacionadas à LR	152
10.	OPERACIONALIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS NO BRASIL	154
10.1.	Soluções para implantação e operacionalização dos SLR	154
10.1.1.	Modelo individual (operação própria).....	156
10.1.2.	Modelo coletivo (operação de terceiros)	157
10.2.	Verificador de Resultados	158
10.2.1.	Central de Custódia.....	159
10.3.	Entidades gestoras de SLR de embalagens em geral	160
10.3.1.	ABIHPEC (Mãos pro Futuro).....	161
10.3.2.	Abrafati.....	162
10.3.3.	ANCAT (Reciclar pelo Brasil)	163
10.3.4.	BVRio.....	163
10.3.5.	Coalizão	164
10.3.6.	ESG Cred LTDA.....	165
10.3.7.	Grupo Muda.....	165
10.3.8.	ILog	166
10.3.9.	Instituto Giro (Eureciclo)	167
10.3.10.	Instituto Recycleiros.....	167
10.3.11.	Instituto Rever	169
10.3.12.	Pólen.....	169
10.3.13.	Poty Ambiental	170
10.3.14.	Pragma (Programa Recupera)	171
10.3.15.	Viraser	171
11.	OPERACIONALIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM BELO HORIZONTE	173
11.1.	Interface com as Organizações de Catadores.....	174
11.1.1.	Programa Reciclar pelo Brasil em Belo Horizonte.....	176
11.1.2.	Mãos pro Futuro.....	178
11.1.3.	ABRABE - Ecogesto / Glass is Good	181



12.	RESULTADOS ALCANÇADOS PELA LR DE EMBALAGENS	183
12.1.	Brasil.....	183
12.2.	Minas Gerais	187
12.3.	Belo Horizonte.....	187
13.	DANO AO ERÁRIO CAUSADO PELO MANEJO DE RESÍDUOS DE EMBALAGENS EM BELO HORIZONTE/MG	191
14.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	195
15.	REFERÊNCIAS	197
16.	ANEXOS	222
o	ANEXO 1 – CARACTERIZAÇÃO DAS EMBALAGENS	223
o	ANEXO 2 – RESUMO DOS PROCESSOS JUDICIAIS – PORTO ALEGRE	227
o	ANEXO 3 – O MERCADO DE EMBALAGENS NO BRASIL.....	253
o	ANEXO 4 – LISTAS DE EMPRESAS PARTICIPANTES DOS PROGRAMAS DE LOGÍSTICA REVERSA EM BELO HORIZONTE (PROGRAMA MÃOS PRO FUTURO e RECICLAR PELO BRASIL)	267
o	ANEXO 5 – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA COM AS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES.....	274
o	ANEXO 6 – ATUALIZAÇÕES DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS COM BASE NOS RELATÓRIOS DE DESEMPENHO DE 2022 E 2023.....	275
o	ANEXO 7 – BENEFÍCIOS AMBIENTAIS DA RECICLAGEM	284



1. IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO PROJETO

Quadro 1-1 – Identificação da instituição executora.

Empresa	Instituto Macuco
CNPJ	05.236.804/0001-08
Endereço	Rua Cerro Cora, 550 Sala 09, Vila Romana, São Paulo/SP Cep: 05061-100
Telefone	(11) 2507-3799
E-mail	contato@institutomacuco.com.br

Quadro 1-2 – Identificação da organização gestora do projeto.

Empresa	CeMAIS – Centro Mineiro de Alianças Intersetoriais
CNPJ	08.415.255/0001-27
Endereço	Rua Almirante Alexandrino, 245 - Gutierrez, Belo Horizonte/MG, Cep: 30441-036
Telefone	(31) 3370-6601
E-mail	contato@cemais.org.br

Quadro 1-3 – Identificação do órgão público de apoio.

Empresa	MPMG – Ministério Público de Minas Gerais
CNPJ	20.971.057/0001- 45
Endereço	Avenida Álvares Cabral, 1690. Santo Agostinho, Belo Horizonte/MG. Cep: 30170-001
Telefone	(31) 3330-8100
E-mail	ouvidoria@mpmg.mp.br

2. EQUIPE

Quadro 2-1– Identificação da equipe.

NOME DO PROFISSIONAL	CARGO
Henrique F. Ribeiro	Coordenador Geral
Cristiane Ferreira Pimenta	Supervisora de Equipes e Projetos
Pedro Assis Neto	Analista Ambiental Sênior
Bárbara Paulino	Advogada Sênior
Matheus Leste Pinheiro	Analista Ambiental Pleno
Rafael Quevedo Giraldi	Analista Ambiental Pleno
Miguel Alano	Economista Pleno
Tânia Santos	Economista Pleno
Bianca Alcantara	Analista Financeira Junior
Tiago Bernardes	Gestor do Contrato
Elci Pimenta	Relações Institucionais

3. APRESENTAÇÃO

O Projeto Novo Ciclo tem por objetivo contribuir para a ampliação da coleta seletiva em Belo Horizonte, por meio da **otimização da logística reversa de embalagens, unindo esforços de entidades privadas, do poder público e das organizações de catadores(as) de materiais recicláveis**.

A iniciativa é realizada pelo Instituto Macuco, com apoio do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, por meio da Plataforma Semente em parceria com o CeMAIS.

Com uma abordagem inovadora o projeto busca fortalecer a coleta seletiva e a logística reversa de embalagens no município, de forma colaborativa. Ao promover a união de forças, a sustentabilidade, a inclusão social e a valorização do trabalho das(os) catadoras(es), o projeto não apenas visa estabelecer Belo Horizonte como um modelo de economia circular, mas também oferece uma estrutura replicável para outras cidades, ampliando o impacto positivo e promovendo práticas ambientais mais justas e eficazes em todo o país.

Alinhado ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS e ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares, o projeto Novo Ciclo representa um passo importante rumo a uma cidade mais sustentável.

A coleta seletiva de materiais recicláveis foi implantada na cidade de Belo Horizonte/MG na década de 1990, sendo possível constatar importantes avanços estruturantes, como o subsídio e a disponibilização de galpões, a constituição do Fórum Lixo e Cidadania com espaço de diálogo entre os atores do poder público, organizações e sociedade civil; e a contratação das Organizações de Catadores para a prestação do serviço de coleta seletiva porta a porta. Contudo, mesmo com tais esforços, os resultados em termos de recuperação de material mostram-se insatisfatórios, atingindo entorno de 1% nos últimos anos.

Em 2017, com a publicação do PMGIRS, o diagnóstico elaborado à época apresentou um panorama que parece não ter se alterado significativamente ao longo dos anos, evidenciando a urgência de ações que mudem esse cenário. Dentre as metas importantes estabelecidas no PMGIRS, o envolvimento eficaz dos fabricantes de produtos que geram resíduos de embalagens ainda está distante de ser alcançada, resultando em sobrecarga para o poder público e subaproveitamento dos recursos destinados à coleta seletiva.

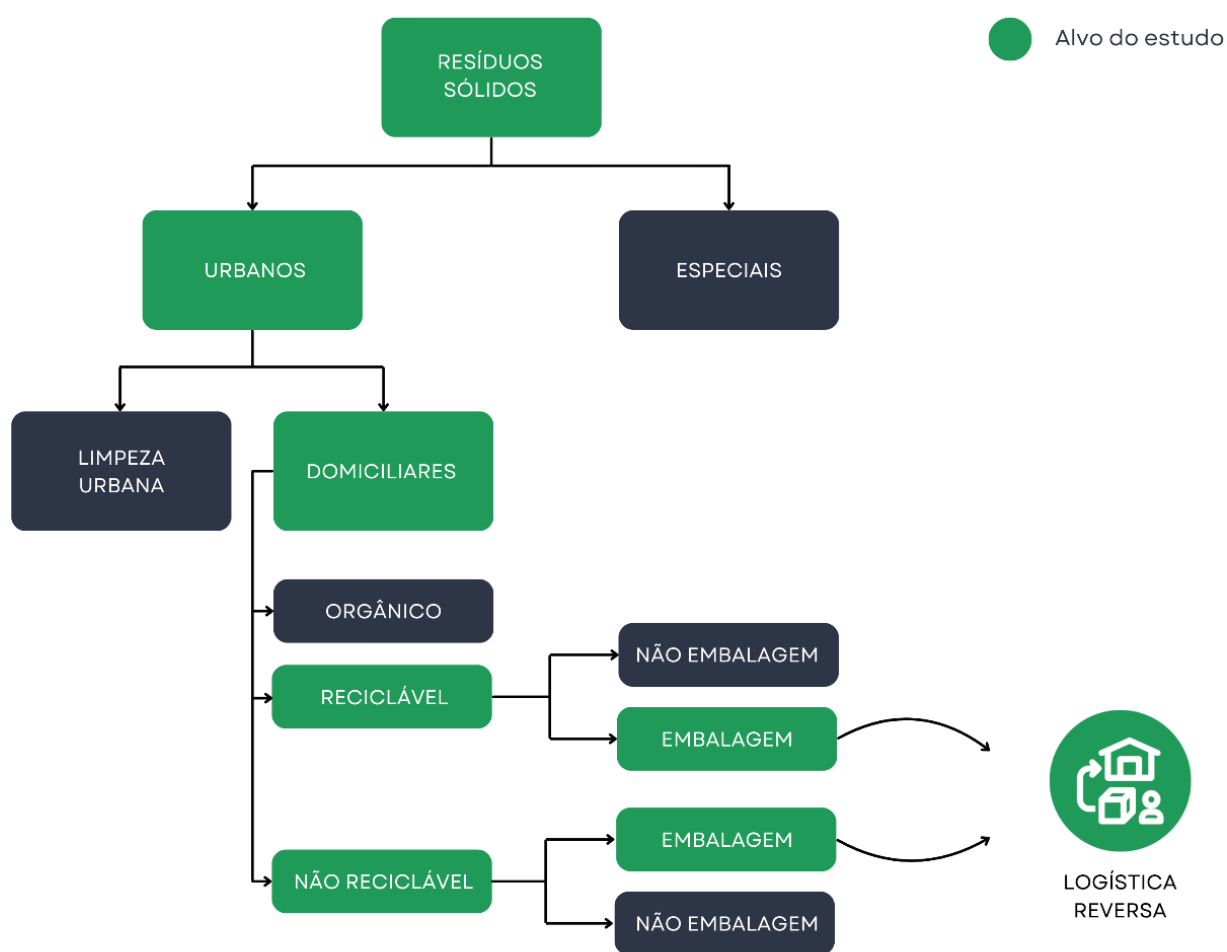
Em 2022, com a publicação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares, reforçou-se a importância de implementar mecanismos eficientes de logística reversa, buscando o envolvimento eficaz de fabricantes de produtos que geram resíduos de embalagens descartados em BH.



Neste sentido, o Projeto Novo Ciclo visa responder a essas necessidades urgentes, alinhando-se às metas estabelecidas pelo PMGIRS e PLANARES propondo soluções que garantam a união de forças entre os agentes públicos e privados envolvidos na coleta seletiva e na logística reversa de embalagens.

Por essa razão, o Projeto concentra-se nos resíduos de embalagens presentes no Resíduo Domiciliar do Município (como demonstrado na **Figura 3-1**), visto que, embora sejam objeto da logística reversa, ainda são majoritariamente manejados pelo poder público.

Figura 3-1 – Fluxograma dos resíduos alvos do estudo.



Fonte: Os autores, 2024.

A expectativa é que o projeto contribua para a ampliação da coleta seletiva no município, com redução de custos para o poder público e com a ampliação da remuneração das(os) catadoras(es) pelo serviço ambiental prestado.

Para alcançar esses objetivos, a primeira fase do projeto será desenvolvida em etapas estruturadas, garantindo uma abordagem técnica e estratégica para a implementação das ações, a saber:

- **Etapla 1: Diagnóstico** – Consiste na análise do fluxo de resíduos de embalagens, abrangendo a logística reversa e a coleta seletiva em Belo Horizonte/MG. Utiliza dados secundários e primários públicos para mapear os principais agentes envolvidos, estimar a geração desses resíduos e identificar as ações realizadas. Dentre as atividades está contemplada a realização de caracterização gravimétrica para quantificar a presença de embalagens nos resíduos sólidos urbanos do município, fornecendo subsídios para as etapas seguintes.
- **Etapla 2: Desenvolvimento da Modelagem de Otimização** – Com base no diagnóstico será desenvolvida uma modelagem que estabelece critérios e mecanismos para otimizar a responsabilização dos fabricantes no sistema de logística reversa de embalagens, subsidiando ações do Ministério Público para garantir o cumprimento das obrigações legais.
- **Etapla 3: Assessoria Técnica à implementação** - Envolve a aplicação da modelagem de otimização desenvolvida, com suporte técnico ao Ministério Público durante as negociações e articulações junto aos entes responsáveis pela logística reversa. O objetivo é garantir a efetiva implementação da responsabilização e a operacionalização do sistema.

O desenvolvimento da primeira etapa (diagnóstico) consolida-se em 4 produtos, sendo eles:

- **Produto 1** - Cenário da Logística Reversa de Embalagens em Belo Horizonte;
- **Produto 2** - Estudo de Casos de Sistemas de Logística Reversa;
- **Produto 3** - Arcabouço Jurídico Aplicável à Logística Reversa no Brasil;
- **Produto 4** - Caracterização Gravimétrica dos Resíduos de Embalagem em Belo Horizonte/MG.

O presente relatório consubstancia o **Produto 1 – Cenário da Logística Reversa de Embalagens em Belo Horizonte**, formado pelos seguintes capítulos:

- Introdução à Logística Reversa;
- Contextualização Legal e Normativa;
- Caracterização dos Resíduos Contemplados pelo projeto;
- Manejo dos Resíduos domiciliares em Belo Horizonte;
- Empresas Sujeitas à Aplicação das Exigências Relacionadas à Logística Reversa de Embalagens;
- Metas para Logística Reversa de Embalagens;
- Operacionalização da Logística Reversa de Embalagens no Brasil;



- Operacionalização da Logística Reversa de Embalagens em Belo Horizonte;
- Resultados Alcançados pela LR de Embalagens;
- Dano ao Erário Causado pelo Manejo de Resíduos de Embalagens em Belo Horizonte/MG.

Além do texto principal, o **Produto 1** conta ainda com 4 anexos:

- Caracterização das Embalagens;
- Resumo dos Processos Judiciais – Porto Alegre;
- O Mercado de Embalagens no Brasil;
- Listas de Empresas Participantes dos Programas de Logística Reversa em Belo Horizonte (Programa Mãos Pro Futuro e Reciclar Pelo Brasil).

Para além da consolidação dos estudos realizados, ação essencial para disseminação de informação e conhecimento, o Projeto Novo Ciclo busca fomentar o debate e incentivar a atuação ativa de todos os agentes envolvidos na gestão de resíduos de embalagens.

A implementação de um sistema eficiente de logística reversa não apenas reduz impactos ambientais e custos para o poder público, mas também fortalece a economia circular, valoriza o trabalho das(os) catadoras(es) e promove um modelo mais justo e sustentável.

Por isso, o foco principal do Projeto Novo Ciclo é gerar resultados concretos para a melhoria da coleta seletiva, do sistema de logística reversa de embalagens e das condições de trabalho e renda das(os) catadoras(es) de materiais recicláveis.

Com esse propósito, espera-se que o projeto contribua efetivamente para a construção de um modelo mais eficiente, justo e sustentável.

4. INTRODUÇÃO À LOGÍSTICA REVERSA

4.1. Contextualização geral

A exploração descontrolada dos recursos naturais, aliada à ideia de que são renováveis e inesgotáveis, juntamente com o aumento da produção impulsionado pela Revolução Industrial, fomentaram a degradação ambiental e o crescimento da geração de resíduos. Com o tempo, as mudanças nos padrões de consumo e os avanços tecnológicos agravaram ainda mais esse quadro, a ponto de colocar em risco o bem-estar das futuras gerações (GUARNIERE, 2011).

Assim, os sinais do aumento no descarte tornam-se cada dia mais evidentes. A geração de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU no Brasil, por exemplo, cresceu de 66 milhões de toneladas em 2010, para 80 milhões de toneladas em 2023, um aumento percentual de 21%. O descarte também pode ser visto por meio da quantidade de resíduos gerados pelos grandes centros urbanos. Belo Horizonte produziu, em 2010, 632 mil toneladas de RDO (PMGIRS, 2017), quantitativo esse que subiu para 640 mil toneladas em 2023 (SLU, 2024). Como efeito ilustrativo e comparativo, em 2022, mundialmente foram produzidas 400 milhões de toneladas só de plástico, um aumento na produção de 8%, quando comparado ao ano de 2018 (PLASTICS EUROPE, 2023).

Essa dinâmica de aumento na geração de resíduos tem vínculo direto com as embalagens utilizadas pelo mercado. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2017), cerca de 80% das embalagens encontradas nos resíduos gerados no Brasil são descartadas após um único uso, evidenciando um padrão de consumo linear e insustentável. Esse cenário reforça a importância do princípio da redução na geração de resíduos, que é primordial tanto na gestão de resíduos sólidos quanto no avanço para uma economia circular.

É com base nesse contexto que surgem políticas voltadas para processos que favoreçam o desenvolvimento sustentável. A Logística Reversa de Resíduos – LR introduz a ideia de que a gestão deve abranger não apenas a entrega do produto ao consumidor, mas também o retorno após descarte (incluindo suas embalagens), garantindo que seja adequadamente destinado (seja para reutilização, reciclagem ou disposição em aterro). Desta forma, passa-se a considerar que o ciclo na cadeia comercial não termina quando os produtos são descartados após serem usados pelos consumidores.

Os impactos associados a cada tipo de embalagem serão melhor abordados no **ANEXO 1 – CARACTERIZAÇÃO DAS EMBALAGENS.**

A literatura revisada de Gonçalves-Dias, Labegalini e Csillag (2012) revela que o conceito de LR começou a ganhar relevância a partir da década de 1980, mas apenas a partir dos anos 1990 passou a ser discutida com mais intensidade, quando passou a ser implementada. Contudo, foi apenas em 1995 que surgiram os primeiros estudos focados na relação entre LR e questões socioambientais (RUBIO; CHAMORRO; MIRANDA, 2008).



Nos dias atuais, diversos são os motivos que tornam a logística reversa um assunto tão relevante, dentre eles: a redução do ciclo de vida mercadológico dos produtos, o surgimento de novas tecnologias e de novos materiais em suas constituições, sua obsolescência precoce, a ânsia descontrolada dos consumidores por novos lançamentos e os altos custos de reparos dos bens diante de seu preço de mercado (GUARNIERE, 2011).

Esses aspectos reforçam a importância da logística reversa, que se consolidou como um instrumento central na gestão de resíduos no Brasil a partir da implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei federal nº 12.305/2010), regulamentada pelo Decreto federal nº 10.936/2022, bem como da Política Estadual de Resíduos Sólidos (em Minas Gerais), sendo definida como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

A partir dessa definição, torna-se possível compreender os principais objetivos da logística reversa, conforme estabelecido nas Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos (Minas Gerais), que incluem:

- Viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;
- Incentivar a substituição dos insumos por outros que não degradem o meio ambiente;
- Incentivar a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- Criar condições para que as atividades produtivas alcancem níveis elevados de eficiência e sustentabilidade.

Com esses objetivos, a LR de resíduos no Brasil demonstra um grande potencial para aprimorar significativamente o gerenciamento de resíduos no país, ao mesmo tempo em que pode contribuir para a conservação dos recursos naturais e a mitigação de impactos ambientais. Dessa forma, o instrumento se consolida como um componente essencial para a transição rumo à economia circular.

Para que esse potencial seja efetivamente alcançado, é necessário que os instrumentos normativos existentes sejam plenamente implementados. Nesse sentido, a operacionalização da logística reversa está alicerçada no conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incluindo a gestão dos resíduos, um dos princípios centrais da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei federal nº 12.305/2010), conforme destacado no **PRODUTO 3 – ARCABOUÇO JURÍDICO APLICÁVEL LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL**.

Embora as obrigações legais sejam um dos principais motivadores para a implementação da logística reversa, muitas empresas também consideram outros critérios que influenciam sua



adoção. Além do cumprimento das normativas, fatores financeiros, ambientais e reforço da marca têm desempenhado um papel crucial, incentivando a implantação de sistemas de logística reversa, como apresentado no **Quadro 4-1**.

Quadro 4-1 – Critérios motivadores para implantação da LR por eixo.

EIXOS	JUSTIFICATIVA
LEGAL	Há uma tendência clara de que a legislação ambiental evolua para tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos. Isso implica em assumir a responsabilidade legal pelo destino dos produtos após sua entrega aos consumidores, bem como pelo impacto ambiental que eles causam. A legislação existente no Brasil tem impulsionado o desenvolvimento do Sistema de Logística Reversa – SLR, levando os setores produtivos a rever os ciclos de vida de seus produtos e a estruturar seus SLR ⁴ .
FINANCEIRO	O aspecto econômico da Logística Reversa está relacionado aos lucros gerados pela recuperação de produtos, ou de suas partes, que resultam na redução de custos, diminuição do uso de materiais e na economia de peças de reposição. Existe uma motivação financeira para atividades de reutilização, quando, por exemplo, um equipamento chega a uma empresa no final de sua vida útil e suas peças podem ser aproveitadas como peças sobressalentes ou vendidas em mercado secundário a um percentual do custo do uso de produtos originais na sua reparação ³ . Também há benefícios econômicos na utilização de embalagens retornáveis ou no reaproveitamento de materiais para a produção.
AMBIENTAL	A motivação ambiental surge com o aumento de consciência ecológica dos consumidores que esperam que as empresas minimizem os impactos negativos de sua atividade ao meio ambiente. Isso tem levado algumas empresas a adotar medidas para transmitir ao público uma imagem institucional “ecologicamente correta”, reconhecendo que criar uma imagem verde para seus produtos e serviços no mercado pode ser uma vantagem competitiva ¹ .
IMAGEM / MARKETING	O consumidor vem deixando de avaliar um serviço ou produto apenas pelo seu valor prático. Ele leva em conta os seus valores agregados, dentre os quais encontra-se a prática de preservação e respeito ao meio ambiente. As empresas que reconhecem este fator, muitas vezes, descobrem uma nova oportunidade de marketing, construindo uma base para fidelização dos clientes e atraindo novos ⁵ . Portanto, a imagem “verde” tornou-se um importante elemento de marketing, fortalecendo sua marca e diferenciando sua imagem no mercado ² .

Fonte: ¹ SROUFE et al., 2000; KLASSEN, 2000, ² FLEISCHMANN et al., 2001, ³ GARCÍARODRÍGUEZ; CASTILLA-GUTIÉRREZ; BUSTOS-FLORES, 2013, ⁴ LACERDA, 2002, ⁵ AITKEN; HARRISON, 2013.

Com base nesses critérios motivadores, fica evidente que a logística reversa não se limita, exclusivamente, a um imperativo legal, mas também se consolida como uma prática estratégica para as corporações.

No contexto normativo, a PNRS detalha as responsabilidades dos diversos agentes da cadeia produtiva. Ela determina que os Fabricantes, Importadores, Distribuidores e Comerciantes – FIDC têm a obrigação de estruturar e implementar o SLR, assegurando a coleta e a destinação final ambientalmente adequada de embalagens após o uso (consumo) dos produtos, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Assim, a implementação dos SLR pode seguir os seguintes modelos:

- **Modelo coletivo:** forma de implementação e operacionalização do sistema de logística reversa de produtos ou de embalagens de maneira coletiva, estruturada e gerenciada

por entidade gestora, que abranja o conjunto de entidades representativas dos setores envolvidos e das empresas aderentes;

- **Modelo individual:** forma de implementação e operacionalização do sistema de logística reversa de forma independente e direta **por empresa** não aderente ao modelo coletivo.

Estes modelos são abordados de forma detalhada no **Tópico 10.1 – Soluções para implantação e operacionalização dos SLR.**

Em linhas gerais, quanto ao modelo coletivo - mais comum quando se trata dos resíduos de embalagem – os FIDC contratam as entidades gestoras, que viabilizam a coleta e a recuperação dos materiais, atuando junto aos operadores (incluindo organizações de catadores). Já no modelo individual as empresas assumem o papel de entidade gestora no processo.

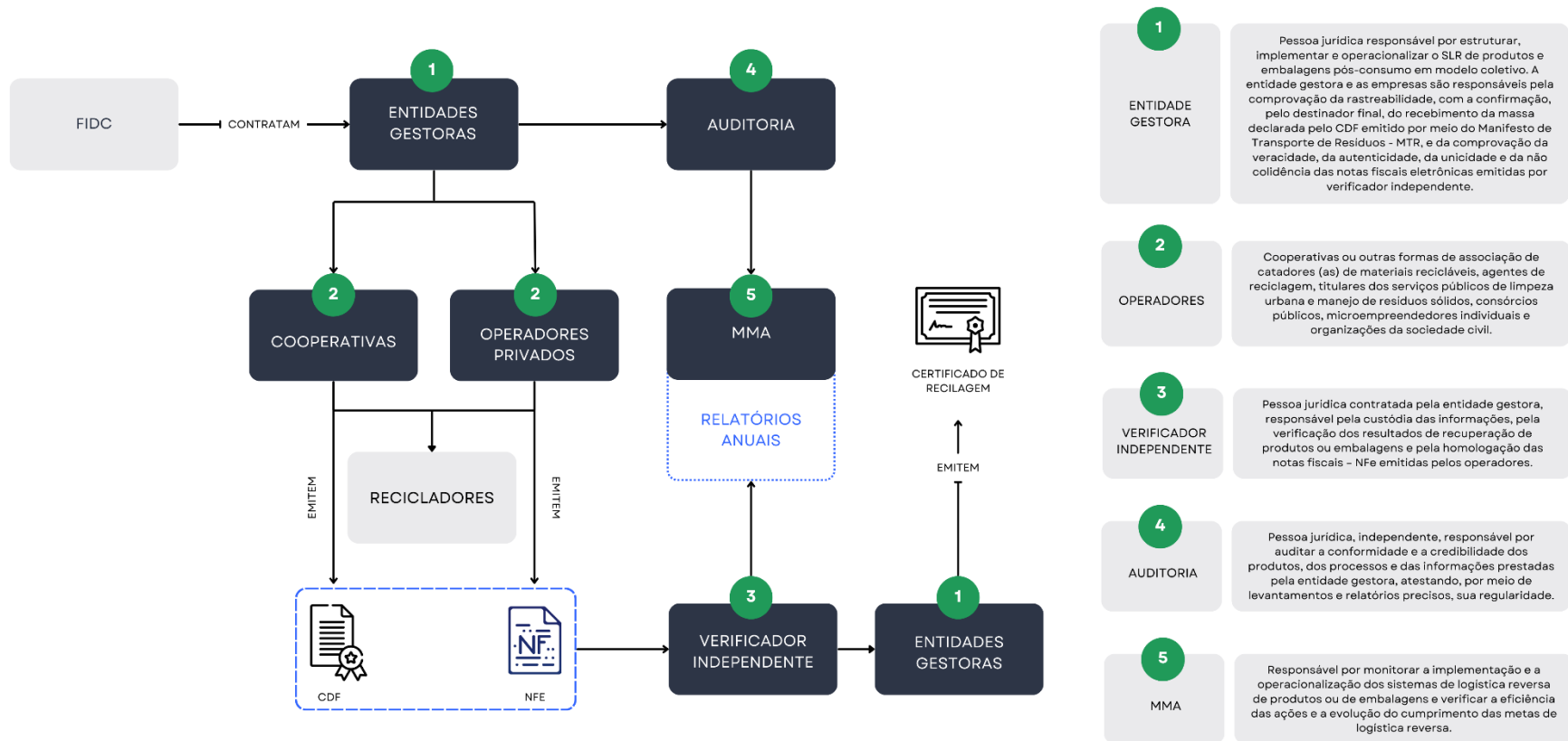
O SLR voltado especificamente para embalagens é tratado no **Tópico - 10 - OPERACIONALIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS NO BRASIL.**

A comprovação do cumprimento da logística reversa é realizada por meio do lastreamento das NFe e dos Certificados de Destinação Final - CDF emitidos pela Entidades Gestoras. Tais documentos são submetidos a um processo de validação e não colidência, isto é, um Verificar Independente certifica que a NFe é única, não foi usada para outra comprovação de massa e possui conteúdo referente a transação de embalagens. Após essa validação a Entidade Gestora pode emitir um Certificado de recuperação de massa que irá compor os Relatórios Anuais a serem encaminhados ao MMA e demais órgãos ambientais dos estados. Esse processo também é passível de auditoria, que realiza a conferência de todo o processo in loco

Em Minas Gerais, a Deliberação Normativa COPAM nº 249/2024 prevê em seu rt. 22 que os Relatórios Anuais de Resultados da Logística Reversa devem conter as quantidades dos produtos e das embalagens pós-consumo destinadas, em massa, identificando as respectivas formas de destinação, sendo que, no caso do SLR de embalagens em geral, esse quantitativo deverá também ser apresentado por grupo de embalagens. Estes relatórios devem conter dados essenciais para a rastreabilidade das informações, conforme é mais bem abordado no **PRODUTO 3 – ARCABOUÇO JURÍDICO APLICÁVEL À LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL.**

A dinâmica da LR é demonstrada, exemplificada pelo modelo coletivo, no fluxograma apresentado na **Figura 4-1.**

Figura 4-1 – Dinâmica da operação da logística reversa no modelo coletivo.



Fonte: Os autores, 2025.

4.2. Sistemas de Logística Reversa instituídos no Brasil

No contexto da logística reversa no Brasil, o arcabouço legal vigente preconiza que alguns produtos e seus resíduos devem, obrigatoriamente, ser submetidos à sistemas de logística reversa, sendo eles:

- a. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
- b. Pilhas e baterias;
- c. Pneus;
- d. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- e. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- f. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- g. Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro;
- h. Demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Essa obrigatoriedade assim como seu fundamento legal são detalhados no **Tópico 5 – CONTEXTUALIZAÇÃO LEGAL E NORMATIVA**.

Para viabilizar esses processos os Fabricantes, Importadores, Distribuidores e Comerciantes – FIDC têm adotado a prática de criar organizações, órgãos ou empresas específicas de forma a aumentar a eficiência operacional e financeira dos sistemas de logística reversa, além de atuar como elo entre os diferentes agentes envolvidos no gerenciamento de resíduos ao longo do ciclo de vida dos produtos.

Nesse sentido, a PNRS e seu decreto regulamentador preveem três instrumentos para a implementação de sistemas de logística reversa: acordos setoriais, regulamentos do Poder Público ou termos de compromisso.

Neste contexto, os sistemas de logística reversa já implementados no país são apresentados no **Quadro 4-2**, destacando-se o ano de instituição, instrumento de regulamentação e entidades (modelo coletivo).

Quadro 4-2 – Sistemas de Logística Reversa implantados a nível nacional no Brasil.

SISTEMA IMPLANTADO	ANO	INSTRUMENTO DE REGULAMENTAÇÃO	ENTIDADES (MODELO COLETIVO)
Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	2000	Lei Federal (9.974/2000) regulamentada pelo Decreto federal nº 4.074/2002	INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias)
Baterias de chumbo ácido	2019	Acordo Setorial Resolução CONAMA nº 401/2008	IBER – Instituto Brasileiro de Energia Reciclável e ABRABAT



SISTEMA IMPLANTADO	ANO	INSTRUMENTO DE REGULAMENTAÇÃO	ENTIDADES (MODELO COLETIVO)
Eletrônicos e seus componentes	2019	Acordo Setorial Decreto federal nº 10.240/2020	Abree e Green Elétron
Embalagens de aço	2018	Termo de Compromisso	Prolata
Embalagens de vidro	2022	Decreto federal nº11.300/2022	Circula Vidro
Embalagens de óleo lubrificante	2012	Acordo Setorial	Inst. Jogue Limpo
Embalagens em geral	2015	Acordo Setorial	Coalizão ¹ Instituto GIRO Programa Dê as Mãos Para o Futuro - Mãos pro Futuro PRAGMA - PROGRAMA RECUPERA Instituto REVER Ambipar VIRASER ILOG POLEN INSTITUTO RECICLEIROS ABRAFATI BVRIO GRUPO MUDA POTY AMBIENTAL ESG CRED LTDA
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	2014	Acordo Setorial	Reciclus
Latas de Alumínio para Bebidas	2020	Termo de Compromisso	RECICLA LATAS
Medicamentos	2020	Decreto Federal (10.388/2020)	LogMed
Óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC)	2005	Resolução CONAMA (362/2005) A Portaria Interministerial MMA/MME nº 475/2019	Inst. Jogue Limpo
Pilhas e Baterias	2008	Resolução CONAMA (401/2008)	Green Eletron
Pneus Inservíveis	2009	Resolução CONAMA (416/2009)	Reciclanip

Fonte: Os autores, 2025.

Apesar de já haver sistemas formalmente instituídos para muitos resíduos, a logística reversa no Brasil apresenta grande heterogeneidade, variando conforme os diferentes fluxos de resíduos e as regiões do país. Para algumas tipologias, como embalagens de agrotóxicos, óleos lubrificantes e pneus, existem sistemas consolidados que operam em grande parte do território nacional. Por outro lado, para resíduos de outras categorias (como as embalagens em geral,

¹ Não se configura de fato como entidade gestora, mas é responsável pela organização e pelos relatórios do acordo setorial.



foco do estudo em pauta) os sistemas estão em estágios iniciais ou intermediários de implementação.

Além dos processos coletivos destacados na tabela anterior, os FIDC têm a opção de adotar iniciativas próprias por meio dos modelos individuais, ainda sem levantamento abrangente disponível. Em Minas Gerais, a partir do vencimento do prazo estabelecido pela DN COPAM nº 249/24, em fevereiro de 2025, o Estado terá acesso, em tese, aos dados completos de todos os FIDC aderentes a Planos de Logística Reversa, sejam coletivos ou individuais. Isso permitirá identificar e acompanhar os planos individuais existentes na região, promovendo maior transparência e controle.

Por fim, é importante ressaltar que, mesmo os FIDC não signatários de acordo setorial ou termo de compromisso, mas que atuam em setores abrangidos pela PNRS, estão obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa. Essa medida assegura a isonomia na fiscalização e no cumprimento das obrigações imputadas aos fabricantes, aos importadores, aos distribuidores e aos comerciantes de produtos, seus resíduos e suas embalagens sujeitos à logística reversa obrigatória.

4.3. Logística Reversa de embalagens em geral

As embalagens em geral, foco dos sistemas de logística reversa e do Projeto Novo Ciclo, são definidas, segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 249/22, como:

Qualquer embalagem que compõe a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparados, gerada após o uso pelo consumidor, exceto as classificadas como perigosas pela legislação e normas técnicas brasileiras (COPAM, 2024).

Considerando o impacto dessas embalagens na geração de resíduos e a necessidade de gestão eficiente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei federal nº 12.305/2010), em seu § 1º do art. 33, definiu que, além dos produtos e embalagens listados na lei, as obrigаторiedades relacionadas à LR poderiam ser estendidas a:

Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados (PNRS, 2010).

Diante disso, a regulamentação específica para embalagens em geral foi formalizada em novembro de 2015, por meio do Acordo Setorial de Logística Reversa de Embalagens em Geral. Este acordo definiu as diretrizes para a implantação do sistema de logística reversa desse tipo de resíduo, com o objetivo de assegurar sua destinação ambientalmente adequada.



O sistema abrange embalagens compostas por materiais como papel, papelão, plástico, alumínio, aço, vidro e combinações desses materiais, incluindo embalagens cartonadas longa vida.

Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes comprometeram-se a implementar ações conjuntas para garantir o retorno das embalagens ao ciclo produtivo ou a destinação correta. Na primeira etapa, com duração de 24 meses, as ações incluíram apoio a cooperativas de catadores e parcerias com o comércio para a instalação de pontos de entrega voluntária – PEVs. O acordo também prevê parcerias entre os municípios e as entidades signatárias para viabilizar a coleta seletiva e a gestão eficiente das embalagens, reduzindo a carga sobre os serviços públicos de limpeza urbana.

Inicialmente, a implementação do sistema ocorreu em grandes centros urbanos e regiões metropolitanas, incluindo Belo Horizonte, Brasília, Cuiabá, Curitiba, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. A gestão do sistema é conduzida pela Coalizão Embalagens, entidade responsável pela articulação entre os agentes envolvidos.

O detalhamento a respeito do Acordo Setorial de Logística Reversa de Embalagens em Geral é apresentado no **PRODUTO 3 - ARCABOUÇO JURÍDICO APLICÁVEL À LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL.**

Com a aprovação do Planares (Plano Nacional de Resíduos Sólidos), por meio do Decreto federal nº 11.043/2022, o setor empresarial passou a ter novas metas relacionadas à logística reversa de embalagens, sendo definida a taxa de recuperação de 50% das embalagens em geral por sistemas de logística reversa até 2040, como detalhado no **Tópico 9 – METAS PARA LR DE EMBALAGENS.**

Em complementação ao arcabouço nacional sobre o tema, alguns estados também regulamentaram a logística reversa, incluindo as embalagens em geral, como Mato Grosso do Sul, São Paulo e, mais recentemente, Minas Gerais, estabelecendo obrigatoriedades específicas para o setor empresarial responsável pela inserção no mercado de produtos que geram resíduos de embalagens em geral.

No contexto regulatório e de metas, é importante destacar que, diferentemente de outros resíduos sujeitos à logística reversa, como os agrotóxicos (seus resíduos e embalagens), as embalagens em geral possuem relação direta com os resíduos sólidos urbanos – RSU. Essa particularidade exige uma distinção clara entre as metas estabelecidas – tanto no âmbito nacional quanto no estadual – para a logística reversa e as metas de coleta seletiva.



Nesse sentido, para fins conceituais, o projeto adotou a concepção de que a Logística Reversa de embalagens em geral remete à fração das embalagens constantes nos Resíduos Sólidos Urbanos, desconsiderando-se, portanto, a fração de responsabilidade dos grandes geradores, isto é, aqueles definidos como especiais pela legislação municipal, os quais devem ser objeto de destinação por meio dos Planos de Gestão de Resíduos – PGRS.

Diante desse cenário, a evolução da regulamentação e a definição de metas relacionadas à logística reversa reforçam a necessidade de responsabilização efetiva do setor empresarial pela destinação ambientalmente correta das embalagens inseridas no mercado, sem que haja transferência indevida de responsabilidades ao poder público.

Para aprofundar essa análise, o próximo capítulo apresenta a contextualização normativa da logística reversa de embalagens, destacando as diretrizes que orientam sua implementação.



5. CONTEXTUALIZAÇÃO LEGAL E NORMATIVA

5.1. Visão geral sob o arcabouço jurídico relacionado à LR

O presente capítulo é elaborado com base nas informações levantadas no **PRODUTO 3 - ARCABOUÇO JURÍDICO APLICÁVEL À LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL**, o qual abordou, de forma detalhada, as normas aplicáveis, ainda que indiretamente, na LR de resíduos de embalagens.

Embora antes da publicação da Lei federal nº 12.305/2010 já existissem iniciativas de outros entes abordando a responsabilidade de fabricantes, produtores, importadores, fornecedores e/ou comerciantes de determinados produtos (ex. Estado do Paraná, por meio da Lei estadual nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, Estado de São Paulo, por meio da Lei estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006), a LR ganhou destaque no Brasil a partir da publicação da Lei federal nº 12.305/2010.

Atualmente o Brasil conta com um robusto arcabouço legal e normativo sobre o tema, embora nem todos os sistemas de LR estejam regulamentados, como ocorre com as embalagens em geral de papel, papelão e metal.

Como pode ser observado no **Produto 3**, as normas federais de maior relevância para a LR de embalagens em geral são a Lei federal nº 12.305/2010, os Decretos federais nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, nº 11.300, de 21 de dezembro de 2022, e nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, e a Norma de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA nº 7/2024.

Em âmbito estadual, se destaca a Lei estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e as Deliberações Normativas do COPAM nº 249, de 30 de janeiro de 2024, e nº 256, de 26 de dezembro de 2024.

Já a norma municipal de relevância para a LR de embalagens em geral é a Lei municipal nº 10.534, de 10 de setembro de 2012.

5.2. Responsabilidade legal pelo manejo de resíduos sólidos e pela logística reversa

A legislação vigente estabelece que são obrigados “a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes” dos produtos e embalagens



mencionados pela Lei federal nº 12.305/2010, dos quais incluem as embalagens em geral, foco do Projeto Novo Ciclo.

Entende-se por responsabilidade compartilhada o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Ao contrário da responsabilidade estendida do produtor, na qual os fabricantes se responsabilizam por todo o ciclo de vida dos seus produtos, no modelo de responsabilidade compartilhada as ações dos agentes envolvidos na cadeia devem ser individualizadas e encadeadas.

A responsabilidade compartilhada é amplamente adotada em diversos países da América Latina², sendo o modelo predominante para a gestão de resíduos sólidos na região. Uma exceção significativa é o Chile, que implementou a responsabilidade estendida do produtor, estabelecendo que os fabricantes são inteiramente responsáveis pelo ciclo de vida de seus produtos, desde a produção até a destinação final.

Na Europa, por outro lado, a responsabilidade estendida do produtor é amplamente empregada como modelo principal³. Nesse sistema, os fabricantes assumem obrigações diretas e abrangentes em relação à gestão de seus produtos pós-consumo, incluindo financiamento, logística e reciclagem, o que reforça a responsabilização e incentiva práticas mais sustentáveis ao longo do ciclo de vida dos produtos.

² Dado citado no artigo: 100 empresas globais apoiam que produtores paguem coleta e reciclagem. Mara Gomes (UOL, 2021).

³ O Caderno temático 2 Gestão de resíduos sólidos urbanos com baixas emissões de GEE do PLANSAB trata sobre a questão: “A fim de estimular a transição para uma economia circular, a União Europeia adotou um pacote de proposta de legislação com o objetivo de reforçar a competitividade a nível mundial, promovendo o crescimento econômico sustentável com a criação de postos de trabalho. O pacote legislativo define objetivos ambiciosos para a reciclagem e a utilização dos aterros na União Europeia. A percentagem de resíduos sólidos urbanos enviados para a reciclagem deve atingir 55% em 2025, 60% em 2030 e 65% em 2035. A quantidade de RSU depositados em aterros não deverá ultrapassar os 10% em 2035. De acordo com a Diretiva-Quadro de Resíduos, os produtores são um agente fundamental para o alcance das metas previstas. A diretiva amplia a responsabilidade estendida do produtor e estimula a adoção de instrumentos econômicos para a logística reversa com o estabelecimento de um valor, denominado “ecovalor”, para cobrir os custos de gestão integrada desses resíduos colocados no mercado (embalagens). Estas contribuições financeiras estão embutidas no preço dos produtos e são repassadas às entidades sem fins lucrativos criadas pelos produtores, embaladores e importadores que gerarem estes resíduos através de licenças-contrato com os Estados membros para cumprimento das metas de reciclagem estabelecidas pela União Europeia. Os custos de gestão de resíduos são cobertos pelo referido valor (selo ponto verde) e pela venda dos materiais aos recicladores.” Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/plansab/2-CadernotematicoGestaodeRSUcombaixasemissoesdeGEE.pdf. Acesso em: 23/01/2025.



Por sua vez, no contexto brasileiro, o modelo de responsabilidade compartilhada foi estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS e reflete a necessidade de integrar múltiplos agentes na gestão de resíduos e no fluxo da logística reversa.

Diante desse cenário, não cabe, neste momento, promover discussões sobre a adoção de outros modelos de responsabilidade, uma vez que a questão está legalmente estabelecida no país. Assim, considerando que o modelo vigente no Brasil é o da responsabilidade compartilhada, as análises deste projeto seguem esse pressuposto, devidamente embasadas na legislação atual.

Esclarecida essa questão, é importante destacar que, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, inclusive no que se refere à coleta seletiva de resíduos, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos possui atribuições específicas que não se confundem com as obrigações do setor privado no âmbito da logística reversa, como detalhado a seguir.

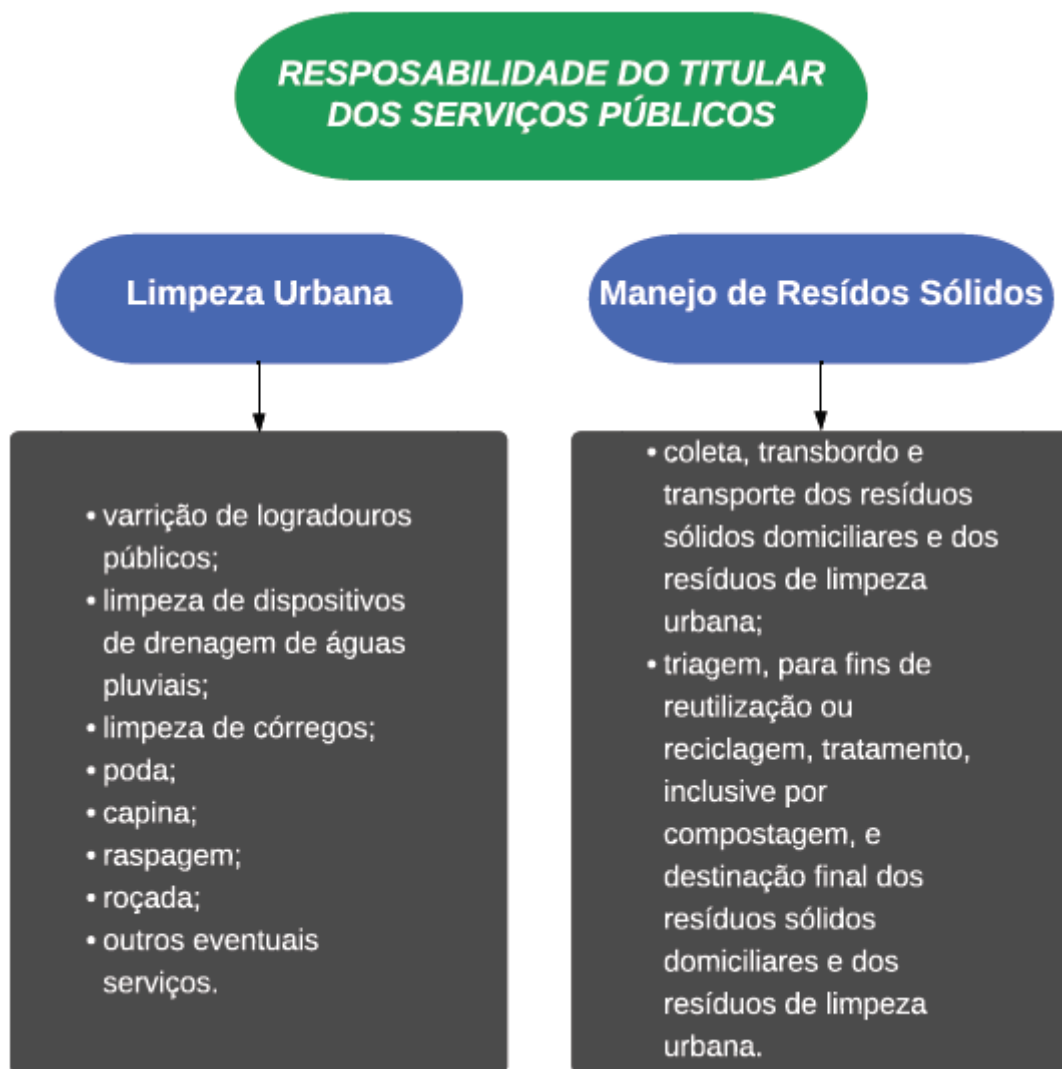
Inicialmente é importante considerar que a responsabilidade pela organização e prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é atribuída ao titular do serviço, conforme estabelecido pela legislação brasileira.

Nesse contexto, os Municípios e o Distrito Federal exercem referida titularidade, no caso de interesse local. No caso de interesse comum, a titularidade será exercida de forma compartilhada, pelo Estado e pelo conjunto dos Municípios que compartilham efetivamente as instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.

Além disso, a titularidade pode ser exercida por meio de gestão associada implementada por consórcios públicos ou convênios de cooperação, promovendo maior integração e eficiência na gestão de resíduos em áreas com desafios comuns.

A **Figura 5-1** retrata as atividades que compreendem os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Figura 5-1 – Responsabilidade do titular dos serviços públicos.



Fonte: Os autores, 2025.

Como demonstrado na figura e preconizado pela legislação vigente, o titular dos serviços de manejo de resíduos e limpeza pública é responsável pelos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza pública, que juntos formam os resíduos sólidos urbanos – RSU.

Quanto aos resíduos sólidos especiais⁴, tais como os industriais, da construção civil e de serviços de saúde, a responsabilidade pelo manejo recai diretamente sobre os geradores, conforme definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei federal nº 12.305/2010).

⁴ Entende-se por geradores de resíduos sólidos especiais aqueles citados no art. 20 da Lei federal nº 12.305/2010

Sob essa ótica, acrescenta-se que o Município pode equiparar os resíduos não perigosos gerados por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j” do inciso I do art. 13 da Lei federal nº 12.305/2010) a resíduos sólidos domiciliares.

Em Belo Horizonte essa equiparação consta na legislação municipal, de modo que a parcela de resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, industriais, de prestação de serviços ou imóveis não residenciais, com características de resíduos domiciliares, até o limite de 120 (cento e vinte) litros ou 60 (sessenta) quilos, por período de 24 (vinte e quatro) horas, por contribuinte, é equiparada a resíduo sólido domiciliar.

Não obstante a a responsabilidade do titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a legislação federal estabelece também a responsabilidade de outros agentes. Nesse contexto, embora já se tenha destacado que a responsabilidade pelo manejo de resíduos classificados como especiais recai diretamente sobre os geradores, é relevante aprofundar essa questão, considerando as obrigações específicas estabelecidas pela legislação.

A legislação federal atribui aos geradores de resíduos sólidos especiais a responsabilidade pela elaboração, implementação e operacionalização integral de seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, garantindo o adequado manejo desses materiais desde a geração até a destinação final.

Adicionalmente, para os casos em que o poder público realiza atividades de responsabilidade de geradores de resíduos sólidos especiais, estes devem remunerar devidamente o serviço prestado pelo ente público, conforme disposto na PNRS, em seu art. 27, § 2º.

Em Belo Horizonte, foco do projeto, a legislação municipal também trata dessa questão, permitindo a prestação do serviço especial de coleta, transporte e destinação final adequada, pela Superintendência de Limpeza Urbana – SLU, de determinados resíduos sólidos especiais, mediante contrato e pagamento de preço público.

Além dos resíduos especiais, a Lei federal nº 12.305/2010 também aborda de forma diferenciada alguns resíduos específicos, estabelecendo, como citado, a responsabilidade de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes pela estruturação e implantação de sistemas de logística reversa para os produtos listados em seu art. 33.

Esses agentes devem, assim, garantir o retorno dos produtos e embalagens tratados no citado artigo, após o uso pelo consumidor, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Importante destacar também que a legislação vigente preconiza que essa responsabilidade deve ser exercida de maneira independente do serviço público de limpeza urbana e manejo de



resíduos sólidos. Contudo, compreendendo a realidade operacional, embora a legislação preconize a independência entre os sistemas de logística reversa e os serviços públicos, ela também estabelece possibilidades de interação entre esses agentes e participação do poder público como operador dos sistemas de logística reversa.

Assim, como ocorre no manejo dos resíduos sólidos especiais, no contexto dos sistemas de logística reversa, a legislação também apresenta regras para situações em que o titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos venha a realizar atividades originalmente de responsabilidade de terceiros (neste caso, dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes).

A análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS não deixa dúvida quanto a essa questão. Em seu art. 36 a lei detalha as atribuições do titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. E especificamente, o inciso IV do citado artigo estabelece que as atividades realizadas pelo poder público no fluxo da logística reversa devem ser devidamente remuneradas pelo setor empresarial, conforme definido em acordos setoriais ou termos de compromisso.

Acerca do sistema de logística reversa de embalagens em geral, devem ser observadas, ainda, as disposições previstas nos §§ 1º e 2º do art. 33 da PNRS. Assim, na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, o sistema de logística reversa será estendido a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens. Nesse sentido, a análise dos regulamentos e do acordo setorial firmado é relevante.

Em relação ao Acordo Setorial, firmado em 2015 entre empresas representadas por entidades setoriais e a União, destaca-se, quanto à participação dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, que foi previsto que as operações realizadas por esses, relativas à logística reversa objeto deste acordo setorial, poderiam ser devidamente remuneradas, nos termos do art. 33, §7º, da Lei federal nº 12.305/2010, na forma acordada entre as partes.

No que se refere aos regulamentos do SLR de embalagens em geral, a União regulou, até o momento, as embalagens de vidro, por meio do Decreto federal nº 11.300/2022. Quanto aos sistemas de logística reversa de embalagens de plástico, papel, papelão e metal, a regulamentação ainda não foi finalizada, embora as Consultas Públicas acerca das minutas de decreto tenham sido publicadas em 2022.

Quanto às embalagens em geral de vidro, o Decreto federal nº 11.300/2022, prevê a possibilidade de participação dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no sistema de logística reversa de embalagens de vidro, e estabelece como



condicionante a existência de acordo prévio entre as partes e a remuneração das ações. Determina que os titulares ou as concessionárias dos serviços poderão ser remunerados por meio do Recicla+, nos termos do disposto no Decreto federal nº 11.044, de 13 de abril de 2022.

Muito embora o Decreto federal nº 11.044/2022 tenha sido revogado pelo Decreto federal nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, ambos preveem os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dentre os possíveis operadores da logística reversa.

Nesse contexto, considerando que o acordo setorial e decretos contemplam a possibilidade de participação do poder público no fluxo da logística reversa, com devida remuneração, assim como preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a formalização desse processo poderia ser realizada de forma direta por meio de acordo entre as partes.

Especificamente em relação ao ressarcimento ao poder público pelo serviço prestado no fluxo da logística reversa, deve-se ainda ser considerado o preconizado pela Lei federal nº 11.445/2007 em seu artigo 29:

Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções (BRASIL, 2017).

Destaca-se que a Norma de Referência nº 7/2024 da ANA determina que os custos referentes à logística reversa incluídos em acordos setoriais e termos de compromissos firmados não deverão ser repassados aos usuários do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - SMRSU.

Essa questão também foi abordada na Ação Civil Pública – ACP nº 5105721-56.2021.8.21.0001, que trata sobre a logística reversa do Município de Porto Alegre, sendo considerado que o não ressarcimento dos gastos municipais relacionados ao fluxo da logística reversa configurava enriquecimento ilícito, em descumprimento ao art. 33, §7º, da Lei federal nº 12.305/2010. Referida ACP é tratada de forma detalhada no **Tópico 5.3.2– Porto Alegre**.

Além do ressarcimento dos custos, é crucial que sejam destacados os danos ambientais e sociais gerados quando o setor empresarial se exime de sua responsabilidade na logística reversa.

Nessa perspectiva, em situações em que os responsáveis pela implementação da logística reversa deixam de adotar as providências necessárias para o retorno dos produtos e embalagens, gerando potenciais danos ao meio ambiente, o poder público é compelido a intervir.



De fato, o titular pelo serviço de manejo de resíduos sólidos não pode se omitir de realizar a coleta e assegurar a adequada destinação final do resíduo, uma vez que os mesmos estão dispostos para coleta – seja de forma seletiva ou indiferenciada - no âmbito do serviço público. Assim, o serviço público assume uma atuação subsidiária ao garantir a coleta e o manejo dos resíduos, mitigando riscos à sociedade.

Essa atuação está em conformidade com o art. 29 da PNRS, que determina a intervenção do poder público para minimizar ou cessar danos sempre que houver conhecimento de eventos lesivos relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos. Adicionalmente, a lei prevê ainda que os responsáveis pelo dano devem ressarcir integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas.

Essa perspectiva é também abordada na ACP acima citada, que aborda a mitigação de danos ambientais relacionados a resíduos pós-consumo:

(...) as normas em questão estabelecem alguns dos meios pelos quais os danos oriundos de resíduos pós-consumo devem ser evitados ou significativamente mitigados”

(...) O Poder Público se valerá, entre outros, dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – notadamente da avaliação prévia de impactos ambientais - sempre à luz dos princípios do poluidor-pagador, da preponderância do interesse público sobre o privado, da razoabilidade e proporcionalidade, conforme seu juízo técnico discricionário⁵ (ACP, 5105721-56.2021.8.21.0001, 2021).

Naturalmente, embora a legislação preveja a intervenção do poder público para minimizar ou cessar danos em caráter subsidiário, isso não exime o setor empresarial de sua responsabilidade legal. É essencial que os agentes econômicos cumpram integralmente suas obrigações, sem pressupor que o poder público atuará em seu favor para mitigar as consequências de sua inação.

No caso específico da logística reversa, o arcabouço legal é claro ao estabelecer que a responsabilidade pela implantação e operação dos sistemas recai exclusivamente sobre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, não sendo essa uma atribuição do poder público.

O aterramento de embalagens que, por lei, deveriam ser reutilizáveis ou recicláveis, pode ser considerado, inclusive, dano ambiental nos termos do art. 54 da Lei federal nº 9.605/1998.

⁵ MOREIRA, Danielle de Andrade. Responsabilidade ambiental pós-consumo: prevenção e reparação de danos à luz do princípio do poluidor-pagador. Rio de Janeiro: Letras Jurídicas, 2015, p. 286-87.



Ademais, a legislação brasileira estabelece outras obrigações cruciais para a redução dos danos ambientais associados à geração de resíduos, que, embora independentes, possuem relação direta com a logística reversa, a saber:

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contém;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no **caput**.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio (BRASIL, 2010).

Considerando as obrigações impostas pelo citado art. 32, os responsáveis pela fabricação ou circulação de embalagens cujos resíduos pós-consumo não sejam tecnicamente recicláveis ou não apresentem viabilidade econômica para comercialização, e que, por consequência, são destinados ao aterramento, estão descumprindo o regramento legal.

Neste contexto, no caso das embalagens coletadas pelo município na coleta seletiva que não são passíveis de reciclagem (devido às características do material), evidencia-se o dano ambiental causado por sua destinação ao aterramento, visto que, por lei, essas embalagens deveriam ser reutilizáveis ou recicláveis.

A situação torna-se ainda mais agravante quando se trata de embalagens coletadas pelo poder público por meio da coleta indiferenciada, fato comum, dado que a coleta seletiva não abrange a totalidade dos resíduos de embalagens gerados no município. Nesses casos, as embalagens, inclusive as recicláveis, são destinadas também ao aterramento, resultando em danos ambientais pela não reciclagem do material, além da transferência ao poder público dos custos operacionais do manejo desse resíduo.

Além disso, ao transferir para o poder público os custos de gestão desses resíduos, os fabricantes descumprem a obrigação de relevante interesse ambiental prevista no art. 68 da Lei



federal nº 9.605/1998, por não garantirem a reutilização ou a reciclagem das embalagens, contrariando a responsabilidade compartilhada estabelecida pela Lei federal nº 12.305/2010.

Em complemento, é importante destacar que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), ao estabelecer metas relacionadas à logística reversa de embalagens em geral, definiu porcentagens progressivas⁶ de recuperação ao longo de sua vigência, considerando as limitações de viabilidade técnica e econômica. Essas metas reconhecem que, mesmo com esforços significativos, não será possível atingir a recuperação integral de todas as embalagens inseridas no mercado.

Contudo, a existência de metas no Planares - que reconhecem corretamente a impossibilidade de reciclar 100% das embalagens - não altera a obrigação legal dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, estabelecida pela PNRS. A legislação vigente estabelece de forma inequívoca que esses agentes devem estruturar e operacionalizar sistemas de logística reversa de forma a garantir a destinação ambientalmente adequada de 100% das embalagens sob sua responsabilidade.

Sugerir o contrário seria admitir que é aceitável que o setor empresarial – legalmente responsável pela logística reversa das embalagens em geral – possa se eximir da responsabilidade pela destinação ambientalmente adequada de 100% de suas embalagens, transferindo, de forma indevida, os custos ao poder público e, por extensão, à população, além de perpetuar danos ambientais evitáveis.

5.3. Ações judiciais relacionadas à LR de embalagens interpostas pelos Ministérios Públicos

Importa tratar, ainda, acerca das experiências de outros entes acerca do acionamento do poder judiciário pelo Ministério Público, para responsabilização dos atores obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa por meio do ressarcimento dos gastos realizados pelo poder público municipal.

Destaca-se que a atuação dos Ministérios Públicos, em conjunto com outros entes, vem se mostrando uma forma eficaz de garantir a implantação dos sistemas de logística reversa, amparada na competência constitucional do órgão referente à defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis.

⁶ Em 2024 a meta, no âmbito nacional, foi de 30% das embalagens inseridas no mercado no ano anterior, alcançando a recuperação de 50% em 2040.



Serão destacados neste tópico, em especial, as experiências conhecidas do Estado do Mato Grosso do Sul e do Município de Porto Alegre, consideradas referências no tema. Este tema também será abordado, sob outra ótica, no **PRODUTO 2 – ESTUDO DE CASOS DE SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA**.

5.3.1. Mato Grosso do Sul

A atuação do Ministério Público Estadual, no Mato Grosso do Sul, em relação à gestão de resíduos sólidos, junto com o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL e o Tribunal de Contas do Estado, foi iniciada com foco nos lixões existentes no Estado.

As informações tratadas neste tópico foram tratadas no evento “Diálogos Ambientais - Atuação do MP/MS na Logística Reversa das Embalagens em Geral”, realizado pelo Conselho Nacional do Ministério Público – CNMP em 25 de fevereiro de 2021.

De acordo com o informado pelo Promotor do Ministério Público do Estado, Luciano Furtado Loubet, o percentual de lixões do Estado do Mato Grosso do Sul - MS passou de 80%, em 2015, para 20%, no prazo de 5 anos.

Em relação à logística reversa, a atuação do MPE-MS decorreu do levantamento, também em 2015, de que 76% dos municípios não possuíam, à época, nenhuma iniciativa de coleta seletiva, 36% dos municípios não tinham unidades de triagem e 72% dos municípios não tinha cooperativa de catadores de materiais recicláveis. Além disso, foi observado também, que não havia nenhuma iniciativa de logística reversa de embalagens em geral do Mato Grosso do Sul à época, justificado, em partes, no fato do Acordo Setorial de 2015 ter excluído o Estado do Mato Grosso do Sul em razão das cidades do Estado não terem sido sede de jogos da Copa do Mundo de 2014.

De acordo com a explanação feita pelo Promotor Sr. Luciano Furtado Loubet, no evento “Diálogos Ambientais”, o Ministério Público, com o apoio de outros agentes responsáveis, fez uma valoração do dano ambiental e do dano ao poder público e do custo do trabalho das cooperativas e associações de materiais recicláveis que não estavam sendo remunerados pelo serviço prestado. Na esfera administrativa foram assinados alguns acordos, como, por exemplo, com a indústria de vidro, fabricantes de tintas e aços, a associação dos mercados.

No evento, o Sr. Fernando Silva Bernardes (Coordenador da Consultoria de Projetos Especiais e Meio Ambiente do Tribunal de Contas do Estado do Mato Grosso do Sul) esclareceu que a LCA, em consultoria para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA detalhou como foi estabelecido o dano ambiental decorrente da não utilização de materiais recicláveis na linha



de produção. Com base nesses dados, foi levantada a quantidade de resíduos gerados no Mato Grosso do Sul, dividido por grupo de material, considerando o acordo setorial. Em relação ao dano ao erário, foi levantado o custo da coleta, destinação final e recuperação do lixo. Acerca do custo das cooperativas, foi levantado o valor médio que os cooperados e associados de catadores materiais ganham com a venda de materiais recicláveis. Somando os três valores, foi identificado o montante devido ao Estado do Mato Grosso do Sul em razão do dano decorrente da não efetivação da logística reversa.

Em relação ao dano ambiental, o artigo “A experiência do Mato Grosso do Sul na implementação da logística reversa das embalagens em geral – caso de sucesso do projeto resíduos sólidos: disposição legal”⁷, publicado na Revista Jurídica do Ministério Público do Estado do Paraná, escrito por Fernando Silva Bernardesi, Luciano Furtado Loubetii e Thaís Barbosa de Azambuja Caramori, cita dados relevantes:

⁷ Disponível em:

https://www.cnmp.mp.br/portal/images/CMA/residuos/25_Artigo-LogisticaReversa-publicadoversaofinal.pdf.

Acesso em 24/02/2025.



Figura 5-2 – Tabelas 28 e 29 sobre benefícios da reciclagem

Tabela 28 – Benefícios da reciclagem: insumos

Material	Custos dos insumos para produção primária (R\$/t)	Custos dos insumos para produção a partir da reciclagem (R\$/t)	Benefícios líquidos da reciclagem (R\$/t)
Aço	552	425	127
Alumínio	6.162	3.447	2.715
Celulose	687	357	330
Plástico	1.790	626	1.164
Vidro	263	143	120

Fonte: IPEA (2010)

Tabela 29 – Benefícios da reciclagem: consumo de energia

Material	Custos ambientais associados à geração de energia para produção primária (R\$/t)	Custos ambientais associados à geração de energia para reciclagem (R\$/t)	Benefícios líquidos da reciclagem (R\$/t)
Aço	34,2	7,8	26,4
Alumínio	176,8	7,9	168,9
Celulose	12,0	2,3	9,7
Plástico	6,6	1,4	5,2
Vidro	24,0	20,8	3,2

FONTE: IPEA (2010, p. 57)

Figura 5-3 – Tabelas 30 e 31 sobre benefícios da reciclagem

Tabela 30 – Benefícios da reciclagem: emissões de GEE

Material	Custos ambientais associados à emissão de GEEs para produção a partir da produção primária (t CO _{2e} /t)	Custos ambientais associados à emissão de GEEs para produção a partir da reciclagem (t CO _{2e} /t)	Benefícios líquidos da reciclagem (t CO _{2e} /t)	Benefícios líquidos da reciclagem (R\$/t)
Aço	1,46	0,02	1,44	48,1
Alumínio	5,10	0,02	5,08	169,8
Celulose	0,28	0,01	0,27	9,0
Plástico	1,94	0,41	1,53	51,1
Vidro	0,60	0,35	0,25	8,4

Fonte: IPEA (2010)

Tabela 31 – Benefícios da reciclagem: perda de biodiversidade

Material	Área de monocultura de árvores necessária para a produção primária (ha/ano/t)	Custos ambientais associados à perda de biodiversidade (R\$/ha ano)	Custos ambientais associados à perda de produtos não madeireiros (R\$/ha ano)	Benefícios líquidos da reciclagem (R\$/t)
Aço	0,001	36	353	0,47
Celulose	0,014	36	353	5,38

FONTE: IPEA (2010, p. 58)

O Promotor, Sr. Luciano, informou no evento “Diálogos Ambientais” que a valoração do dano, informada anteriormente, foi calculada considerando cada município do estado. Assim, após o levantamento dos valores, as informações foram encaminhadas para as promotorias competentes, e foram ajuizadas 136 Ações Cíveis Públicas - ACP, em face de diversas associações e 20 maiores indústrias do país que vendiam no Mato Grosso do Sul. Considerando que as associações não informaram, no inquérito civil, a quantidade de material colocado no mercado do estado, foi solicitada a inversão do ônus da prova nas ACP. Foram assinados, então, 24 acordos gerais e 8 acordos locais, abrangendo quase todas as ações. Os acordos firmados têm por objeto o cumprimento do sistema de logística reversa.

Conforme destacado no site do CNMP⁸,

“Quando entramos com as ações civis públicas no Mato Grosso do Sul, o próprio setor empresarial buscou o Poder Público e começamos a trabalhar em conjunto no Decreto Estadual nº 15.340/2019. Tiramos do papel a logística reversa”, afirmou Loubet.

⁸ Disponível em <https://www.cnmp.mp.br/portal/todas-as-noticias/13994-no-mato-grosso-do-sul-tiramos-do-papel-a-logistica-reversa-afirma-convidado-na-primeira-palestra-do-projeto-dialogos-ambientais>. Acesso em 24/02/2025.



“Conseguimos fechar 24 acordos gerais e mais oito acordos com mercados locais, abrangendo quase todas as nossas ações jurídicas. Temos a esperança de chegar a 100% de acordo nessas ações”, complementou o convidado.

Em razão da ausência de regulamentação estadual, foi iniciada a discussão acerca de minuta de decreto de logística reversa no estado, sendo publicado o Decreto estadual nº 15.340, 23 de dezembro de 2019, o qual define as diretrizes para implantação e implementação da logística reversa de embalagens em geral no Estado de Mato Grosso do Sul, e dá providências.

No evento foram destacados os pontos relevantes do sistema de logística reversa previstos no decreto, como:

- Sistema eletrônico de controle;
- Sistema Autodeclaratório;
- Obrigatoriedade de entrega anual de relatório de desempenho, com aprovação das entidades gestoras, com base em massa, comprovando, por notas fiscais lastreadas, o cumprimento da meta de 22%, constante do Acordo Setorial de Embalagens de 2015;
- Sistema piloto (inclusive para utilização por outros Estados interessados); e
- Fiscalização das indústrias que comercializam no Estado.

Após publicação do citado decreto, foi publicada, também, em 11/05/2020, resolução com regras pertinentes ao mesmo.

Destaca-se que o Decreto estadual nº 15.340/2019 foi revogado pelo Decreto estadual nº 16.089, de 16 de janeiro de 2023, que “estabelece diretrizes para a implementação, a estruturação e a operacionalização do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, e institui o Certificado de Reciclagem (Sisrev-Recicla+MS).”

Com base nos documentos não sigilosos da Secretaria de Fazenda, foram identificadas as indústrias que emitiram nota fiscal de comércio do Mato Grosso do Sul. Verificado, pelo sistema, quais dessas indústrias geravam embalagens, foi publicado, então, edital de intimação de 9.469 empresas para cadastramento do sistema eletrônico do órgão ambiental - Imasul.

Conforme esclarecido no evento, anteriormente havia sido publicado edital de chamamento público convocando as empresas para assinarem acordos para cumprimento da logística reversa. Após a publicação, as entidades gestoras (ex: Mãos pro Futuro, Eu Reciclo, Recicleiros



e Prolatas), apresentaram, cada qual, o seu modelo de logística reversa, com relatórios de ações diversas. Foi decidido, então, que, para facilitar a análise de cumprimento, era necessária a criação, pelo poder público, de fator de desempenho, lastreado em massa, com rastreabilidade, e o fornecimento de planilha padronizada para preenchimento dos responsáveis pela logística reversa.

Após segundo chamamento público, cerca de 1.148 indústrias aderiram ao programa de logística reversa e 20 operadores da logística reversa iniciaram o funcionamento no Estado.

Na época da realização do evento (2021), 4.852 indústrias aderiram ao Sistema de Logística Reversa do Mato Grosso do Sul – Sisrev, 43 operadores de logística reversa atuavam no Estado e 19.631,1 toneladas de embalagens recuperadas, o que representa a reciclagem de 12,7% das embalagens em geral.

5.3.2. Porto Alegre

No Município de Porto Alegre, o Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana, ajuizaram a Ação Civil Pública, com pedido de antecipação de tutela em caráter liminar, nº 5105721-56.2021.8.21.0001, em face de diversas entidades:

- Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE;
- Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados – ABAD;
- Associação Brasileira do Alumínio – ABAL;
- Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação – ABIA;
- Associação Brasileira de Indústria de Águas Minerais – ABINAM;
- Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação – ABINPET;
- Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais – ABIOVE;
- Associação Brasileira da Indústria do PET – ABIPET;
- Associação Brasileira da Indústria do Plástico – ABIPLAST;
- Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas – ABIR;
- Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA;
- Associação Brasileira de Bebidas – ABRABE;
- Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas – ABRAFATI;
- Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade – ABRALATAS;
- Associação Brasileira de Supermercados – ABRAS;
- Indústria Brasileira de Árvores – IBÁ;



- Instituto Socioambiental dos Plásticos - PLASTIVIDA, ao SIRESP e ao COPLAST, aqui representadas pela PLASTIVIDA;
- Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja – SINDICERV;
- Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro – ABIVIDRO.

Os autores da Ação Civil Pública fundamentaram a legitimidade das associações acima citadas no fato destas “representarem o setor brasileiro de embalagens em geral, sendo as entidades diretamente responsáveis por promover a logística reversa de embalagens, prevista no art. 33, V, da Lei 12.305/2010.”

Foi destacado, inclusive, precedente do Tribunal de Justiça do Paraná, Agravo de Instrumento nº 1333479-3 e 13400423-2, Comarca de Apucarana, 2ª. Vara Cível e da Fazenda Pública, Relatora Desembargadora Maria Aparecida Blanco de Lima:

AGRAVO DE INSTRUMENTO. AÇÃO CIVIL PÚBLICA AMBIENTAL. DECISÃO AGRAVADA QUE DETERMINOU A IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES, DE VAPOR SÓDIO, VAPOR DE MERCÚRIO E DE LUZ MISTA NO MUNICÍPIO DE APUCARANA. ORDEM DE RECOLHIMENTO, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO ADEQUADA DE LÂMPADAS IRREGULARMENTE ARMAZENADAS NO MUNICÍPIO DE APUCARANA.

(....)

Preliminar de ilegitimidade passiva. Não acolhimento. Ação duplamente coletiva. Representatividade adequada das associações agravantes para representar as empresas fabricantes de lâmpadas. Associações que assumiram, em nome do setor, a função de elaborar Acordo Setorial com a União para fixação de cronograma nacional para a implementação de sistema de logística reversa (TJPR, sem data).

O objetivo da ação foi garantir o ressarcimento ao Município, pelas entidades acima citadas, dos gastos relativos à recuperação de embalagens realizada por meio da coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis e ao apoio técnico e logístico prestado pelo Município e pelo DMLU às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis nas Unidades de Triagem de Resíduos Sólidos.

A ação objetivou, ainda, a execução de ações voltadas ao aparelhamento e à capacitação das cooperativas e associações de catadores que integram a coleta seletiva do Município e realizam a triagem dos materiais recicláveis, cumprindo as obrigações previstas no Acordo Setorial de embalagens e, em relação à ABIVIDRO, remunerando as associações e cooperativas de catadores pelo serviço de triagem das embalagens de vidro que retornam às indústrias.

A fundamentação do ressarcimento pleiteado decorreu da regra prevista no § 7º do art. 33 da Lei federal nº 12.305/2010, a qual determina a remuneração do poder público caso o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo



de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens.

Para definição do valor a ser ressarcido, considerou-se a proporcionalidade em relação ao percentual de embalagens recuperadas para a indústria por meio da coleta seletiva pública e por meio da triagem de resíduos viabilizada pelas cooperativas e associações de catadores conveniadas com o DMLU, com base em dados de gravimetria dos resíduos coletados pela autarquia.

Cita-se a **Tabela 5-1** constante da petição inicial da ação, utilizada para comprovar a proporção dos resíduos recicláveis compostos por embalagens recolhidos por meio da coleta seletiva municipal.

Tabela 5-1 – Dados de geração e composição por tipo de material da coleta seletiva de 2014 a 2016.

MATERIAL	2014		2015		2016	
	MASSA (T/ANO)	%	MASSA (T/ANO)	%	MASSA (T/ANO)	%
Papel/ Papelão	9.245,5	34,3	10.556	37,5	7.195	33,5
Plásticos	2.820,5	10,5	3.487	12,4	2.590	12,1
Metais	919,6	3,4	984	3,5	894	4,2
Vidros	2.373,5	8,8	3.577	12,7	3.034	14,1
Outros	570,8	2,1	667	2,4	0	0
Rejeitos	11.008,2	40,9	8.888	31,6	7.750	36,1
Total	26.938	100	28.159	100	21.463	100

Fonte: Assteplad/ DMLU, 2016.

Foi informado ainda na petição inicial:

Ou seja, apenas no ano de 2016, dos 100% de resíduos coletados, 63,9% são embalagens que devem retornar à indústria por meio da logística reversa! A média de embalagens presentes nos resíduos recuperados através da coleta seletiva no período compreendido entre os anos de 2014 a 2016 é de 62,3%. Trata-se de um número variável e diretamente associado à eficiência das ações de educação ambiental, voltadas à conscientização da população para que separe os resíduos orgânicos dos recicláveis, antes de disponibilizá-los para a coleta municipal.

Após a triagem por parte das Cooperativas e Associações de Catadores, tem-se que 52% dos seletivos coletados e comercializados são embalagens, consoante dados produzidos pelo Eng. Geraldo Reichert, da Assessoria Técnica e de Planejamento do DMLU (doc. anexo).

[...]

Com amparo, então, neste Estudo, o acordo propõe o acréscimo de taxa de reciclagem em 20% até o ano de 2015, e a redução em 22% da quantidade de embalagens



destinadas a aterro sanitário até 2015 (p. 30), o que será alcançado – supõe – através da concretização das seguintes metas, na Fase 1, que abrange as cidades-sede da Copa do Mundo de 2014:

Triplicar o número ou a capacidade das Cooperativas nas Cidades-sede de modo a atender as metas estabelecidas no Anexo II do Acordo Setorial;

Viabilizar as ações necessárias para a aquisição de máquinas e de equipamentos, que serão destinados às Cooperativas participantes da Fase 1;

Viabilizar as ações definidas no Anexo II do Acordo Setorial necessárias para a capacitação dos catadores das Cooperativas participantes da Fase 1, visando a melhoria da qualidade de vida, capacidade empreendedora, utilização adequada das técnicas necessárias à atividade, visão de negócio e sustentabilidade;

Fortalecer a parceria indústria/comércio para triplicar e consolidar os PEVs, os quais serão implementados de acordo com critérios operacionais;

Comprar direta ou indiretamente, por meio do Comércio Atacadista de materiais Recicláveis e/ou recicladoras, das embalagens recicláveis triadas pelas Cooperativas, respeitando critérios de localização, volume, qualidade e capacidade instalada das empresas envolvidas no processo de reciclagem, em todas as etapas;

Atuação preferencialmente em parceria com Cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis;

Instalação de no mínimo um PEV em cada loja do varejo e/ou outro local de acordo com os critérios técnicos e operacionais descritos no acordo setorial;

Investir em campanhas de conscientização com o objetivo de sensibilizar a população para a correta separação e destinação do material reciclável (pp.31 a 32).

Portanto, examinando-se as metas do Estudo de Viabilidade e a metodologia de cálculo para definição das taxas de recuperação de embalagens e transpondo tal proposta para o contexto de Porto Alegre, a Coalizão e demais Associações signatárias do acordo Setorial e a ABIVIDRO deverão ressarcir o Erário Público Municipal proporcionalmente ao percentual de embalagens recuperadas através da coleta seletiva, já que quase todas as cooperativas selecionadas pelas requeridas recebem resíduos sólidos exclusivamente através do DMLU, a quem compete a tarefa do recolhimento dos resíduos sólidos de origem domiciliar (ACP, 5105721-56.2021.8.21.0001, 2021).

Em suas razões, as partes autoras destacam que, considerando que 52,1% dos resíduos seletivos coletados e comercializados em Porto Alegre são embalagens, o custo de recuperação de embalagens em favor das indústrias, no ano, representaria o montante de R\$ 5.041.584,16.

Considerou-se, na ação, que o não ressarcimento dos gastos municipais tratava-se de enriquecimento ilícito, em descumprimento ao art. 33, §7º, da Lei federal nº 12.305/2010, sendo destacado o descumprimento do acordo setorial para implantação da logística reversa em Porto Alegre.



Destaca-se que a definição das entidades que figuram como rés do processo foi embasada em Inquérito Civil Público, no qual foi solicitado a todas as associações signatárias do acordo setorial que informassem quais as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis de Porto Alegre haviam sido capacitadas, com a listagem de equipamentos recebidos por cada.

Foi identificado, na oportunidade, que, com exceção de três associações, as demais signatárias do acordo setorial e a ABIVIDRO não estavam cumprindo com as obrigações associadas à logística reversa de embalagens.

Insta salientar que as respostas encaminhadas pelas associações indicaram a entidade 'Compromisso Empresarial para a Reciclagem - CEMPRE' como representante para "efetuar apoio técnico e institucional, e bem assim atuar como interface entre as empresas e associações com as autoridades ambientais (federais, estaduais e municipais)".

De acordo com o informado na petição inicial, as respostas evasivas:

Não permitem identificar quais exatamente as Unidades de Triagem selecionadas no Município de Porto Alegre que já receberam capacitação e equipamentos da Coalizão de Embalagens no ano de 2016, e quais os investimentos efetuados ou projetados, e como foi feito o diagnóstico de cada uma delas (ACP, 5105721-56.2021.8.21.0001, 2021).

As respostas destacaram que a escolha das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis em Porto Alegre foi feita por meio da Associação Nacional de Catadores - ANCAT, a quem competiria, também, a elaboração de diagnóstico da situação fática e das necessidades de cada entidade.

Instada a se manifestar, a ANCAT informou que, no Município de Porto Alegre, somente a Associação de Catadores da Cavallhada seria contemplada com investimentos na ordem de R\$ 40.000,00.

Com o objetivo de permitir nova oportunidade de comprovação do atendimento à logística reversa no Município de Porto Alegre, foi solicitada na mencionada Ação Civil Pública:

Como síntese desta investigação, se pode concluir que os dados fornecidos no Relatório de Desempenho da Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens apresentados ao MMA não fecham com as informações colhidas junto ao Município de Porto Alegre e junto às entidades de catadores que foram citadas pelo aludido Relatório; e muito menos com as informações lacônicas prestadas pelas Associações de Embalagem no inquérito civil conduzido pela Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente.

Assim, é imprescindível que as Associações ora requeridas sejam intimadas para que apresentem em prazo não superior a 30 dias, a contar da intimação judicial, a relação



completa dos equipamentos e serviços de capacitação prestados junto às entidades de catadores, localizadas em Porto Alegre, listadas no Relatório que foi protocolado junto ao Ministério do Meio Ambiente em janeiro de 2017, com os valores discriminados, acompanhados das respectivas notas fiscais, e dos respectivos termos de recebimento assinados pelos representantes das entidades de catadores (ACP, 5105721-56.2021.8.21.0001, 2021).

Consta da petição inicial da Ação Civil Pública, ainda, tópico pertinente ao direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo destacados os princípios da precaução, da prevenção e do poluidor-pagador, previstos no art. 6º da Lei federal nº 11.445/2007. Destacou-se doutrina acerca da responsabilidade do setor empresarial em caso de ausência de acordo setorial ou termo de compromisso:

Não se desconhece o possível argumento de que responsabilidades quanto à prevenção e reparação de danos ambientais relativos a resíduos especiais pós-consumo estariam a depender da completa regulamentação dos arts. 33 a 36 da Lei nº 12.305/2010 e 5º a 32 do Decreto nº 7.404/2010. Seria necessário, portanto, aguardar a celebração ou expedição, conforme o caso, dos acordos setoriais, regulamentos ou termos de compromissos, apresentados pelo art. 15 do Decreto nº 7.404/2010 como instrumentos de implementação e operacionalização dos sistemas de logística reversa.

Tal argumento não parece válido. É que as normas em questão estabelecem alguns dos meios pelos quais os danos oriundos de resíduos pós-consumo devem ser evitados ou significativamente mitigados. Esses meios – sistemas de logística reversa, entre outros – devem ser instituídos em acordos setoriais ou termos de compromisso firmados entre o Poder Público e o setor empresarial, bem como por regulamentos expedidos pelo Poder Público.

(...) Mas, enquanto ausente o consenso, deve o Poder Público, exercendo o poder de polícia ambiental, exigir daquele que, direta ou indiretamente, dá causa a danos oriundos de resíduos especiais pós-consumo providências eficazes no sentido de evitar ou mitigar tais danos. E para isso o Poder Público se valerá, entre outros, dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – notadamente da avaliação prévia de impactos ambientais – sempre à luz dos princípios do poluidor-pagador, da preponderância do interesse público sobre o privado, da razoabilidade e proporcionalidade, conforme seu juízo técnico discricionário⁹ (ACP, 5105721-56.2021.8.21.0001, 2021).

Acrescenta-se que a Ação Civil Pública em análise foi fundamentada não somente na Constituição da República de 1988, na legislação ambiental e na legislação de resíduos sólidos, mas também no Código Civil que impede o enriquecimento ilícito.

Em relação à produção de provas, foi solicitada a dinamização do ônus da prova, considerando que as informações necessárias eram monopolizadas pelas requeridas.

Destaca-se os pedidos da ação:

⁹ MOREIRA, Danielle de Andrade. Responsabilidade ambiental pós-consumo: prevenção e reparação de danos à luz do princípio do poluidor-pagador. Rio de Janeiro: Letras Jurídicas, 2015, p. 286-87.



Seja concedida LIMINAR, inaudita altera pars, para o fim de determinar:

Às Associações requeridas signatárias do Acordo Setorial de Embalagens, bem como à interveniente anuente Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRES, que apresentem, em prazo não superior a 30 dias, a contar da intimação, relatório detalhado, no qual constem descritas as Associações e Cooperativas de catadores localizadas em Porto Alegre que foram beneficiadas com recursos para “capacitação”, assim definida na Cláusula 1ª, item iii25, do Acordo Setorial, acompanhado de:

Notas fiscais de aquisição de equipamentos e de prestação de serviços;

Termos de recebimento assinados pelos representantes legais das entidades de catadores apoiadas;

De contratos firmados entre as Associações integrantes da Coalizão, ora requeridas, e as Associações e Cooperativas de Catadores para doação dos equipamentos e prestação dos serviços, relativas à 1ª. Fase do Acordo Setorial, sob pena de multa diária no valor de R\$ 100.000,00 (cem mil reais) para cada Associação, a ser revertida para o Fundo Estadual de Recuperação de Bens Lesados;

À ABIVIDRO que apresente, no prazo de 30 dias a contar da intimação, o projeto de implantação de logística reversa para embalagens de vidro para Porto Alegre, discriminando a forma como se dará o ressarcimento do Município de Porto Alegre/DMLU, nos termos do art. 33, § 7º, da Lei 12.305/2010, e a parceria com as Associações e Cooperativas de catadores, sob pena de multa diária no valor de R\$ 100.000,00 (cem mil reais) a ser revertida para o Fundo Estadual de Recuperação de Bens Lesados.

Requer, outrossim,

A citação das entidades requeridas para, querendo, contestarem a presente ação civil pública;

A designação de audiência de conciliação com vistas à construção de um acordo local, nos termos previstos no art. 33, §3º, da Lei 12.305/2010;

A dinamização do ônus da prova, nos termos do art. 373, §1º, do NCPC;

A produção de todas as provas em direito admitidas;

Que ao final seja julgada a presente ação civil pública INTEGRALMENTE PROCEDENTE, para os fins específicos de:

Impor à ABIVIDRO e às Associações integrantes da Coalizão de Embalagens, signatárias do Acordo Setorial de Embalagens, a obrigação solidária de promoverem o ressarcimento do Município de Porto Alegre e do DMLU por danos ao Erário municipal, em prazo a ser fixado por este Juízo, no valor de R\$ 5.041.584,15 (cinco milhões, quarenta e um mil quinhentos e oitenta e quatro reais e dezesseis centavos), correspondente ao percentual de 52,1% de embalagens coletadas através da coleta seletiva e comercializadas pelas associações e cooperativas de catadores conveniadas com o Município, no ano de 2016, a ser depositado no Fundo Municipal de Incentivo à Reciclagem e à Inserção Produtiva de Catadores, instituído pela Lei Complementar 807/2016, corrigindo-o pelo IGP-M e juros moratórios de 0,5% ao mês, a contar da



citação, sob pena de multa diária no valor de R\$ 100.00,00 (cem mil reais), por Associação requerida, a ser revertida para o mesmo Fundo;

Condenar as requeridas, solidariamente, ao ressarcimento ao Erário municipal das despesas que se vencerem a partir de 01 de janeiro de 2017, estimadas proporcionalmente ao percentual de embalagens recuperadas por meio da coleta seletiva e da comercialização pelas Unidades de Triagem conveniadas com a Prefeitura, a serem depositadas mensalmente no Fundo Municipal de Incentivo à Reciclagem e à Inserção Produtiva de Catadores, instituído pela Lei Complementar 807/2016, corrigindo-o pelo IGP-M e juros moratórios de 0,5% ao mês, a contar da citação, sob pena de multa diária no valor de R\$ 100.00,00 (cem mil reais), por Associação requerida, a ser revertida para o mesmo Fundo;

Condenar as requeridas a apresentar, em prazo a ser fixado por este Juízo, Plano de Trabalho de implantação da logística reversa de embalagens em Porto Alegre, que contemple:

A previsão de remuneração ao Município de Porto Alegre e ao DMLU pelos serviços proporcionados para recuperação de embalagens, nos termos do art. 33, §7º, da Lei 12.305/2010;

A formalização das parcerias com as Associações e Cooperativas de Catadores localizadas em Porto Alegre;

A discriminação, por Unidade de Triagem, dos valores a serem despendidos em capacitação por meio de apoio técnico e de infraestrutura, os quais deverão ser proporcionais à contribuição das Unidades de Triagem para a recuperação de embalagens no Município de Porto Alegre, sob pena de multa diária no valor de R\$ 100.00,00 (cem mil reais), por Associação requerida, a ser revertida para o Fundo Municipal de Incentivo à Reciclagem e à Inserção Produtiva de Catadores, instituído pela Lei Complementar 807/2016;

Condenar as requeridas a suportarem os ônus decorrentes da sucumbência;

Dispensar os autores do pagamento e do adiantamento de custas, emolumentos, honorários periciais e quaisquer outras despesas, nos termos do artigo 18 da Lei 7.347/85

(AÇÃO CIVIL PÚBLICA, 2021).

Após o ajuizamento, a Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul requereu a sua habilitação como assistente litisconsorcial dos autores e solicitou a inclusão, nos pedidos, da condenação das rés para a remuneração dos catadores de resíduos recicláveis integrantes da coleta seletiva de Porto Alegre, em razão dos serviços ambientais prestados.

Cumpre esclarecer que foi determinada, os autos da ação, “a cisão dos processos em tantos fossem os segmentos econômicos réus, visto a ausência de solidariedade entre as obrigações, em tese, atribuíveis a cada setor econômico demandado e representado por entidades setoriais”, conforme se observa na sentença proferida nos autos da ACP 5105721-56.2021.8.21.0001/RS.



Assim, a análise dos pedidos formulados na Ação Civil Pública original passou a ser analisados de forma individual para cada entidade ré, destacadas no **ANEXO 2 – RESUMO DOS PROCESSOS JUDICIAIS – PORTO ALEGRE** e apresentadas de forma resumida no **Quadro 5-1**.

Quadro 5-1 – Resumo dos processos judiciais.

PROCESSOS RELACIONADOS:	PARTE	SITUAÇÃO
<u>5105717-19.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA	Homologada transação em 22/09/2023 (R\$120.000,00 para obras em Unidade de Triagem - UT)
<u>5105716-34.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira de Bebidas - ABRABE	Homologada transação assinada também com a ABIVIDRO e a SINDICERV, em 11/07/2024 (implantar projeto de logística reversa)
<u>5105715-49.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais - ABIOVE	Homologada transação em 05/03/2023. Implementar programa de LR - EmCicla.
<u>5105720-71.2021.8.21.0001/RS</u>	Indústria Brasileira de Árvores - IBA	Homologada a transação em 11/07/2024, com a interveniência da Associação Brasileira de Embalagens de Papel - EMBAPEL (R\$95.000,00 para o Fundo Municipal de Incentivo à Reciclagem e Inserção Produtiva de Catadores - FMRIC)
5105721-56-2021.8.21.0001/RS	Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados - ABAD	Homologada a transação em 21/06/2022 (R\$75.000,00 para o FMRIC)
<u>5105722-41.2021.8.21.0001/RS</u>	Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRE	Homologada a transação em 16/11/2024 (realização de pesquisa Ciclossoft 2022 em Porto Alegre - perfil dos catadores autônomos)
<u>5105725-93.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira da Indústria do Plástico - ABIPLAST	Nova audiência de conciliação: 27/01/2025
<u>5105723-26.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira do Alumínio - ABAL	Homologada a transação em 27/04/2023 (cumprimento do Termo de Compromisso Nacional)
<u>5105724-11.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira da Indústria do PET - ABIPET	Realizada, em 21/10/2024, audiência de conciliação. O processo foi suspenso pelo prazo de 60 dias para que as partes possam dar continuidade às negociações.



PROCESSOS RELACIONADOS:	PARTE	SITUAÇÃO
<u>5105808-12.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas – ABIR	Realizada, em 21/10/2024, audiência de conciliação. Foi concedido prazo de 60 dias para que a Associação apresente, por escrito, uma proposta de acordo.
<u>5105714-64.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira de Indústria de Águas Minerais – ABINAM	Homologada a transação em 19/08/2024 (R\$72.500,00 em obras em UT)
<u>5105719-86.2021.8.21.0001/RS</u>	Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja - Sindicerv	Homologada, em 12/07/2024, transação assinada também com a ABIVIDRO e a ABRABE (implantar projeto de logística reversa)
<u>5105718-04.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira da Indústria de Alimentação - ABIA	Homologada, em 18/05/2023, transação (R\$162.500,00 para obras em UT)
<u>5116240-90.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira das Indústrias de Vidro - ABIVIDRO	Homologada, em 06/04/2024, transação assinada também com o Sindicerv e a ABRABE (implantar projeto de logística reversa)
<u>5116239-08.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio - ABRALATAS	Em 15/09/2022 foi homologada transação (cumprimento do Termo de Compromisso Nacional)
<u>5116238-23.2021.8.21.0001/RS</u>	Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos - PLASTIVIDA	Em 15/09/2022 foi homologada transação (Programa Ser Mais Empreendedor - R\$357.256,55)
<u>5116241-75.2021.8.21.0001/RS</u>	Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação – ABINPET	Em 15/09/2022 foi homologada transação (implantar programa de logística reversa em parceria com 3 UT)

Fonte: Os autores, 2025.

Como pode ser observado, 3 processos ainda estão pendentes de acordo ou sentença, 15 processos tiveram transação homologada. Dentre os processos com homologação da transação, 6 previram valor específico, totalizando R\$ 882.256,55 (oitocentos e oitenta e dois mil, duzentos e cinquenta e seis reais e cinquenta e cinco centavos) e nos demais não consta a informação acerca do custo de implantação das obrigações assumidas.

Considerando que a Ação Civil Pública original pleiteava, dentre outros pontos, o ressarcimento do Município de Porto Alegre e do DMLU por danos ao Erário municipal, em prazo a ser fixado por este Juízo, no valor de R\$ 5.041.584,15 (cinco milhões, quarenta e um mil quinhentos e oitenta e quatro reais e dezesseis centavos), bem como das despesas que se vencerem a partir de 01 de janeiro de 2017, estimadas proporcionalmente ao percentual de embalagens



recuperadas por meio da coleta seletiva e da comercialização pelas Unidades de Triagem conveniadas com o Município, é possível que o resultado alcançado nas ações seja muito inferior ao ressarcimento inicialmente pleiteado na ACP.

Para confirmar essa impressão, foi encaminhado ao MPE-MG solicitação de encaminhamento de questionamento ao MPE-RN, a qual não foi respondida até a presente data.



6. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS CONTEMPLADOS PELO PROJETO

6.1. Brasil

6.1.1. Definição

Segundo a NBR 10.004/04, os resíduos sólidos são definidos como:

“Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água...” (ABNT, 2004).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei federal nº 12.305/2010), os resíduos sólidos podem ser classificados, segundo sua origem, como:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;**
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;**
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;**
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;**
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;



k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (BRASIL, 2010).

O presente estudo tem relação direta com os Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO, ainda que resíduos de embalagens também estejam presentes, em menor proporção, nos Resíduos de Limpeza Urbana – RPU.

No âmbito nacional, os dados disponíveis sobre Resíduos Sólidos Urbanos – RSU apresentam limitações no detalhamento das frações que o compõem, como os RDO e os RPU. Por isso, na análise abrangente do Brasil, foram utilizadas as informações gerais de RSU, que englobam ambas as frações, por serem as únicas disponíveis em âmbito nacional.

Já em Belo Horizonte, devido à gestão apurada e estruturada pela Superintendência de Limpeza Urbana – SLU, é possível trabalhar com dados mais segmentados e precisos. Essa distinção permite focar especificamente nos RDO, que estão no centro das análises do presente trabalho, fornecendo uma visão mais detalhada e alinhada aos objetivos propostos.

6.1.2. Geração de RSU

De acordo com o Panorama da Abrema de 2024, estima-se que o brasileiro tenha gerado uma média de 1,04 kg de RSU por dia em 2023, totalizando aproximadamente 81 milhões de toneladas de RSU gerados no país ao longo do ano. Isso representa mais de 221 mil toneladas de resíduos gerados diariamente, ou cerca de 382 kg/habitante/ano.

A seguir são retratados os dados de geração de resíduos do país entre 2017 e 2023. Com base nesse quantitativo foi possível estabelecer um índice de geração per capita, conforme demonstrado na **Tabela 6-1**.

Tabela 6-1 – Índice de geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil.

ANO	POPULAÇÃO (HABITANTES)	MASSA TOTAL DE RESÍDUOS RSU (T/ANO)	MASSA TOTAL DE RESÍDUOS (T/DIA)	ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS (KG/HAB.DIA)
2017	205.211.557	78.426.820	214.868	1,03
2018	206.529.038	79.069.585 ¹	216.629	1,03
2019	207.900.099	79.069.585 ¹	216.629	1,04
2020	209.164.889	82.477.300	225.965	1,07
2021 ²	210.103.642	82.055.977	224.810	1,07
2022	210.862.983	77.076.428	211.168	1,04
2023	211.695.158	80.957.467	221.801	1,04

¹ Os valores são iguais, pois foram gerados a partir da média per capita multiplicada pela projeção da população.

² Os panoramas Abrelpe não constam dados de geração para o ano de 2021. Assim, o valor para este ano foi calculado com base na projeção da população de 2021 e o índice de geração de resíduos de 2020.



Fonte: Abrelpe (2017-2022), Abrema (2023-2024).

O maior volume registrado no período ocorreu em 2020, com 82.477.300 toneladas, um aumento expressivo na geração de resíduos que tem influência direta da pandemia da COVID-19, visto que surgiram novas dinâmicas sociais, como o consumo em restaurantes, substituído pelo delivery, e os demais descartes diários de resíduos passaram a acontecer nas residências.

Com base nos dados registrados em 2022, constatou-se uma redução no montante de RSU gerados no país. Esse comportamento pode estar associado a mudanças nas dinâmicas sociais, como a retomada das atividades em empresas, escolas e escritórios, à menor utilização de serviços de delivery em comparação ao período de maior isolamento social e às alterações no poder de compra de parte da população.

A partir de 2022, a geração de resíduos voltou a apresentar leve recuperação, atingindo 80.957.467 toneladas, um aumento de 5% em relação ao ano anterior, valor ainda acima dos níveis pré-pandemia.

O índice de geração per capita de resíduos, que reflete a geração média de resíduos por habitante, também apresentou comportamento estável ao longo do período, variando de 1,03 kg/hab/dia em 2017-2018 para 1,07 kg/hab/dia em 2020-2021, o valor mais alto registrado. Essa oscilação reflete, novamente, o aumento momentâneo de resíduos no início da pandemia, seguido por uma estabilização em 2022 e 2023, mantendo-se em 1,04 kg/hab/dia.

O aumento inicial em 2020 e a queda expressiva em 2022 evidenciam a influência de fatores externos sobre o comportamento de descarte. Outros fatores que podem interferir na quantidade e na qualidade dos resíduos sólidos domiciliares são: o porte do município, atividades econômicas predominantes, desenvolvimento industrial, poder de consumo, nível educacional, hábitos culturais da população e até mesmo o clima local. A compreensão desses fatores é essencial para definir estratégias eficazes de manejo de resíduos e identificar oportunidades de reaproveitamento e reciclagem.

Nesse contexto, torna-se fundamental a realização de estudos periódicos para monitorar a geração de resíduos ao longo do tempo. Esses estudos fornecem parâmetros importantes para a gestão eficiente, como a definição de métodos de coleta e tratamento, a projeção da massa de resíduos gerada e a avaliação do potencial de reciclagem.

Além disso, tais diagnósticos são essenciais para embasar a implementação e aprimoramento de programas de logística reversa, em especial para embalagens pós-consumo, que representam uma parcela significativa dos resíduos recicláveis gerados. Ao identificar a composição e o volume dos resíduos domiciliares, é possível otimizar os fluxos de retorno das



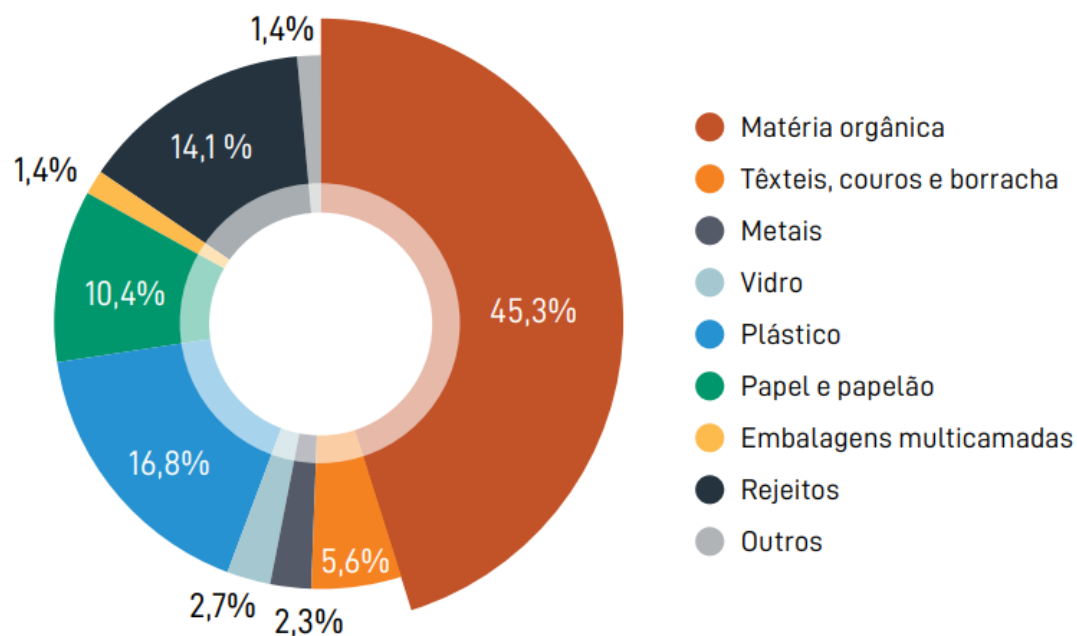
embalagens ao ciclo produtivo, ampliando a eficiência dos sistemas de coleta seletiva e fortalecendo as parcerias entre poder público, cooperativas de catadores e o setor privado.

Esses dados servem, portanto, como base técnica para estabelecer metas concretas de recuperação no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, além de orientar investimentos em infraestrutura e educação ambiental. Dessa forma, o monitoramento contínuo da geração de resíduos contribui diretamente para a ampliação da logística reversa e para a promoção de uma economia circular mais robusta e sustentável no município.

6.1.3. Composição dos RSU

Segundo a ABRELPE, em seu panorama de 2020 (atualmente publicado pela Abrema), os RSU gerados no Brasil têm sua composição de acordo com a **Figura 6-1** a seguir.

Figura 6-1 – Composição gravimétrica dos RSU no Brasil.



Fonte: ABRELPE, 2020.

Como pode ser verificado, nota-se que a fração orgânica é a principal componente dos RSU no Brasil, abrangendo sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras, totalizando 45,3% do total.

Os resíduos recicláveis secos somam 33,6%, sendo compostos principalmente pelos plásticos (16,8%), papel e papelão (10,4%), vidros (2,7%), metais (2,3%) e embalagens multicamadas (1,4%). Por fim, outros resíduos correspondem 7% e rejeitos 14,1%, estes compostos principalmente por resíduos sanitários.

Considerando os diversos fatores que influenciam a geração de resíduos, torna-se essencial a realização de estudos voltados à análise do perfil de geração ao longo com foco em regiões específicas, com os municípios. Esses estudos fornecem resultados que permitem a definição de parâmetros relevantes para uma gestão de resíduos mais eficiente, incluindo estratégias de manejo, identificação do potencial de reaproveitamento, reciclagem e tratamento. Assim, no **Tópico 6.2.2– Geração de RSU** tratados os quantitativos de geração de resíduos sólidos para Belo Horizonte, município alvo deste estudo.

6.1.4. Presença de resíduo de embalagens nos resíduos no Brasil

Apesar da importância das embalagens como parte significativa dos resíduos sólidos urbanos, persiste uma lacuna de dados sobre a representatividade desse resíduo na massa total gerada. No desenvolvimento do projeto Novo Ciclo, foram encontrados apenas três estudos que tratam da composição das embalagens no RSU, um número reduzido, especialmente quando considerada a relevância do tema. Ademais, os resultados apresentados variam de forma ampla e nenhum deles apresenta detalhamento metodológico, o que inviabiliza um aprofundamento mais consistente da análise.

Essa escassez de informações impacta diretamente a formulação e implementação de políticas públicas voltadas para a gestão de resíduos sólidos, dificultando a avaliação precisa do atendimento às metas de Logística Reversa estabelecidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares.

Dessa forma, torna-se urgente ampliar as pesquisas relacionadas à representatividade das embalagens nos resíduos. Nesse contexto, o Projeto Novo Ciclo busca contribuir para preencher essa lacuna por meio do desenvolvimento e aplicação de uma metodologia de análise gravimétrica focada especificamente em resíduos de embalagens. Com isso, pretende-se fornecer dados mais robustos, capazes de subsidiar políticas públicas e aprimorar os sistemas de Logística Reversa no Brasil.

A análise gravimétrica desenvolvida pelo projeto Novo Ciclo é apresentada no **PRODUTO 4 – CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS DE EMBALAGEM EM BELO HORIZONTE/MG.**

Assim sendo, com base nos dados disponíveis até o momento, verifica-se que, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2017), o Brasil desperdiça diariamente cerca de 25 mil



toneladas de embalagens. Com isso, considerando que a geração total de resíduos no mesmo ano - estimada pela ABRELPE (2018) - foi de 196.050 toneladas por dia - conclui-se que do total gerado, 12,8% corresponde a resíduos de embalagens.

Por outro lado, Silva (2020), com base em dados do Ministério do Meio Ambiente (2019), indica que a representatividade das embalagens nos resíduos é maior, estimando que cerca de 20,0% de todos os resíduos gerados no país sejam compostos por embalagens.

Já o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2011), embora também reconheça a relevância dos resíduos de embalagens no contexto dos RSU, apresenta uma estimativa ainda mais elevada. Segundo o Instituto, 31,9% do peso total dos resíduos coletados pelos municípios brasileiros são formados por embalagens, percentual significativamente superior ao relatado pelas demais fontes.

Com isso, considerando os estudos pesquisados, do total de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU gerados no Brasil, entre 12,8% a 31,9% é composto por embalagens. Para esse estudo, será considerado a média dos 3, em 21,5%.

Com base nesta faixa de estimativa e considerando o ano de 2023, no qual a geração total de RSU foi, segundo ABREMA (2024), de 80.957.467 t, tem-se que o resíduo de embalagem gerado no Brasil em 2023 totalizaria entre 10,3 milhões e 25,8 milhões de toneladas.

Em complementação a essa estimativa, o **Tópico 9 – METAS PARA LR DE EMBALAGENS** apresenta a análise das metas estabelecidas para os SLR de embalagens.

Além da estimativa do total de resíduos de embalagens, buscou-se também compreender a composição desse tipo de resíduo, visando detalhar quais materiais predominam nos resíduos de embalagens. No entanto, não foram encontrados estudos que apresentem a composição detalhada dos resíduos de embalagens descartados no Brasil.

Como alternativa, foi considerada inicialmente a composição dos materiais utilizados nas embalagens inseridas no mercado brasileiro. Essa abordagem, embora não substitua estudos específicos sobre a composição dos resíduos de embalagens descartados, oferece uma base preliminar para compreender os materiais predominantes nesses resíduos, contribuindo para uma visão mais ampla do cenário nacional.

Para isso é necessário avaliar as origens das embalagens que, após o consumo do produto, tornam-se resíduos. Nesse contexto, entende-se que as embalagens podem ser classificadas, quanto à sua origem, em quatro categorias principais:

- Produzidas pela indústria nacional de embalagens;
- Importadas como embalagens prontas;
- Produzidas diretamente pela indústria fabricante do produto;
- Importadas juntamente com o produto final.

Quanto à representatividade de cada uma dessas origens, os dados apresentados no **ANEXO 3 – O MERCADO DE EMBALAGENS NO BRASIL**, indicam que, em 2023, o mercado brasileiro de embalagens registrou, segundo FGV IBRE (2024), uma produção avaliada em R\$ 144,4 bilhões, enquanto as importações somaram apenas R\$ 2,9 bilhões. Esses números evidenciam a expressiva superioridade da produção nacional, que corresponde a 98% do total, enquanto as importações representam apenas 2%.

Em relação às demais origens das embalagens (importação de produtos já embalados e a produção de embalagens diretamente pelos fabricantes dos produtos), não há indicadores que evidenciem que essas origens superem a produção nacional em representatividade no mercado, considerando o papel predominante da indústria nacional e os desafios econômicos e logísticos associados às importações.

Nesse sentido, considerando a representatividade da produção nacional de embalagens no mercado, é razoável assumir que a análise das características dos materiais utilizados na fabricação de embalagens pela indústria nacional oferece uma base sólida e uma boa correlação para compreender a composição dos resíduos de embalagens de forma abrangente.

Assim, a análise da produção de embalagens pela indústria nacional em 2023, demonstra, conforme detalhado no **ANEXO 3**, que a segmentação das embalagens por material empregado na fabricação foi, segundo o estudo da FGV, a seguinte:

- 38,7% - papel e papelão;
- 33,2% - plástico;
- 17,4% - metal;
- 5,4% - vidro.

Como pode ser verificado, embora o plástico seja amplamente utilizado e esteja presente em diversos produtos no dia a dia, ele não correspondeu à maioria dos materiais empregados na fabricação de embalagens no Brasil em 2023. O papel e papelão lideram a produção, representando 38,7% do total, enquanto o plástico ocupa a segunda posição, com 33,2%.

Na sequência, a análise concentrou-se na composição das embalagens efetivamente recuperadas pelos sistemas de logística reversa. Embora essa abordagem apresente limitações



— já que os dados não representam todas as embalagens transformadas em resíduos e abrangem apenas materiais recicláveis — ela oferece uma perspectiva valiosa sobre os materiais que conseguem retornar ao ciclo produtivo, contribuindo para uma compreensão inicial desse fluxo no Brasil.

Nesse contexto, os relatórios apresentados pela ABREMA, em seus Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil para os anos de 2023 e 2024, oferecem uma alternativa importante. Esses documentos trazem informações sobre os materiais recuperados pelos “sistemas de logística reversa já implementados no Brasil e que possuem resultados expressivos e publicamente disponibilizados”, permitindo uma visão inicial sobre a composição das embalagens recicladas e, indiretamente, contribuindo para o entendimento de sua participação no fluxo de resíduos sólidos urbanos.

No ano de 2022, segundo a ABREMA com dados da Central de Custódia, foram recuperadas pelo SLR de embalagem em geral mais de 805 mil toneladas de materiais recicláveis em 2022, total esse que é composto por:

- 39,3% - Papel e papelão, totalizando
- 25,5% - Plástico
- 17,0% - Metal
- 17,0% - Vidro
- 1,2% - Outros materiais passíveis de reciclagem

Já para o ano de 2023, segundo as mesmas fontes, foram recuperadas 901.182 toneladas, total formado por:

- 28,0% - Papel e papelão, totalizando
- 23,0% - Plástico
- 13,0% - Metal
- 34,0% - Vidro
- 2,0% - Outros materiais passíveis de reciclagem

Destaca-se a crescente de 100% no percentual de vidro de 2022 para 2023 pode ter se dado pela instituição do sistema de logística reversa de embalagens de vidro no Brasil, por meio do Decreto federal nº 11.300/2022, regulamentando o § 2º do art. 32 e o § 1º do art. 33 da Lei federal nº 12.305/2010, incentivando o retorno de embalagens de vidro descartadas pelo cidadão para o ciclo produtivo.



Embora não seja possível estabelecer uma relação direta entre a produção de embalagens e a composição dos materiais reciclados, devido ao ciclo de vida das embalagens e outros fatores, a comparação oferece um panorama ilustrativo.

A comparação entre a produção de embalagens e os dados de reciclagem no Brasil em 2023 revela divergências significativas na representatividade de alguns materiais. Enquanto papel e papelão lideram a produção nacional com 38,7%, sua participação na reciclagem, pelo sistema de logística reversa de embalagem, foi menor, representando 28% do total recuperado. De forma semelhante, o plástico, que corresponde a 33,2% das embalagens produzidas, apresentou uma recuperação proporcionalmente mais baixa, de apenas 23%, proporção esta similar aos 70,3% de embalagens recicladas (984 mil toneladas) encontradas em 1,4 milhão de toneladas de resíduos encaminhados para reciclagem no país, segundo o último relatório sobre o Índice de Reciclagem Mecânica de Plásticos, realizado pela consultoria MaxiQuim e encomendado pelo Movimento Plástico Transforma, em 2023 (PORTAL SUSTENTABILIDADE, 2025).

Por outro lado, o vidro se destaca positivamente, com uma participação de 34% na reciclagem, muito superior à sua representatividade na produção nacional, de apenas 5,4%. Já o metal, que representa 17,4% da produção, teve uma recuperação de 13%, sugerindo desafios similares aos enfrentados pelo plástico.

De forma a complementar a análise, foram ainda considerados estudos que aprofundam a análise, explorando não apenas a composição em termos de materiais, mas também aspectos como as marcas associadas às embalagens e a reciclabilidade dos produtos fabricados. Essa abordagem permite identificar padrões, destacar responsabilidades e compreender melhor os desafios para ampliar a eficiência dos sistemas de recuperação e reciclagem de embalagens no Brasil.

Um desses estudos, desenvolvido no Rio de Janeiro, realizou a caracterização gravimétrica de 608,39 kg de resíduos dos bairros que apresentam coleta seletiva, sendo estes acondicionados em contêineres de 240 litros. A amostra foi semanal e ao longo de um ano. Foi realizada, em primeiro instante, a segregação do montante da amostra de materiais recicláveis quanto a composição física, composta por: Papel e papelão (38,1%), Plástico (31,6%), Metal (6,0%) e Vidro (24,4%).

A pesquisa aprofundou-se no entendimento do componente plástico, sendo realizada segregação mais detalhada, utilizando o critério do Sistema de Classificação da Sociedade das Indústrias dos Plásticos – SPI. Os plásticos foram separados por tipo e depois analisados por empresa produtora e comercializadora das embalagens, catalogando marcas e produtos em



quantidades por cada fabricante que as produziram (GARCEZ, 2021), resultados com relação direta com o Projeto Novo Ciclo.

Foram identificadas 496 marcas/empresas com diferentes produtos em um total de 5.325 unidades de embalagens ou fragmentos de embalagens, dentre elas:

- embalagens de limpeza, higiene pessoal,
- bebidas,
- fármacos,
- alimentação,
- outras categorias.

A Coca Cola foi a marca mais encontrada no estudo, correspondendo a 11,02% do total de amostras, seguida por Nestlé com 4,54%, e em terceiro a Ambev com 2,61% do total das amostras. Unilever, Minalba, Ypê, Pepsico, BomBril, Arcor, e Danone completam o ranking das 10 maiores empresas com resíduos de embalagens plásticas pós consumo (GARCEZ, 2021).

Outro estudo interessante foi desenvolvido visando demonstrar o perfil gravimétrico dos resíduos domiciliares do Aterro Sanitário localizado na região de Campinas/SP e reciclabilidade das embalagens.

As amostragens foram realizadas em dias da semana representativos, de áreas de coleta com diferentes perfis de acordo com o nível socioeconômico. Dos 1.200 litros armazenados foram efetuados dois quarteamentos até a obtenção de uma amostra de 240 litros. A amostragem do perfil gravimétrico dos resíduos domiciliares do Aterro resultou nos seguintes dados e proporções percentuais: orgânicos (40,27%), indiferenciados (22,27%), plástico (21,70%), sendo 13,37% de plástico mole, 7,04% plástico rígido e 1,29% plástico PET, papel e papelão (13,99%), metal (1,39%) e vidros (0,39%).

O estudo, assim como o anterior, também aprofundou a análise nos resíduos plásticos, e constatou que, ao menos 50% desse material plástico são oriundos de embalagens não recicláveis (ou com dificuldade de encontrar valor comercial no mercado), evidenciando a necessidade urgente de uma política nacional de responsabilidade pós-consumo (TAGLIAFERRO, 2019).

A análise apresentada neste capítulo evidencia a complexidade e a importância de compreender a composição dos resíduos de embalagens no Brasil, tanto sob a perspectiva da produção quanto da reciclagem. Apesar de oferecer uma base inicial para avaliar os desafios e oportunidades no contexto da gestão de resíduos de embalagens, torna-se evidente a



necessidade de estudos mais aprofundados e metodologicamente robustos. Iniciativas como o Projeto Novo Ciclo destacam-se nesse cenário, ao buscar preencher lacunas de metodologias e de dados e promover análises mais detalhadas, essenciais para o avanço de políticas públicas e sistemas de logística reversa mais eficientes.

6.2. Belo Horizonte

6.2.1. Definição

Em Belo Horizonte, os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU são classificados pela Lei municipal nº 10.534/2012, que, alinhada com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, traz um detalhamento mais específico sobre os Resíduos Sólidos domiciliares – RDO e os Resíduos Sólidos Públicos – RPU. A legislação define essas categorias da seguinte forma:

- **Resíduos sólidos domiciliares - RDO:** “compreendem os resíduos de residências, de edifícios públicos e coletivos, e de comércio, serviços e indústrias, desde que apresentem as mesmas características dos provenientes de residências”;
- **Resíduos sólidos públicos - RPU:** “compreendem os resíduos sólidos lançados por causas naturais ou pela ação humana em logradouros públicos, objeto dos serviços regulares de limpeza urbana”.

Como mencionado anteriormente, em Belo Horizonte, a Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte destaca-se por sua longa trajetória de excelência na gestão de resíduos no município. Dentre os avanços significativos está a segmentação dos dados que compõem os RSU, permitindo a distinção entre RDO e RPU.

Essa segmentação possibilitou que, no âmbito municipal, os dados relacionados aos RDO, foco principal do Projeto Novo Ciclo, fossem trabalhados de forma mais detalhada, o que não foi possível no contexto nacional, visto a ausência de dados detalhados.

Nesse sentido, os Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO referem-se, portanto, às massas provenientes dos seguintes serviços de coleta:

- Coleta de Resíduos Comuns
 - Áreas de urbanização formal
 - Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS – Vilas e Favelas
- Coleta Seletiva de Resíduos Recicláveis
 - Porta a porta



- Ponto a ponto

Ressalta-se que, em conjunto com a coleta de RDO, também é realizada a coleta especial em grandes geradores de resíduos com característica domiciliar.

Segundo a Lei municipal nº 10.534/2012, em seu art. 4º, parágrafo 2º, inciso III, alínea V, além de outros resíduos, é considerado como resíduo sólido especial:

A parcela de resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, industriais, de prestação de serviços ou imóveis não residenciais, com características de resíduos domiciliares, que exceda o volume de 120 (cento e vinte) litros ou 60 (sessenta) quilos, por período de 24 (vinte e quatro) horas por contribuinte, fixado para a coleta regular (BELO HORIZONTE, 2012).

Dessa forma, quando os resíduos sólidos com características domiciliares forem gerados em um estabelecimento comercial, industrial ou de prestação de serviços, e estiverem abaixo desse limite, a coleta, o transporte e a destinação final são de responsabilidade da SLU, uma vez que esses são equiparados a resíduos domiciliares. Porém, estando acima dos limites apresentados anteriormente, a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos são de responsabilidade do gerador, podendo a SLU “executar [esses serviços] em caráter facultativo e a seu exclusivo critério, cobrando o respectivo preço público de serviços extraordinários”.

6.2.2. Geração de RSU

De acordo com os dados disponibilizados pela SLU (SLU, 2024a; SLU, 2024b), estima-se que a geração média de resíduos em Belo Horizonte para o ano de 2023 foi de 0,83 kg de RSU por habitante/dia em 2023, totalizando aproximadamente 730.086,78 toneladas geradas ao longo do ano. Isso representa cerca de 2.000 mil toneladas de resíduos gerados diariamente, ou cerca de 302 kg/habitante/ano.

A **Tabela 6-2** retrata a quantidade de resíduos gerados em Belo Horizonte entre 2018 e 2023, levando-se em consideração o total de Resíduos Sólidos Urbanos destinados para o aterro CTRS-Macaúbas, que perfaz a somatória dos resíduos domiciliares – RDO e aqueles derivados dos serviços de limpeza urbana – RPU. Com base nesse quantitativo foi possível estabelecer um índice de geração per capita, conforme demonstrado a seguir.



Tabela 6-2 - Índice de geração de resíduos sólidos urbanos em Belo Horizonte.

ANO DE REFERÊNCIA	TOTAL COLETA SELETIVA (PORTA A PORTA + PONTO A PONTO) A	TOTAL COLETA CONVENCIONAL (FORMAL + ZEIS) B	TOTAL RDO A+B = C	TOTAL RPU D	TOTAL RSU (T) C+D
2018	5.723,04	682.429,89	688.152,93	81.310,37	769.463,30
2019	6.575,83	673.738,09	680.313,92	97.948,69	778.262,61
2020	3.952,39	668.850,47	672.802,86	135.260,36	808.063,22
2021	6.105,58	622.161,24	628.266,82	96.863,36	725.130,18
2022	6.062,61	623.668,34	629.730,95	94.765,83	724.496,78
2023	6.185,73	640.716,46	646.902,19	83.184,59	730.086,78

ANO	POPULAÇÃO (HABITANTES)	Total RSU (t) C+D	MASSA TOTAL DE RESÍDUOS (T/DIA)	ÍNDICE DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS (KG/HAB.DIA)
2018	2.501.576	769.463,30	2.108,12	0,84
2019	2.512.070	778.262,61	2.132,23	0,85
2020	2.521.564	808.063,22	2.213,87	0,88
2021	2.530.701	725.130,18	1.986,66	0,79
2022	2.315.560	724.496,78	1.984,92	0,86
2023	2.416.339	730.086,78	2.000,24	0,83

Fonte: SLU, 2024a; SLU, 2024b.

Entre os anos de 2018 e 2023, a massa total de resíduos sólidos urbanos coletados em Belo Horizonte apresentou variações significativas, refletindo tanto fatores estruturais quanto conjunturais.

O maior volume registrado no período ocorreu em 2020, com 808.063 toneladas, mesmo em meio ao cenário de confinamento social provocado pela pandemia de COVID-19. Esse aumento pode indicar um comportamento inicial de elevação do consumo domiciliar, especialmente pela maior permanência das famílias em casa, resultando em maior geração de resíduos nesse período específico.

No entanto, o contexto pandêmico afetou de forma mais drástica o cenário econômico no ano seguinte, refletido na redução de 10,3% da massa coletada, em que se contabilizou 725.130 toneladas em 2021, o menor valor registrado no período. Esse comportamento parece indicar que os impactos socioeconômicos da pandemia, como a perda de renda e a retração de atividades econômicas, só se manifestaram de forma mais acentuada após o período inicial de adaptação ao confinamento. A partir de 2022, a geração de resíduos voltou a apresentar leve



recuperação, atingindo 724.496 toneladas, seguida por 730.086 toneladas em 2023, um aumento de 0,8% em relação ao ano anterior, embora ainda abaixo dos níveis pré-pandemia.

O índice de geração per capita de resíduos, que reflete a geração média de resíduos por habitante, também apresentou comportamento estável ao longo do período, variando de 0,79 kg/hab/dia em 2021 para 0,88 kg/hab/dia em 2020, o valor mais alto registrado. Essa oscilação reflete, novamente, o aumento momentâneo de resíduos no início da pandemia, seguido por uma estabilização em 2022 e 2023, mantendo-se em 0,83 kg/hab/dia.

Ainda assim, ressalta-se que o índice de geração per capita de Belo Horizonte permaneceu consistentemente abaixo da média nacional, que é de 1,04 kg/hab/dia, e da média da região Sudeste, de 1,2 kg/hab/dia, uma diferença de cerca de 30% em relação ao cenário nacional (ABREMA, 2024).

Essa estabilidade do índice per capita, mesmo diante de uma queda populacional de aproximadamente **7,5%** (de acordo com o Censo IBGE 2022), sugere que a geração de resíduos no município está mais vinculada a fatores de consumo e padrões econômicos do que à variação demográfica em si, conforme também constatado nos estudos de projeção da ABRELPE (ABRELPE, 2020). Possíveis fluxos paralelos de destinação de resíduos, como a ação de catadores autônomos e desvios para fluxos informais de coleta, também podem influenciar esse comportamento, reduzindo o volume total contabilizado pelo sistema formal de coleta.

A análise do período pandêmico destaca que, apesar de variações momentâneas, o potencial de geração de resíduos em Belo Horizonte apresenta estabilidade relativa. O aumento inicial em 2020 e a queda expressiva em 2021 evidenciam a influência de fatores externos sobre o comportamento de descarte. Esse cenário reforça a importância de monitoramentos contínuos e de uma gestão integrada que considere não apenas os volumes globais, mas também o comportamento per capita e os impactos econômicos sobre a geração de resíduos.

Esses dados são fundamentais para o diagnóstico da logística reversa de embalagens pós-consumo em Belo Horizonte, pois demonstram como as variações no volume total e no comportamento de descarte afetam o fluxo de materiais recicláveis disponíveis no município. A média per capita inferior a nacional, embora positiva em termos de controle de resíduos, pode limitar o potencial de recuperação de materiais recicláveis, especialmente embalagens. No entanto, essa característica pode ser uma oportunidade para desenvolver estratégias mais eficientes e direcionadas ao reaproveitamento, como a ampliação de programas de educação ambiental e a otimização da coleta seletiva, de forma a maximizar o retorno de materiais recicláveis ao ciclo produtivo.



6.2.3. Composição dos RDO

Os resíduos de Belo Horizonte têm sido analisados desde 2009, na Central de Tratamento de Resíduos - CTRS Macaúbas, aterro sanitário responsável pela destinação final de todo o resíduo sólido urbano gerado na cidade desde o encerramento do aterro municipal no mesmo ano.

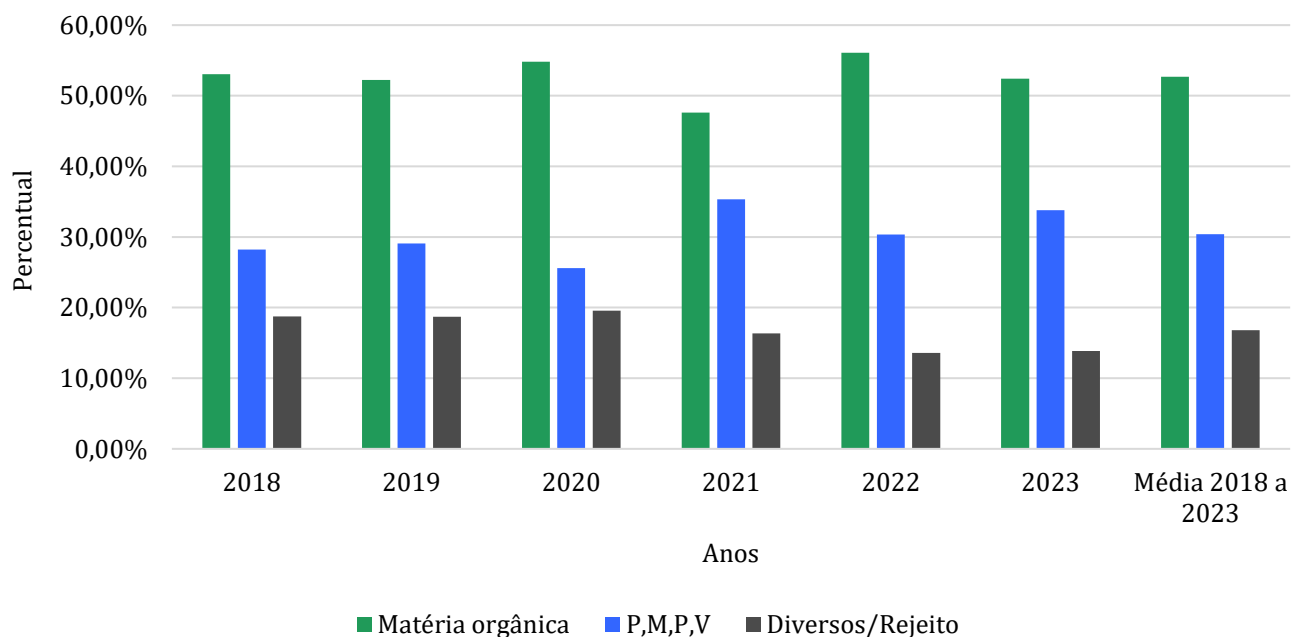
O estudo realizado na CTRS Macaúbas adota procedimento simplificado de amostragem, distinto de estudos específicos de gravimetria. Apesar disso, possui uma escala temporal ampla e reflete a realidade do município, visto que todo o resíduo da coleta domiciliar indiferenciada é destinado à CTRS. Essas características conferem aos seus resultados um caráter relevante e singular.

Além desse estudo não foram encontrados outros trabalhos, seja interno na SLU ou acadêmicos, que explorem a composição dos resíduos gerados na cidade com metodologias mais robustas. Essa lacuna, já destacada no PMGIRS em 2017, permanece até o presente momento, reforçando a importância de avanços nesse campo.

Dessa forma, o Projeto Novo Ciclo optou por utilizar como base os dados gerados pela CTRS Macaúbas como base. Apesar da metodologia de amostragem simplificada, o fato de o aterro centralizar a destinação de todo o resíduo da coleta domiciliar indiferenciada do município e dispor de uma série histórica consolidada torna os resultados uma referência valiosa para a análise dos resíduos sólidos domiciliares em Belo Horizonte.

A **Figura 6-2** exibe um comparativo da composição gravimétrica dos RDO para o período de 2018 a 2023, considerando a diferenciação das frações de matéria orgânica; papel, metal, plástico e vidro; e resíduos diversos e rejeitos.

Figura 6-2 – Composição gravimétrica dos RDO recebidos na CTRS-Macaúbas.



Fonte: SLU, 2024d.

A análise da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Belo Horizonte, com base nos dados da CTR Macaúbas no período de 2018 a 2023, revela variações importantes nas frações de resíduos gerados, especialmente em relação à matéria orgânica, aos materiais recicláveis e aos rejeitos. As tendências observadas podem estar diretamente relacionadas a padrões de consumo, variações econômicas e limitações operacionais do sistema de coleta seletiva.

Mesmo com as variações, a fração de matéria orgânica permanece a mais representativa ao longo do período analisado, com uma média de 52,71%. Destaca-se o aumento registrado em 2022, quando atingiu 56,07%, o maior percentual da série histórica recente. Embora o valor tenha recuado para 52,40% em 2023, ainda reflete um padrão elevado. Esse comportamento pode indicar o aumento no descarte de resíduos alimentares, possivelmente associado a hábitos de consumo e à ausência de políticas públicas robustas para o reaproveitamento dessa fração. Programas como compostagem domiciliar e biodigestão poderiam contribuir para a redução desse volume, minimizando a destinação inadequada ao aterro sanitário e promovendo o reaproveitamento da matéria orgânica como insumo agrícola.

Já a fração composta por papel, metal, plástico e vidro (P,M,P,V), de grande potencial de reciclagem, apresentou uma média de 30,39% ao longo do período, com uma tendência de

variação significativa. Em 2018, esse percentual era de 28,20%, caindo para 25,61% em 2020, no auge da pandemia de COVID-19.

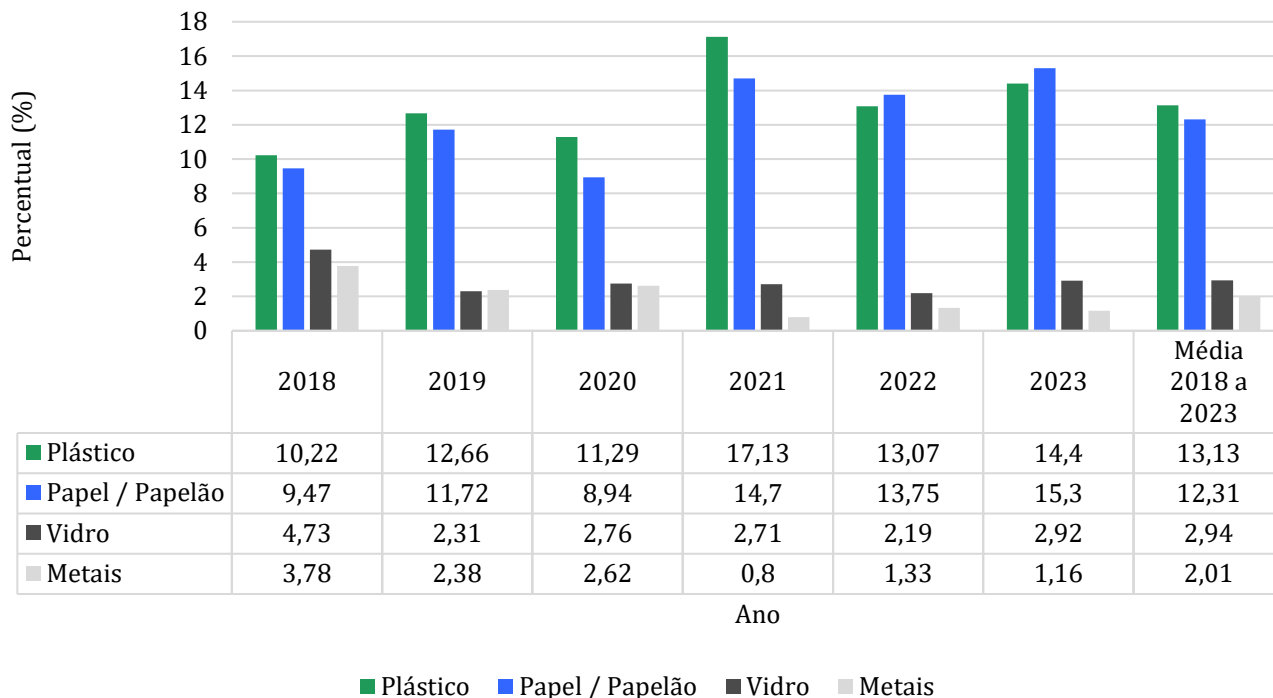
Entretanto, houve recuperação nos anos seguintes, atingindo 33,78% em 2023, o segundo maior valor da série. Essa oscilação pode refletir tantas mudanças nos padrões de descarte quanto o possível desvio de materiais recicláveis antes mesmo da coleta formal, uma prática frequentemente associada à atuação de catadores autônomos. Esses materiais, como papelão, latinhas de alumínio e garrafas PET, possuem alto valor comercial no mercado de reciclagem, o que pode motivar a sua captação informal.

Vale destacar que Belo Horizonte apresentou um aumento na população em situação de rua, o que pode estar contribuindo para o desvio desses materiais de alto valor agregado. Segundo o Censo Pop Rua 2022, realizado pelo Município, por meio da Secretaria Municipal de Assistência Social, Segurança Alimentar e Cidadania em parceria com a Faculdade de Medicina da UFMG, via Fundação de Desenvolvimento de Pesquisa (Fundep) e colaboração com o Movimento Nacional de População de Rua, a Associação de Luta por Moradia Para Todos, a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que integram o Grupo Técnico responsável por acompanhar, monitorar e analisar a realização da pesquisa, a população em situação de rua no município era de 5.344 pessoas (BELO HORIZONTE, 2022). Essa correlação, no entanto, exige validação por meio de estudos mais aprofundados, incluindo a análise de fluxos paralelos de comercialização no atacado e eventuais desvios para a região metropolitana.

A análise da composição da fração seca é tratada na **Figura 6-3** que exhibe os percentuais apurados para cada tipo de material no período de análise.



Figura 6-3 – Percentuais de Papel, Metal, Plástico e Vidro em relação ao RSU.



Fonte: SLU, 2024d.

Primeiramente, cumpre mencionar que em função do baixo índice de reciclagem atualmente verificado na cidade (vide item 5.2.2), a análise gravimétrica de Papel, Metal, Plástico e Vidro recebidos na CTRS-Macaúbas corresponde a aproximadamente 98,9% dos resíduos potencialmente recicláveis provenientes da coleta domiciliar.

A análise da fração de materiais recicláveis em Belo Horizonte entre 2018 e 2023, conforme os percentuais apresentados, evidencia oscilações relevantes nas diferentes categorias de resíduos.

O **plástico** apresentou uma média de 13,13%, sendo o material de maior representatividade individual entre os recicláveis no período. Observou-se um aumento progressivo, com o maior índice registrado em 2021 (17,13%) e um leve recuo em 2022, seguido de nova alta em 2023 (14,4%).

O **papel/papelão** também apresentou crescimento ao longo dos anos, atingindo a média de 12,31%. A variação entre os anos indica uma recuperação gradual, com destaque para o percentual de 15,3% em 2023, o mais elevado da série. Esse comportamento pode refletir o

aumento de embalagens de papel e papelão, tendência reforçada no comércio e em substituição a embalagens plásticas.

Por outro lado, a fração de **vidro** manteve uma presença estável e relativamente baixa, com média de 2,94%. Os resultados não demonstram variações significativas, o que pode indicar um padrão de consumo mais estável para esse material.

Já a fração de **metais** apresentou a maior redução entre os materiais recicláveis, passando de 3,78% em 2018 para 1,16% em 2023, com uma média de 2,01% ao longo do período. Essa queda acentuada pode estar associada à alta valorização comercial do material, especialmente o alumínio, que pode ter sido captado por fluxos informais antes da coleta formal.

De forma geral, os dados indicam uma predominância do plástico e papel/papelão entre os recicláveis coletados, com tendência de aumento para esses materiais ao longo dos anos, enquanto o vidro e os metais mantêm representatividade inferior e indicam possíveis desvios para circuitos informais de comercialização.

Em relação à fração de diversos e rejeitos, que inclui resíduos não recicláveis ou contaminados, apresentou uma média de 16,79% ao longo do período, com variações significativas. Em 2020, o percentual chegou a 19,55%, enquanto em 2023 atingiu 13,84%, um dos menores valores da série. Essa redução pode estar relacionada a melhorias nos processos de triagem e segregação de materiais no procedimento de análise gravimétrica, mas também correlacionado à captação por fluxos informais antes da coleta formal.

Em âmbito nacional, a última análise gravimétrica a nível nacional foi realizada pela ABRELPE (atual ABREMA) em 2020, que efetuou análise da composição dos resíduos gerados no país com base em estudos gravimétricos apresentados por 186 municípios brasileiros, com caracterização mínima de orgânicos, papel, metal, plástico e vidro (ABRELPE, 2020).

Vale destacar que embora as metas de recuperação de resíduos e de logística reversa sejam balizadas pela geração de Resíduos Sólidos Urbanos, os estudos gravimétricos são essencialmente realizados com base apenas nos Resíduos Sólidos Domiciliares “RDO”, por meio das amostras da coleta convencional e seletiva.

A estimativa da média nacional é apresentada na **Tabela 6-3** a seguir, a qual também exibe a média dos percentuais referentes à composição gravimétrica de Belo Horizonte para o período de 2018 a 2023.



Tabela 6-3 – Comparação dos percentuais da composição gravimétrica – média nacional x Belo Horizonte.

FONTE / ESTUDO	MATÉRIA ORGÂNICA	RECICLÁVEIS (P,P,M,V)	OUTROS / REJEITO
Belo Horizonte/ CTRS-Macaúbas	52,7%	30,3%	16,7%
Brasil / ABRELPE	45,3%	33,6%	21,1%

Fonte: SLU, 2024d; ABRELPE, 2020.

Com base nos resultados apresentados, pode-se observar que a composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Belo Horizonte é semelhante à média nacional, com diferenças pontuais que podem ser atribuídas a características locais de geração e manejo de resíduos.

O percentual de matéria orgânica em Belo Horizonte (52,7%) supera a média nacional (45,3%), enquanto a fração de recicláveis (papel, metal, plástico e vidro) apresenta-se ligeiramente inferior na capital mineira (30,3%) em relação ao Brasil como um todo (33,6%).

Por outro lado, o percentual de rejeitos e outros materiais em Belo Horizonte (16,7%) é significativamente menor do que a média nacional (21,5%), indicando um possível avanço na segregação e no manejo dos resíduos no município. Contudo, como será visto a seguir, a atual taxa de recuperação do Programa Municipal de Coleta Seletiva é de 1,1%, o que reforça a tese de que outros mecanismos de desvio de materiais recicláveis têm impactado sensivelmente na composição dos resíduos que chegam à destinação final formal do município.

Apesar dessas semelhanças na composição gravimétrica, como mencionado anteriormente, Belo Horizonte apresenta um índice de geração per capita significativamente inferior à média nacional. Enquanto a quantidade per capita da capital mineira é de 0,83 kg/hab/dia, o índice médio nacional alcança 1,04 kg/hab/dia, uma diferença de aproximadamente 24%.

Esse dado reflete as características locais de consumo e descarte, indicando que, embora a cidade gere menos resíduos por habitante, a composição dos resíduos segue padrões semelhantes aos observados no restante do país. Tal fato reforça a representatividade dos dados apurados na CTRS-Macaúbas e demonstra sua aplicabilidade para o planejamento de estratégias de manejo.

6.2.4. Presença de resíduo de embalagens nos resíduos em Belo Horizonte

Os estudos gravimétricos acima retratados possuem maior finalidade para o manejo e a destinação final dos resíduos, de forma que não são capazes de elucidar qual é o percentual de embalagens pós-consumo contida na fração seca dos resíduos (papel, metal, plástico e



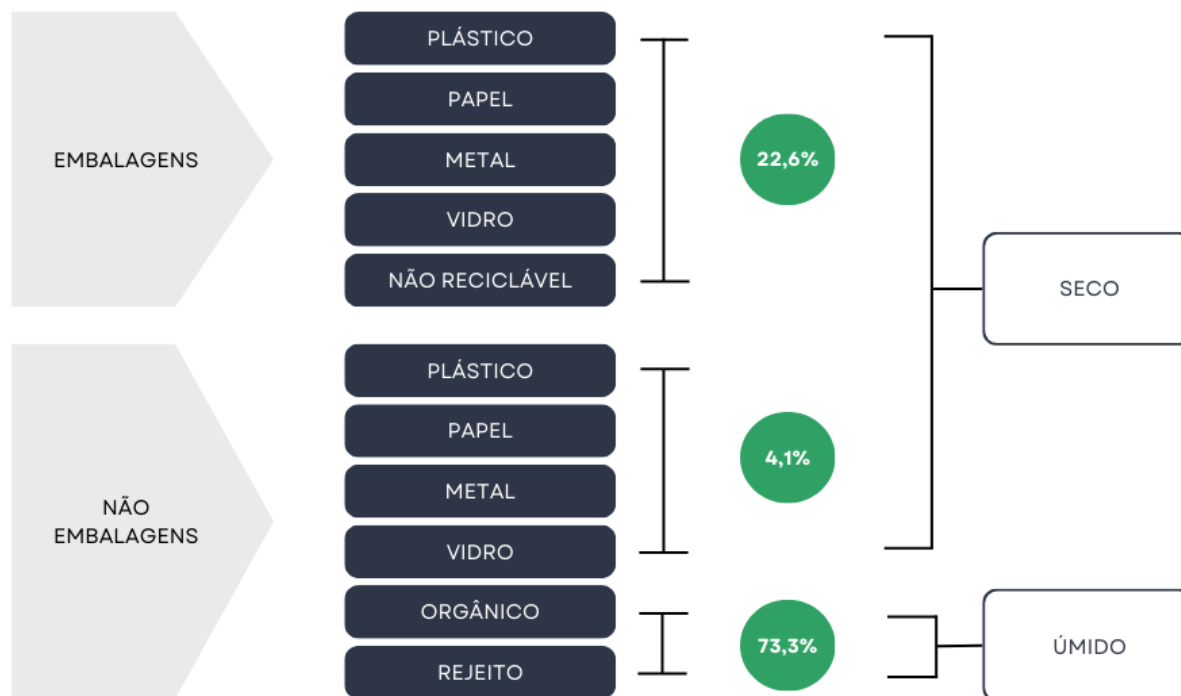
vidro) recebidos no aterro. Dessa forma, além dos parâmetros acima descritos, o presente diagnóstico realizou um estudo gravimétrico com objetivo centrado na identificação do percentual de **embalagens** presentes no RDO, conforme metodologia detalhada no **PRODUTO 4 – CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS DE EMBALAGEM EM BELO HORIZONTE/MG**.

Analisando-se os resultados obtidos na caracterização, percebeu-se que as frações que apresentaram o maior percentual em todas as nove regionais, ou seja, as mais representativas, foram a de não embalagens, mais especificamente aos resíduos orgânicos e rejeitos, correspondendo a 73,3% de todo resíduo analisado. Grande parte dos estudos de caracterização gravimétrica encontrados na literatura também obteve como fração majoritária os resíduos orgânicos, demonstrando que o desperdício é ainda uma prática muito comum (AL-KHATIB et al., 2010; OGWUELEKA, 2013; JADOON et al., 2014; EDJABOU et al., 2015; ALKMIN & UBERTO JÚNIOR, 2017).

A análise do resíduo seco foi realizada em parte do estudo de gravimetria, não correspondendo ao total de amostras selecionadas. Este fato se deu para que o valor pudesse ser comparado ao percentual encontrado no estudo Macaúbas. Assim, os valores apresentaram semelhança, sendo as não embalagens secas, ou seja, materiais de plástico, papel, metal e vidro que podem ser reciclados, tendo representado 4,1% do total de não embalagens no estudo de gravimetria do Novo Ciclo, e 8,9% para o estudo de Macaúbas.

De todo o resíduo reciclável analisado neste período (26,7%), a maioria é composta por embalagens (84,5%). O diagrama a seguir (**Figura 6-4**) apresenta de forma esquemática os resultados obtidos:

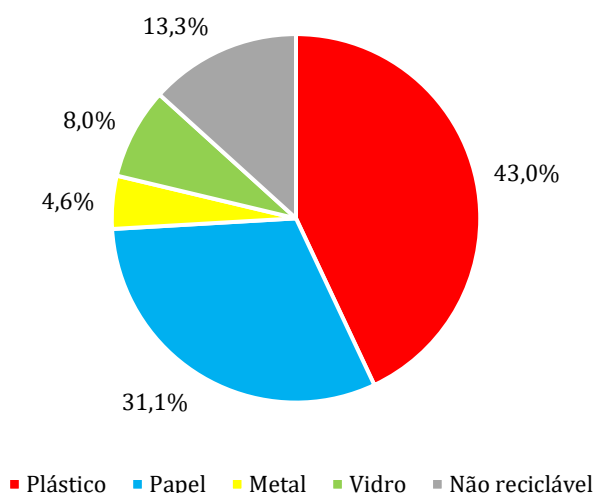
Figura 6-4 – Diagrama com resultados obtidos na caracterização gravimétrica.



Fonte: Os autores (2025)

Um total de XX kg de resíduos oriundos da coleta domiciliar foram coletados em 36 distritos, sendo analisadas cerca de 5 toneladas, ou XX% do total de resíduos coletados. Os resultados apontaram para percentuais em massa maiores para embalagens plásticas (43%), seguido das embalagens de papel (31,1%), não recicláveis (13,3%), vidro (8%) e metal (4,6%), conforme demonstra a **Figura 6-5**.

Figura 6-5 - Composição gravimétrica dos resíduos de embalagens no RDO secos em Belo Horizonte.



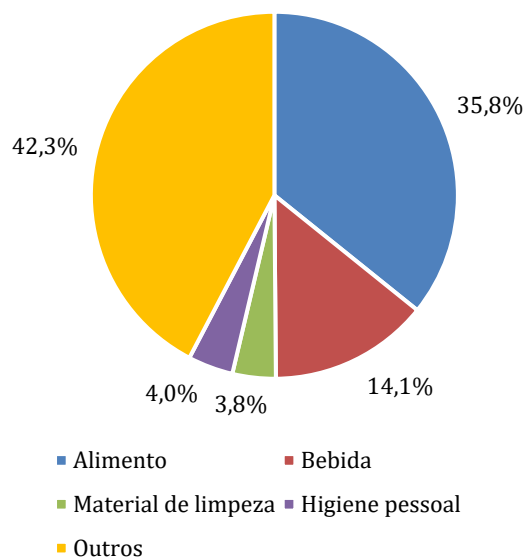
Fonte: Os autores (2025)

A seguir, são apresentados os resultados da gravimetria das embalagens presentes no RDO de Belo Horizonte, com foco na origem setorial dos materiais descartados, contribuindo para uma compreensão mais detalhada dos fluxos de resíduos domiciliares. Os resíduos foram classificados conforme setores previamente definidos pelo projeto, tais quais: Alimento, Bebida, Material de limpeza, Higiene pessoal e Outros, este último englobando resíduos sem identificação clara ou não vinculados diretamente aos setores anteriores.

A partir da metodologia de gravimetria aplicada, foi possível identificar a proporção de embalagens de diferentes componentes — como plástico, papel, metal, vidro e materiais não recicláveis — associadas a cada setor. Esta abordagem setorial possibilita identificar os principais responsáveis pela geração de resíduos de embalagens, além de evidenciar padrões de consumo e descarte, subsidiando a formulação de estratégias mais eficazes de gestão e prevenção.

Do total de embalagens amostradas durante a caracterização gravimétrica, observou-se a maior presença de embalagens do setor de alimentos, correspondendo a 35,8% do total, seguido de outros tipos de embalagens (**Figura 6-6** e **Figura 6-7**). O detalhamento da divisão setorial por tipo de material será apresentado na sequência.

Figura 6-6 - Divisão setorial das embalagens encontradas nas amostras do estudo.



Fonte: Os autores (2025)

Figura 6-7 - Embalagens de diversos setores encontradas nas amostras do estudo.

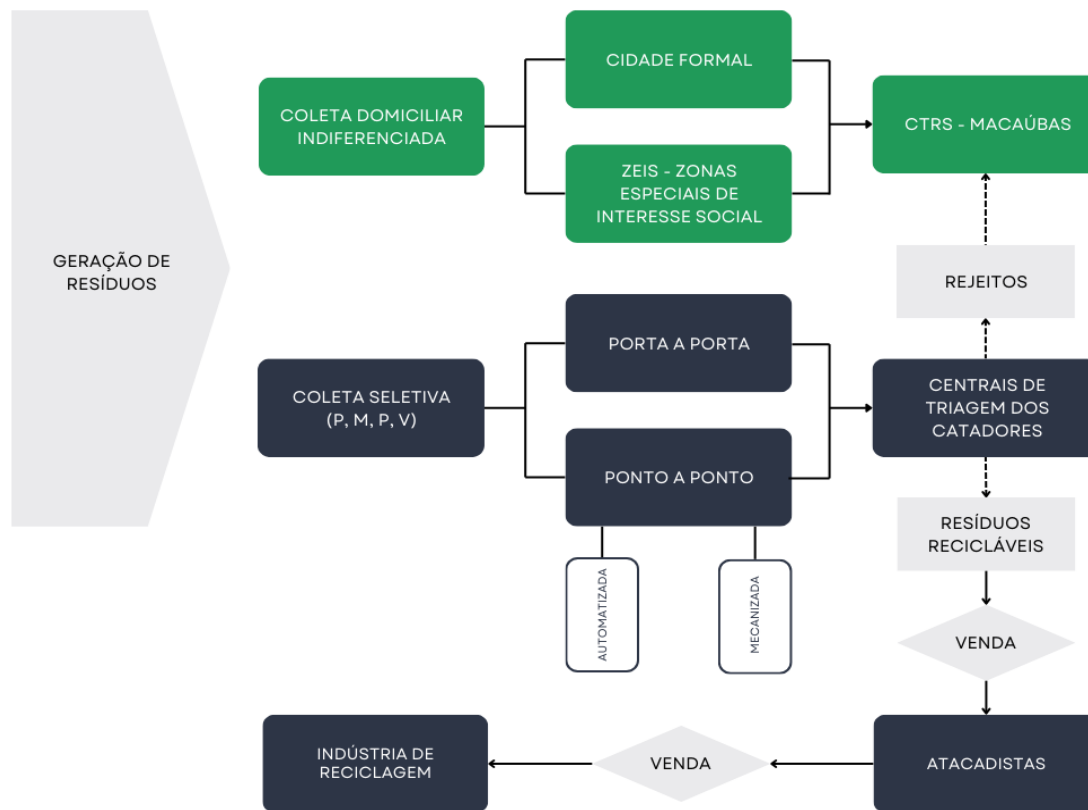


7.MANEJO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES EM BELO HORIZONTE

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares é gerenciada pela SLU de forma descentralizada, por meio das Gerências Regionais de Limpeza Urbana - GELU, correspondentes às 09 regiões administrativas da cidade, sendo ainda de responsabilidade da autarquia as competências de planejar, desenvolver e regular a execução dos serviços.

O atendimento à população é realizado por meio de 2 sistemas de coleta (convencional e seletiva), que se subdivide em modais de execução, conforme ilustrado pela **Figura 7-1** a seguir, E que serão melhor abordados nos itens sequenciais.

Figura 7-1 – Fluxo do manejo de Resíduos Domiciliares em Belo Horizonte.



Fonte: Os autores, 2025.

A seguir detalham-se as duas modalidades de coleta de resíduos existentes em Belo Horizonte/MG.

7.1. Coleta domiciliar indiferenciada

7.1.1. Execução dos serviços de coleta indiferenciada

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares indiferenciados (sem separação na fonte) é realizada por meio de empresas contratadas, processo que ocorre em 3 lotes compostos, cada um, por 3 regiões administrativas, e contempla os serviços de coleta domiciliar na cidade formal, coleta domiciliar em Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS e campanhas educativas.

O serviço prestado à população é estruturado com base nos roteiros e distritos de coleta, os quais são diferenciados em:

- Coleta diurna;
- Coleta noturna;
- Frequência alternada de três vezes por semana (às segundas, quartas e sextas feiras ou às terças, quintas e sábados);
- Frequência diária (de segunda a sábado).

O **Quadro 7-1** mostra a distribuição das regiões por lote contratual de execução do serviço.

Quadro 7-1 – Distribuição das regiões por lote contratual para prestação de serviço de coleta domiciliar.

LOTE	REGIÕES
1	Barreiro, Centro-Sul, Oeste
2	Leste, Nordeste, Noroeste
3	Norte, Pampulha, Venda Nova

Fonte: SLU, 2024.

Todo o resíduo coletado atualmente é destinado diretamente para Aterro Sanitário na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos - CTRS-Macaúbas (com exceção dos resíduos da coleta seletiva, os quais são destinados às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis cadastradas na SLU), diferente do cenário de 2017 (apresentado pelo PMGRIS), visto que não há mais a operacionalização da Estação de Transbordo da CTRS BR-040.

A CTRS-Macaúbas é contratada pelo Município por meio de uma Parceria Público Privada - PPP, na modalidade Concessão Administrativa, responsável pelo recebimento, tratamento e

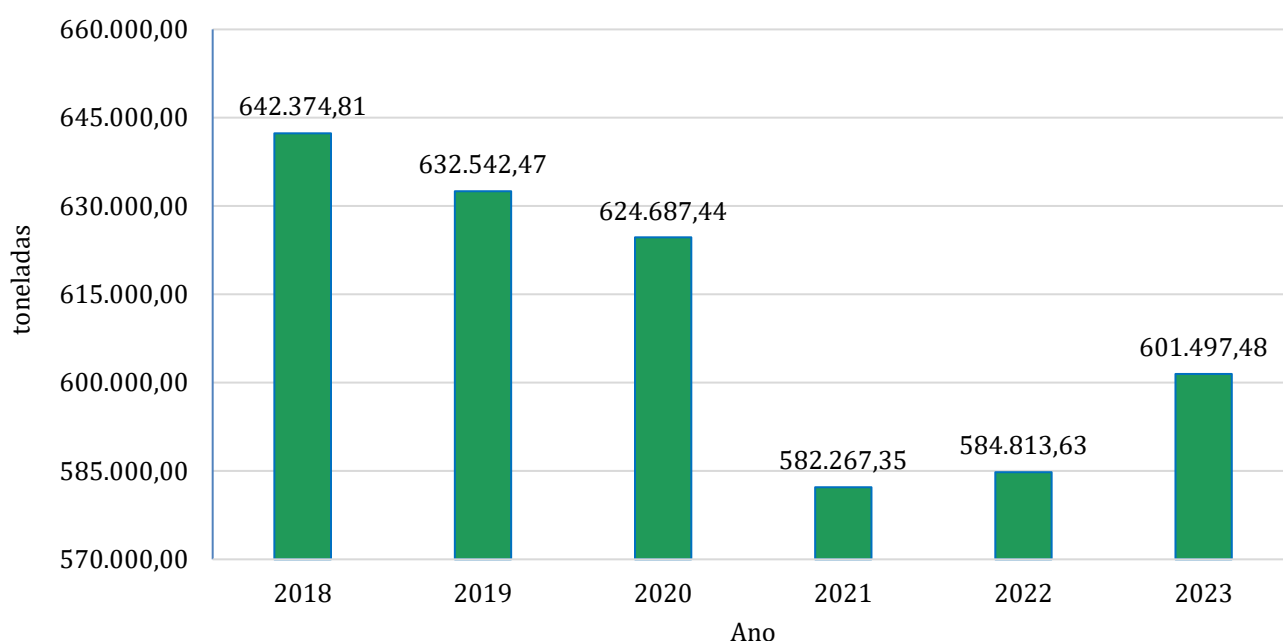


destinação final de todos os Resíduos de Sólidos Urbanos - RSU e dos Resíduos da Construção Civil-RCC¹⁰.

Conforme dados da SLU, o serviço de coleta domiciliar em áreas de urbanização formal abrangia, em 2023, cerca de 97% da extensão das vias. Entretanto, parte das ruas consideradas sem atendimento corresponde às vias internas de condomínios fechados, ruas sem moradores, vias com declividade acentuada, sem pavimentação e/ou sem quaisquer condições de tráfego. Nestes casos, adota-se mecanismos operacionais de coleta, como redução, em que somente o gari busca o resíduo na via, o que permite inferir que atualmente a coleta domiciliar abrange 100% da zona urbana formal.

A **Figura 7-2** mostra o histórico da massa coletada no sistema da coleta domiciliar na cidade formal.

Figura 7-2 – Quantitativo de resíduos coletados no serviço de coleta domiciliar – cidade formal (em toneladas).



Fonte: SLU, 2024b.

¹⁰ Resíduo não contemplado pelo Projeto Novo Ciclo.

Os dados confirmam as análises anteriormente realizadas, exibindo o forte impacto da pandemia da COVID-19 na massa coletada no sistema convencional.

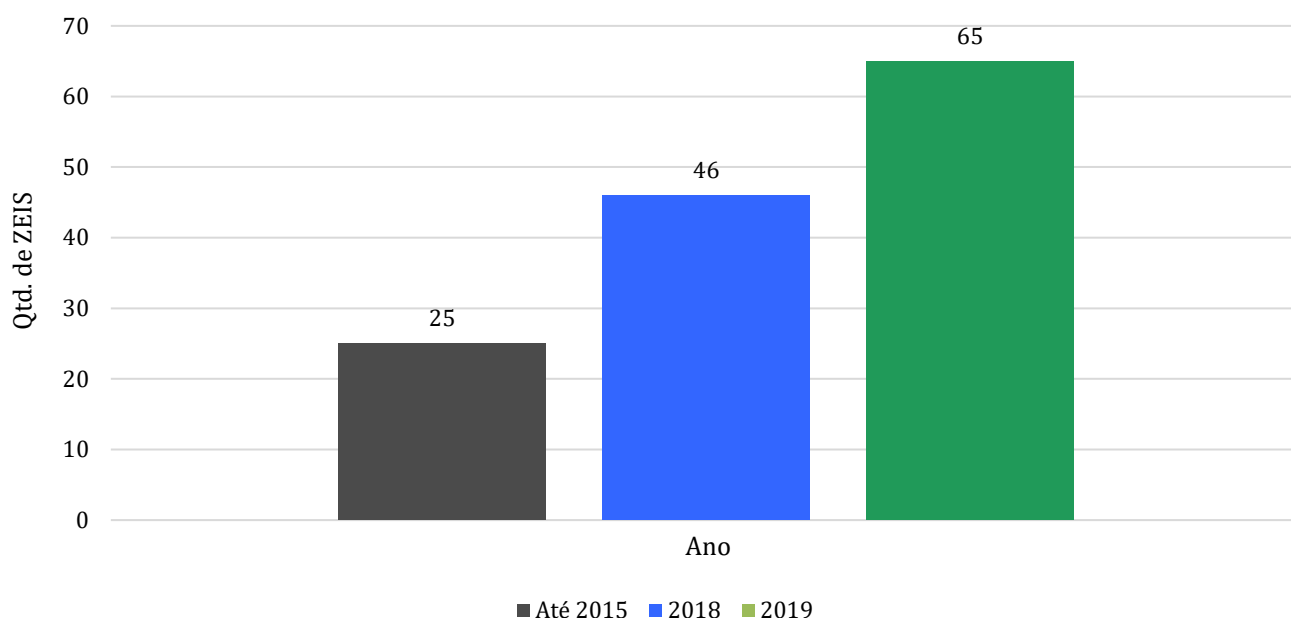
Além disso, importante frisar novamente que diante do baixo percentual da coleta no PMCS, há uma previsão de que a maior fração de embalagens pós-consumo seja justamente coletada pelo sistema convencional.

Já nas ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social, em 2023, a coleta abrangia 81% das extensões das vias, aumento de 9% em relação ao índice registrado no PMGIRS em 2017 (PMGIRS, 2017). Destaca-se que tal percentual de vias atendidas é fortemente impactado pelos entraves de acessibilidade viária, de forma que os becos, escadarias e vias de pedestres (VDPs) que não possuem acesso ao caminhão são atendidos com o programa “gari de ZEIS”, definida pela SLU como:

Gari contratado para trabalhar em uma Zeis geralmente é morador da comunidade. Além de percorrer os becos, coletando o lixo, varrendo e capinando, ele também conversa com as pessoas, orientando como e quando descartar os resíduos (PBH, 2023).

Dessa forma, além do percentual de vias atendidas, vale ressaltar a quantidade de ZEIS contempladas pelo serviço. Conforme exibido na **Figura 7-3**, em 2019 eram 65 ZEIS atendidas, o que representa aproximadamente 300 mil moradores beneficiados (PBH, 2023).

Figura 7-3 – Evolução do número de ZEIS atendidas por serviço de coleta domiciliar.

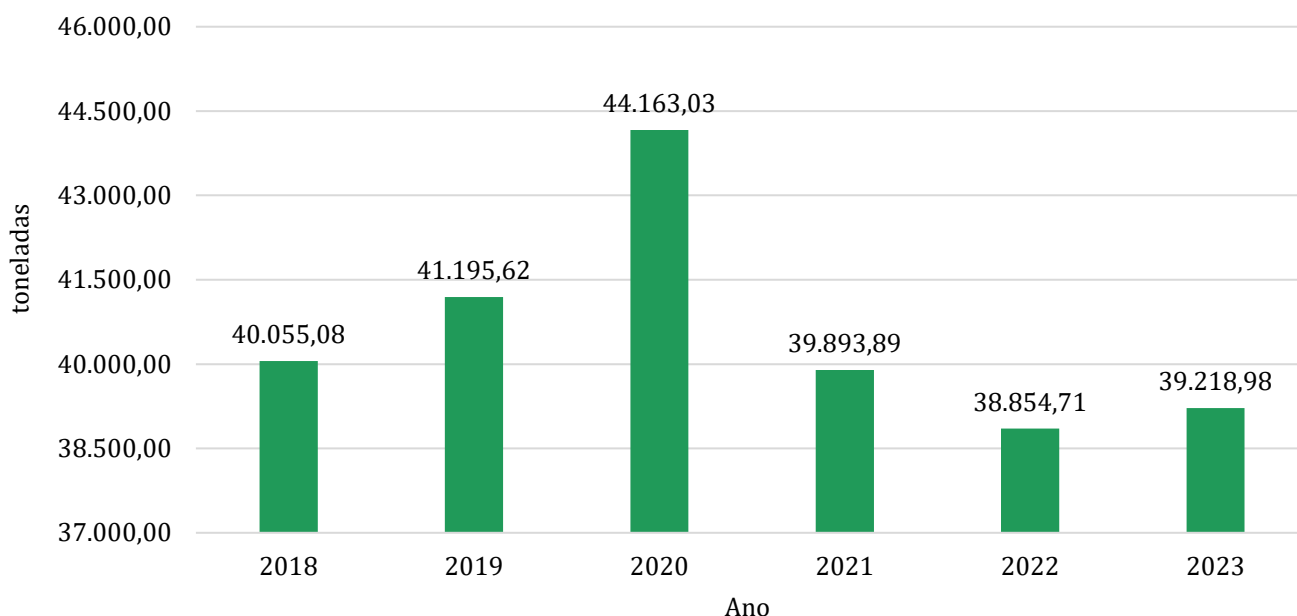


Fonte: PBH, 2023.



A **Figura 7-4** apresenta o histórico da massa coletada exclusivamente pelo sistema de coleta domiciliar porta a porta nas Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS e em áreas de difícil acesso.

Figura 7-4 – Quantitativo de resíduos coletados no serviço de coleta domiciliar – ZEIS (em toneladas).



Fonte: SLU, 2024b.

A análise dos dados revela uma trajetória marcada por oscilações significativas durante o período de 2018 a 2023, com destaque para os efeitos da pandemia de COVID-19, que impactaram diretamente os padrões de geração de resíduos nessas áreas.

A massa coletada nas ZEIS e em locais de difícil acesso, conforme os registros, aumentou de 40.055,08 toneladas em 2018 para 44.163,03 toneladas em 2020, representando um incremento de cerca de 10,3% no período. Esse aumento significativo em 2020, mesmo durante a pandemia, pode ser explicado pela hipótese de deslocamento da geração de resíduos dos locais de trabalho para as residências. O confinamento imposto pelas medidas de isolamento social fez com que as pessoas passassem mais tempo em suas casas, resultando em maior produção de resíduos domiciliares. Diferentemente da cidade formal, que apresenta elevada heterogeneidade no uso e ocupação do solo, com maior entrelaçamento de áreas comerciais e residenciais, as áreas de ZEIS são marcadas pela característica de uso residencial, de maneira que os impactos foram mais perceptíveis.

Esse comportamento foi observado em diversas localidades e confirma a elasticidade dos padrões de geração de resíduos em contextos de mudanças abruptas na rotina social e econômica.

Contudo, no ano seguinte, 2021, a massa coletada sofreu uma redução expressiva, caindo para 39.893,89 toneladas, valor inferior ao registrado em 2018. Essa redução reflete o início de um impacto econômico mais acentuado nas ZEIS, possivelmente relacionado ao aumento da vulnerabilidade socioeconômica nessas áreas, à perda de renda e às mudanças no consumo das famílias.

Em 2022 e 2023, os valores coletados permaneceram relativamente estáveis, com 38.854,71 toneladas e 39.218,98 toneladas, respectivamente, sugerindo uma recuperação lenta e gradual das condições sociais e econômicas, mas sem retornar aos níveis observados antes da pandemia.

Esses dados destacam tanto a resiliência quanto a fragilidade das ZEIS frente a mudanças conjunturais. Por um lado, a universalização da coleta domiciliar nessas áreas garantiu a continuidade do serviço..

7.1.2. Despesas da Coleta Domiciliar Indiferenciada e Destinação

A atual estrutura de coleta, manejo e destinação final dos resíduos domiciliares apresenta seus custos agrupados em 2 contratos: o contrato de coleta domiciliar, subdividido em 3 lotes de contratação, licitados separadamente, mas referenciados pelo mesmo edital licitatório; e o contrato de tratamento e aterragem, referente à PPP da CTRS-Macaúbas.

A **Tabela 7-1** reproduz os valores contratuais dos 3 lotes do contrato de coleta domiciliar, com os respectivos valores unitários de cada item.

Tabela 7-1 – Valores dos contratos para prestação de serviço de coleta domiciliar.

LOTE	REGIÕES	COLETA DOMICILIAR COM CAMINHÃO COMPACTADOR (R\$/t)	COLETA DOMICILIAR COM CAMINHÃO MIN-COMPACTADOR (R\$/t)	CAMPANHAS INFORMATIVAS (unidade/domicílio)	VALOR DO CONTRATO (R\$)
1	Barreiro, Centro-Sul, Oeste	178,06	212,34	4,12	53.723.885,87
2	Leste, Nordeste, Noroeste	164,87	242,05	4,64	38.272.319,04



LOTE	REGIÕES	COLETA DOMICILIAR COM CAMINHÃO COMPACTADOR (R\$/t)	COLETA DOMICILIAR COM CAMINHÃO MIN-COMPACTADOR (R\$/t)	CAMPANHAS INFORMATIVAS (unidade/domicílio)	VALOR DO CONTRATO (R\$)
3	Norte, Pampulha, Venda Nova	214,90	391,06	3,37	42.182.511,32
Total					134.178.716,23

Fonte: SLU, 2024.

Para estabelecer o custo total do serviço em 2023 seria necessário ter acesso aos quantitativos executados em cada lote e em cada item contratual. Como nesse primeiro momento não foi possível ter acesso a tal detalhamento, a projeção do custo realizado foi estimada a partir do preço médio unitário. Os valores despendidos com campanhas também não foram inicialmente contabilizados, pois pretende-se checar os custos diretos com a prestação do serviço de coleta.

Dessa forma, considerando os valores praticados, verifica-se que os preços médios da coleta domiciliar com caminhão compactador (utilizado, via de regra, na coleta da cidade formal) e do mini compactador (utilizado, via de regra, na coleta em ZEIS) são de R\$ 185,94 e R\$ 281,82, respectivamente. A **Tabela 7-2** exhibe os custos estimados da coleta domiciliar em 2023, calculados com base nos preços médios encontrados.

Tabela 7-2 – Estimativa de custos da coleta domiciliar em 2023.

	CIDADE FORMAL	ZEIS
TOTAL COLETADO (T)	601.497,48	39.218,98
PREÇO MÉDIO (R\$/T)	185,94	281,82
SUBTOTAL	111.842.441,43	11.052.692,94
TOTAL	122.895.134,37	

Fonte: Os autores, 2025.

O total da **Tabela 7-2** de R\$ 122.895.134,37 é calculado a partir da soma dos subtotais R\$ 111.842.441,43 e R\$ 11.052.692,94, que por sua vez são o total coletado em toneladas, apresentados anteriormente no item 7.1.1, multiplicado pelo preço médio da tonelada, tanto na cidade formal, quanto em ZEIS.

Em relação à PPP da CTRS-Macaúbas, a Tabela 7-3 exhibe o valor total da Concessão, e os atuais valores unitários para tratamento e aterragem.

Tabela 7-3 – Valores pagos por tonelada de tipo de resíduo destinado à CTRS-Macaúbas.

TIPO DE RESÍDUO	VALOR UNITÁRIO (R\$/t)
Resíduos de Sólidos Urbanos - RSU	R\$ 89,41
Resíduos da Construção Civil e Volumosos - RCCV	R\$ 54,22

Fonte: SLU, 2024.

Ao somar o total das duas coletas (formal e ZEIS), tem-se um total de 640.716,46 toneladas no ano que ao multiplicar pelo valor unitário de R\$ 89,41 (custo de aterragem do RSU), obtém-se os custos referentes à aterragem dos resíduos domiciliares em 2023, que foram de aproximadamente R\$ 57.286.458,69.

Somando-se os valores, a **Tabela 7-4** apresenta a estimativa do custo total para coleta, manejo e destinação final dos resíduos domiciliares em 2023, que foi de aproximadamente R\$ 180.181.593,06.

Tabela 7-4 – Estimativa do custo de coleta e destinação final de resíduos em 2023.

ITEM	VALORES (R\$)
CUSTO DA COLETA DOMICILIAR	122.895.134,37
CUSTO DA DESTINAÇÃO FINAL	57.286.458,69
TOTAL	180.181.593,06

Fonte: Os autores, 2025.

7.2. Coleta Seletiva

7.2.1. Histórico

O Programa Municipal de Coleta Seletiva de Belo Horizonte tem suas origens na década de 1990, período em que o município iniciou a implementação de políticas e programas voltados para a gestão sustentável de resíduos sólidos. Nessa época, a problemática dos resíduos urbanos começou a adquirir maior relevância nas discussões ambientais, impulsionando Belo Horizonte a buscar alternativas para lidar com o crescimento na geração de resíduos e com os impactos ambientais decorrentes do descarte inadequado.

A iniciativa pioneira partiu da Superintendência de Limpeza Urbana – SLU, que identificou a necessidade de integrar ações de coleta seletiva ao sistema de limpeza urbana da cidade.

Em 1993, Belo Horizonte deu um passo significativo ao iniciar projetos experimentais de coleta seletiva em bairros específicos, além da instalação dos primeiros equipamentos de entrega voluntária na Rua da Bahia, hipercentro de Belo Horizonte, com o objetivo de testar a viabilidade do programa e avaliar a adesão da população à prática de separação de materiais recicláveis



(Figura 7-5). Essa fase inicial também incluiu campanhas de conscientização e educação ambiental, essenciais para fomentar uma cultura de separação de resíduos entre os cidadãos.

Figura 7-5 – Inauguração do primeiro Local de Entrega Voluntária - LEV para recebimento de resíduos recicláveis.



Fonte: PMGIRS, 2017.

Ainda no início da década de 1990, ocorreu a fundação da Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis – ASMARE, que marcou o início do movimento de catadores em Belo Horizonte. A criação da ASMARE abriu espaço para discussões sobre a valorização do trabalho dos catadores e reforçou a importância de estabelecer cadeias produtivas de reciclagem na cidade.

Esses esforços colaborativos contribuíram para estruturar um sistema de coleta seletiva que, além de reduzir o impacto ambiental, promove inclusão social e sustentabilidade econômica por meio da valorização dos materiais recicláveis e do apoio às cooperativas de catadores.

A vanguarda de lutas e parcerias promovidas pela ASMARE junto ao poder público municipal foi fundamental para a estruturação da rede de triagem e comercialização dos materiais recicláveis atrelada ao que viria a se conformar como o Programa Municipal de Coleta Seletiva.

A partir dessa iniciativa outras Organizações de Catadores foram sendo estruturadas, de modo que atualmente o Programa Municipal de Coleta Seletiva é integrado por 06 Organizações que

integram 02 redes de catadores. Entretanto, na região de Venda Nova a Cooperativa Cantinho do Reciclo (Antiga Coopersol Venda Nova) atua com apoio da RedeSol sem participar efetivamente do PMCS.

No decorrer dos anos 2000, a coleta seletiva passou a ganhar mais abrangência e foi expandida para outras áreas da cidade. Nesse período a SLU passa a adotar os dois sistemas de coleta, com as primeiras experiências da modalidade porta a porta sendo implementadas nas regiões da Savassi, Barro Preto e Sion (PMGIRS, 2017).

Em 2003, a SLU estabeleceu parcerias com cooperativas de catadores por meio de subsídios como o aluguel de galpões para as organizações de catadores, sendo o Galpão da Rua Caldas da Rainha (Pampulha) e na Av. Érico Veríssimo (Venda Nova), as primeiras iniciativas nesse sentido, reconhecendo a importância da inclusão desses trabalhadores no processo de reciclagem.

Nesse cenário, a ampliação do programa de coleta seletiva de Belo Horizonte é marcada pela adesão às duas modalidades de atendimento: porta a porta em regiões com perfil mais comercial e Locais de Entrega Voluntária – LEV, que possibilita aos cidadãos depositar seus materiais recicláveis em pontos estratégicos da cidade.

Essa rede de LEVs foi um marco para o sistema de coleta seletiva, pois permitiu que a população pudesse participar ativamente da separação de resíduos, mesmo que a coleta porta a porta ainda não estivesse disponível em todas as regiões.

Contudo, a partir de 2009 verifica-se um forte declínio do programa, com declínio contínuo do número de pontos disponibilizados.

Em 2010, com a sanção da Lei federal nº 12.305/2010, que promulga a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, a cidade intensificou seus esforços para consolidar um modelo de gestão integrada de resíduos, incorporando os princípios de responsabilidade compartilhada e incentivando a expansão da coleta seletiva para um número maior de bairros e regiões. A PNRS foi importante instrumento para reforçar o compromisso dos municípios com o manejo adequado de resíduos e deu suporte para ações mais estruturadas e planejadas.

Em 2018 a SLU efetiva a contratação das Organizações de Catadores para execução do serviço de coleta seletiva porta a porta, em substituição à coleta seletiva realizada por empresas licitadas e por equipe própria, tornando-se um marco para o programa.



7.2.2. Cenário atual

O Programa Municipal de Coleta Seletiva constitui-se de um encadeamento de processos que contempla:

- a. Planejamento e gestão
- b. Execução da coleta seletiva
- c. Campanhas educativas e de mobilização
- d. Aquisição e disponibilização de galpões, veículos, máquinas e equipamentos
- e. Triagem dos materiais e venda dos materiais
- f. Destinação final dos rejeitos

O **Quadro 7-2** exibe a atual matriz de responsabilidade das ações que compõem todo o escopo de atuação do Programa Municipal de Coleta Seletiva.

Quadro 7-2 – Responsabilidades integradas ao Programa Municipal de Coleta Seletiva.

RESPONSABILIDADES	SLU	ORGANIZAÇÕES DE CATADORES
Planejamento dos serviços	X	
Execução da coleta seletiva	X	X
Campanhas educativas	X	X
Aquisição e disponibilização de galpões, veículos, máquinas e equipamentos	X	X
Triagem e venda dos materiais		X
Destinação final dos rejeitos	X	

Fonte: Os autores, 2025.

Atualmente o planejamento dos serviços de coleta seletiva possui caráter transversal na estrutura organizacional da SLU, perpassando diretamente pelas Diretorias de Planejamento e Operação, e de forma indireta nas diretorias jurídica e administrativo-financeiro. Nesse sentido, com base na análise das atribuições de constantes no organograma da SLU constantes no Decreto municipal 17.339/2020, cita-se as principais gerências envolvidas na condução dos trabalhos de planejamento e gestão do PMCS.

Como visto, verifica-se que há uma significativa demanda administrativa para o desenvolvimento dos trabalhos de planejamento e gestão dos serviços que demanda significativo esforço ao poder público municipal.

Quanto à operacionalização, atualmente, o Programa Municipal de Coleta Seletiva – PMCS de Belo Horizonte é executado por meio de dois sistemas principais de coleta: **Porta a Porta** e **Ponto a Ponto**. Esses sistemas estão integrados à atuação das Organizações de Catadores,



que participam ativamente do processo de coleta, campanhas educativas, triagem e venda dos materiais recicláveis. Esse modelo reflete a estratégia de inclusão socioprodutiva adotada pelo município, onde as cooperativas desempenham papel central na cadeia de reciclagem. O **Quadro 7-3** apresenta a relação atual das Organizações de Catadores e Redes atuante em Belo Horizonte.

Quadro 7-3 – Relação das Organizações e Redes de Catadores participantes do Programa Municipal de Coleta Seletiva – PMCS.

REDE	ORGANIZAÇÕES DE CATADORES	ENDEREÇO
Cataunidos	COOPESOL LESTE - Cooperativa Solidária de Trabalhadores e Grupos Produtivos da Região Leste	Rua São Vicente, 151, Granja de Freitas - Belo Horizonte.
	ASMARE ¹ - Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável	Unidade I: Av. do Contorno, 10.555, Barro Preto – Belo Horizonte Unidade II: Rua Ituiutaba, 460, Prado – Belo Horizonte.
Redesol	ASSOCIRECICLE - Associação dos Recicladores de Belo Horizonte	Rua Íris Alvim Camargos, 2.868 – Jardinópolis – Belo Horizonte.
	COOMARP PAMPULHA - Cooperativa dos Trabalhadores com Materiais Recicláveis da Pampulha Ltda	Unidade I: Av. Presidente Antônio Carlos, 4.070, São Francisco – Belo Horizonte Unidade II: Rua Caldas da Rainha, 2.083, São Francisco – Belo Horizonte.
	COOPEMAR OESTE – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis da Região Oeste de Belo Horizonte	Av. Solferina Ricci Pace, 1.250, Jatobá IV – Belo Horizonte
	COOPERSOLI BARREIRO - Cooperativa Solidária dos Recicladores e Grupos Produtivos do Barreiro e Região	Rua Lacyr Máffia, 161, Jatobá IV - Belo Horizonte

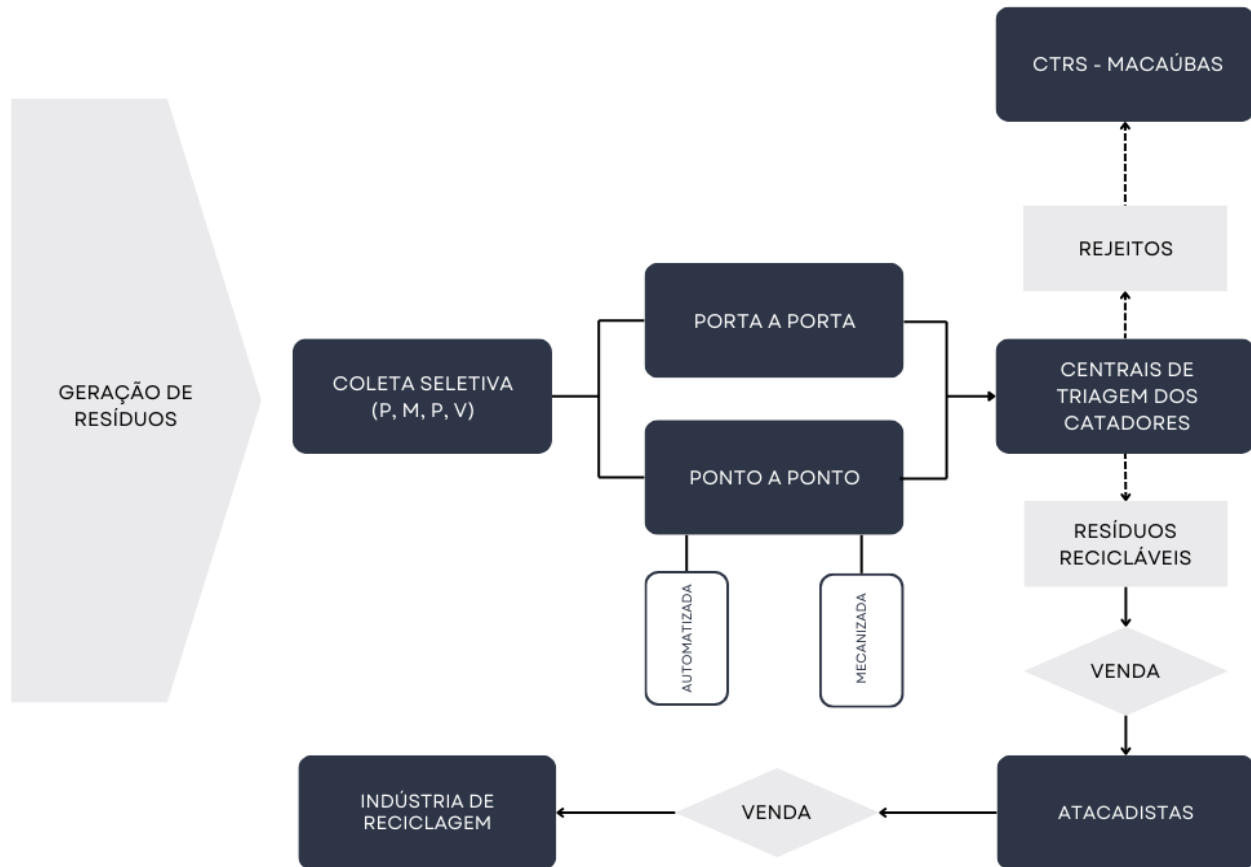
¹ASMARE unidade I, embora receba apoios indiretos do poder público municipal, não participa do PMCS, atuando com materiais de catadores independentes.

Fonte: SLU, 2024c.

Com base nessa dinâmica, a **Figura 7-6** apresenta o fluxo operacional do PMCS, destacando a integração entre as modalidades de coleta e as etapas de triagem e comercialização realizadas pelas cooperativas.



Figura 7-6 – Fluxo de manejo de resíduos domiciliares.



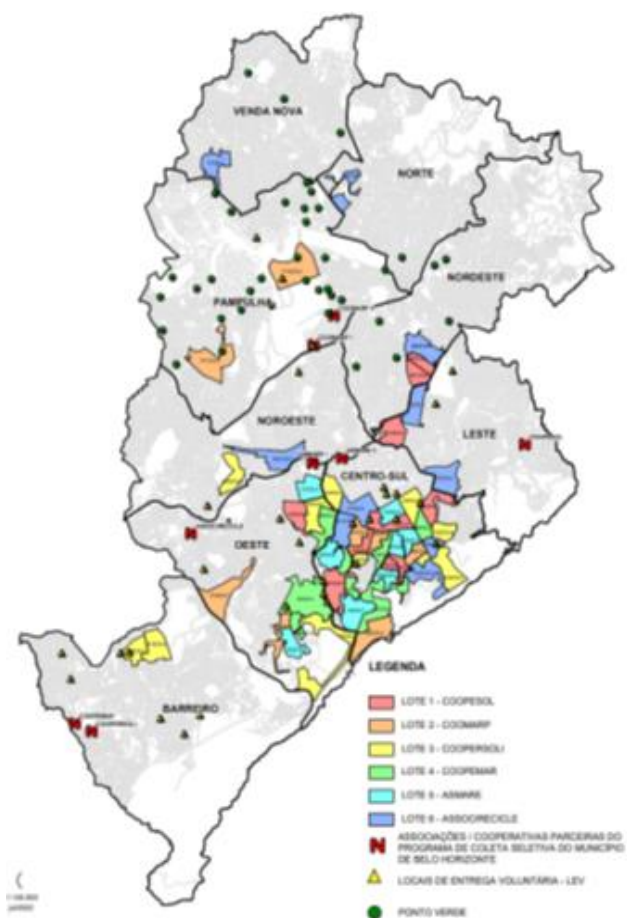
Fonte: Os autores, 2025.

A participação no PMCS das organizações de catadores ocorre por meio de chamamento público aberto pela SLU (BELO HORIZONTE, 2018), que habilita a organização a receber o material proveniente dos sistemas de coleta e/ou ser contratada para execução da coleta, além de participar de um processo de estudos que possam viabilizar infraestrutura de galpões e equipamentos.

Importante frisar que para além dos recursos providenciados pelo município, as Organizações de Catadores atualmente possuem parcerias bilaterais com entidades, universidades e contratos de prestação de serviços que não foram objeto de mapeamento desse diagnóstico.

A abrangência de atendimento conforme modalidades de coleta, pode ser visualizada no mapa a seguir (**Figura 7-7**), que também indica o posicionamento dos galpões de triagem de material reciclado das Organizações de Catadores que compõem o PMCS.

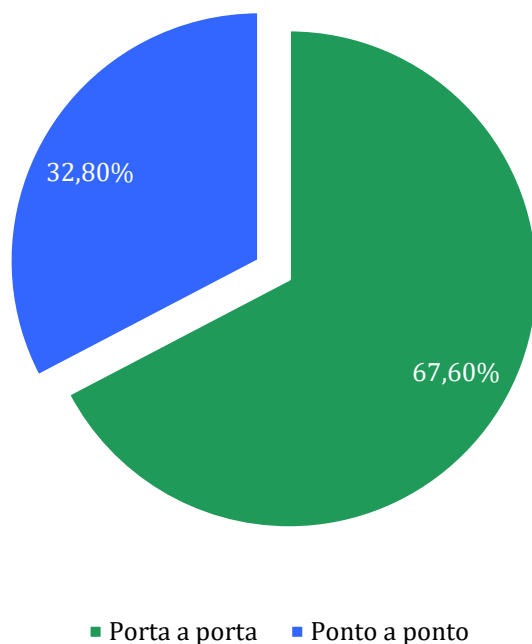
Figura 7-7 – Mapa de atendimento da coleta seletiva porta a porta e ponto a ponto.



Fonte: SLU, 2024c.

Com base nos dados de 2018 a 2023, em média 67,6% da massa é coletada pela modalidade porta a porta, frente aos 32,8 % no sistema ponto a ponto, como demonstrado na **Figura 7-8** a seguir.

Figura 7-8 – Percentual de participação das modalidades de coleta seletiva em relação à massa coletada.



Fonte: SLU, 2024c.

De acordo com os levantamentos da SLU, aproximadamente 454.706 habitantes (19,6% da população) são atendidos pelo PMCS em suas duas modalidades, índice superior à média nacional que é de 14,7%, mas abaixo da média da região Sudeste, 20,3% (ABREMA,2023).

A Tabela 7-5 exibe o histórico das massas coletas em ambos os sistemas entre os anos de 2018 e 2023.

Tabela 7-5 – Quantitativo total de materiais recicláveis coletados nos serviços de coleta seletiva.

ANO DE REFERÊNCIA	MASSA TOTAL DE RESÍDUOS RSU (t/ano)	TOTAL COLETA SELETIVA (t)	ATUAÇÃO DA COLETA SELETIVA NA MASSA TOTAL RSU (%)
2018	769.463,3	5.723,04	0,74%
2019	778.262,61	6.575,83	0,84%
2020	808.063,22	3.952,39	0,49%
2021	725.130,18	6.105,58	0,84%
2022	724.496,78	6.062,61	0,84%
2023	730.086,78	6.185,73	0,85%

Fonte: SLU, 2024c.

Os dados evidenciam uma estagnação nos índices de coleta seletiva em Belo Horizonte ao longo do período analisado, com percentuais variando entre 0,49% (2020) e 0,85% (2023) em relação à massa total de RSU gerada. Em termos absolutos, a quantidade de resíduos coletados por meio da coleta seletiva apresentou leves oscilações, atingindo seu menor valor em 2020 (3.952,39 toneladas) e o maior em 2023 (6.185,73 toneladas).

Ao longo do tempo, o percentual da coleta seletiva em relação à massa total de RSU manteve-se abaixo de 1% nos últimos anos, o que destaca a estagnação do sistema. A contribuição relativa da coleta seletiva permanece insuficiente para atender às metas estabelecidas, tanto pelo PMGIRS, quanto pelo Planares.

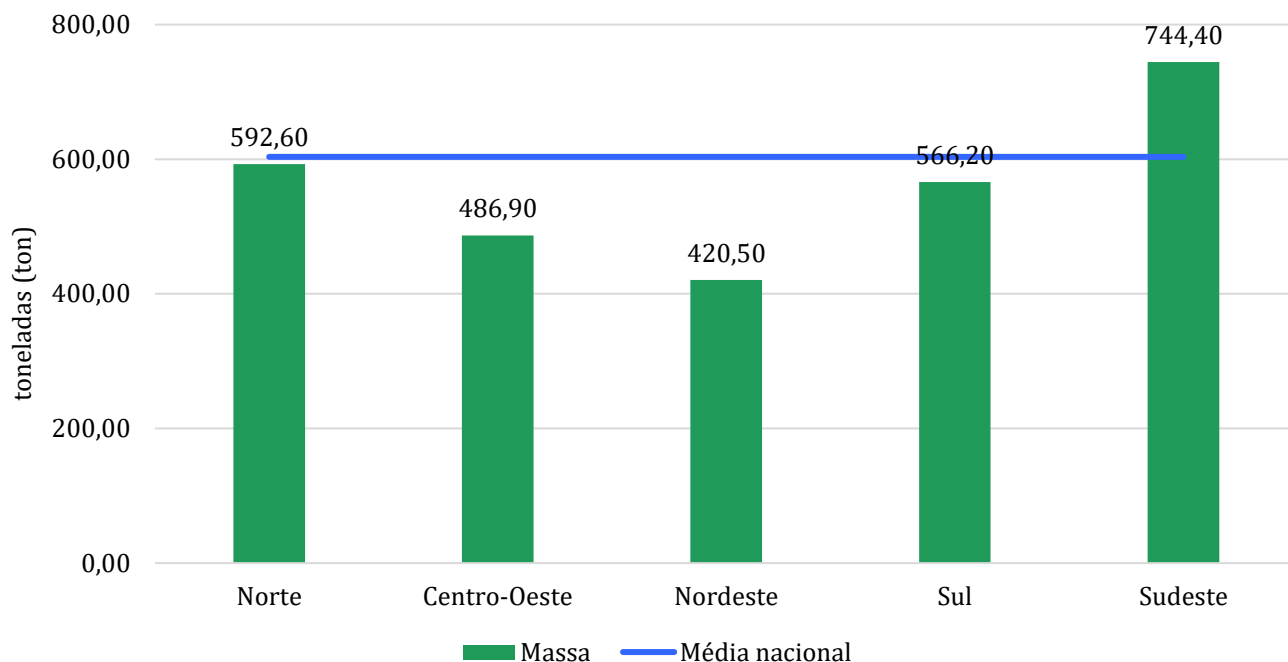
Essa estagnação pode ser atribuída a limitações na expansão do sistema, infraestrutura inadequada para a coleta e/ou para a triagem, necessidade de campanhas educativas consistentes e adesão limitada por parte da população.

Quando comparados à média nacional, que atingiu 8,3% em 2023 (ABREMA, 2024), os índices de Belo Horizonte, de apenas 0,85% no mesmo ano, evidenciam uma discrepância significativa. Além disso, a massa anual per capita da coleta seletiva em Belo Horizonte, de 2,55 kg/habitante/ano, também ficou muito abaixo da média nacional, que alcançou 13,04 kg/habitante/ano (CICLOSFT, 2023).

Avaliando os resultados em termos de distribuição da massa coleta às Organização de Catadores, verifica-se que, em média, mesmo com resultado global abaixo das metas estabelecidas, cada organização participante do PMCS recebe 1.030 toneladas de material por ano, número acima da média nacional (603,50 t/ano por organização) e do Sudeste (744,40 t/ano/organização), como exibido na **Figura 7-9** a seguir.



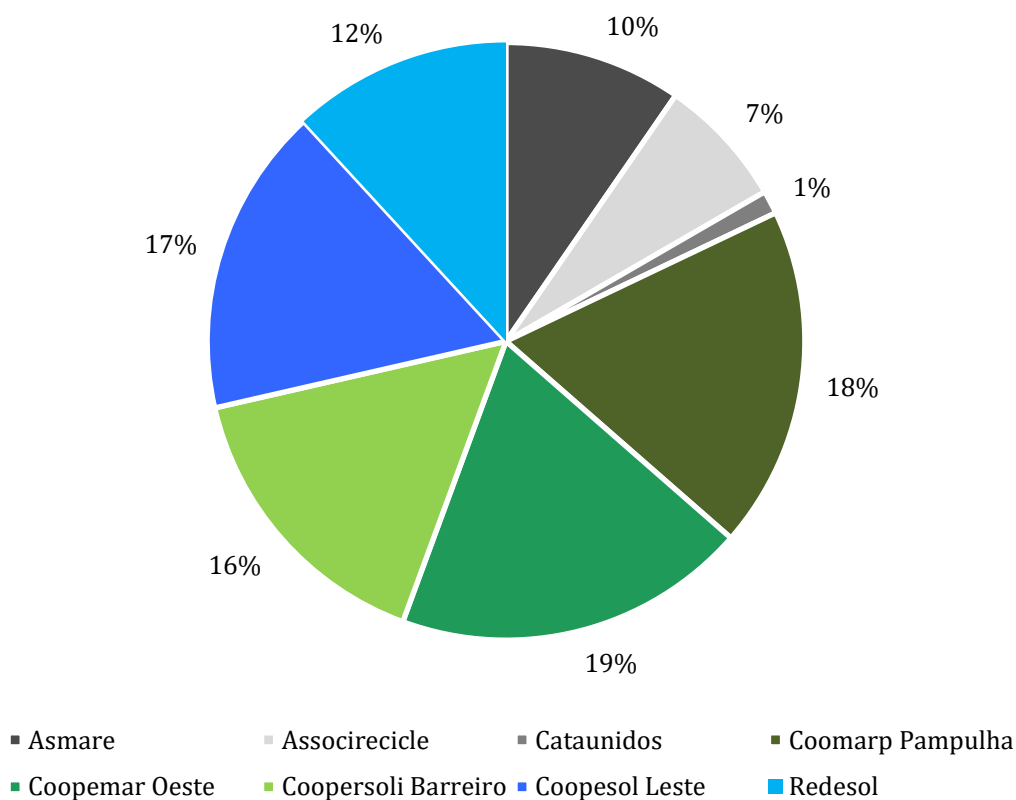
Figura 7-9 – Quantidade média destinada à reciclagem por organização em cada região do país, em toneladas por ano.



Fonte: Anuário da Reciclagem, 2023.

Embora a média de material recebido nivele as organizações acima do parâmetro nacional, na prática, há uma diferença significativa no volume de material destinado para cada galpão. A **Figura 7-10** exibe os percentuais de participação no recebimento de material por cada Organização em 2023.

Figura 7-10 – Quantidade de material reciclável recebido em cada Organização de Catador proveniente da coleta seletiva municipal.



Fonte: SLU, 2024c.

Constata-se que há uma diferença significativa na participação de cada organização para o recebimento do material, o que reflete a capacidade de instalação, triagem e número de triadores.

7.2.3. Execução dos serviços de coleta seletiva

Como citado, a execução dos serviços de coleta seletiva em Belo Horizonte possui uma característica bimodal, isto é, dividido no sistema porta a porta e ponto a ponto, conforme detalhado a seguir.

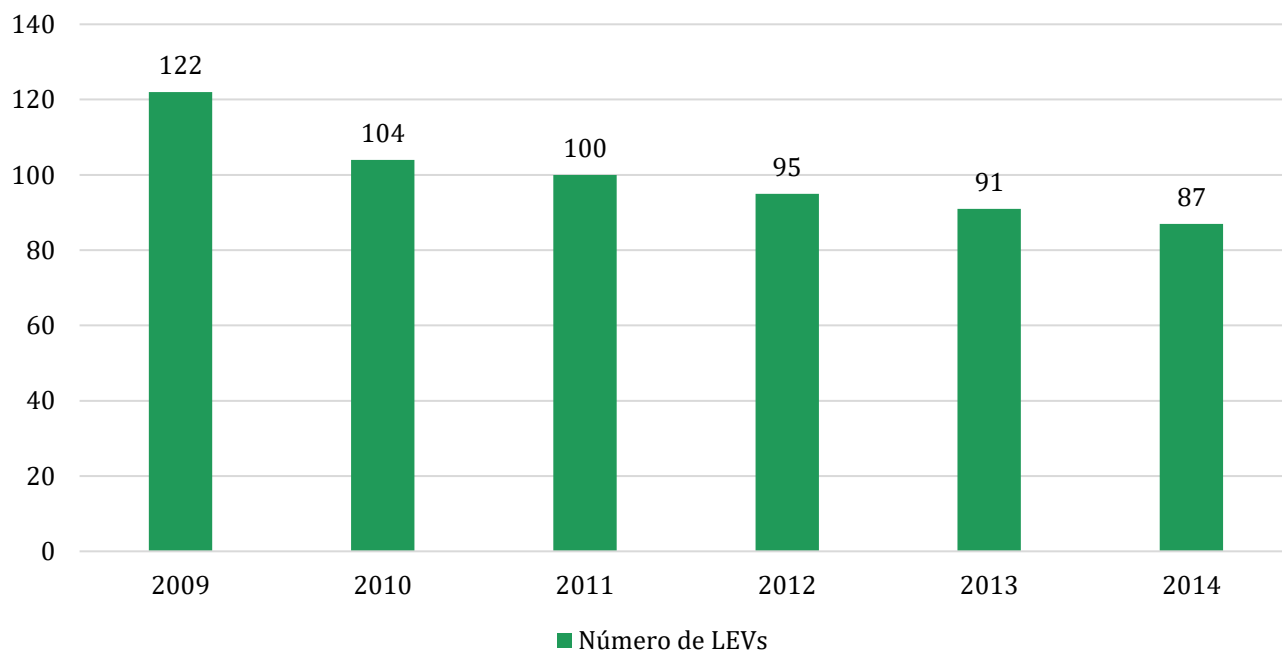
7.2.3.1. Coleta Seletiva Ponto a Ponto

Nessa modalidade, pressupõe-se que o munícipe conduza, voluntariamente, os resíduos para os endereços indicados, denominados em Belo Horizonte como Locais de Entrega Voluntária – LEVs.

Em Belo Horizonte, a execução da coleta seletiva ponto a ponto é realizada de forma direta pela SLU, com caminhões da frota própria do município e servidores efetivos ativos, remanescentes do processo de terceirização da autarquia, que até a década de 2010 executava todo o serviço de coleta da cidade com empregos públicos.

Atualmente, a cidade conta com 87 LEVs disponibilizados à população (BELO HORIZONTE, 2025), valor esse que já totalizou 122 em 2010, ano em que se tem uma intensificação dos registros de problemas operacionais relacionados à modalidade, conforme demonstrado na **Figura 7-11**. Devido à ausência de dados, efetuou-se a comparação do período de análise constante do PMGIRS com o atual quantitativo.

Figura 7-11 – Evolução de quantitativos de LEV, instalados em BH no período de 2009 – 2014.



Fonte: PMGIRS, 2017.



Comparando-se o atual quantitativo de equipamentos, 87 (BELO HORIZONTE, 2025), com os registros realizados à época do PMGIRS, verifica-se uma estagnação da modalidade, indicando que os apontamentos de fragilidades realizados à época do plano persistem, quais sejam:

Ineficiência da limpeza e organização dos LEV e área do entorno, o que resulta em significativo impacto visual e insatisfação por parte da população;

Utilização indevida, por grandes geradores, os quais, mesmo sem permissão, utilizam as estruturas para depositarem seus resíduos. Ex.: Long neck geradas em bares; Ineficácia da fiscalização, a qual não autua os responsáveis por atos de vandalismo ou mesmo por utilização indevida;

Ausência de manutenção de contenedores, o que gera impacto visual negativo, insatisfação por parte da população e redução da eficiência do equipamento; Recorrente sobrecarga dos LEV, seja pela frequência de coleta, pelo insuficiente volume dos contenedores, ou pela má utilização pelos usuários;

Rejeição por parte da população, devido ao aspecto de sujeira e desorganização do local;

Concorrência com catadores de resíduos recicláveis, que retiram os materiais presentes nos LEV, para realizar a comercialização dos mesmos, reduzindo o material a ser coletado e contribuindo para a desorganização e sujeira da área (PMGIRS,2017).

Operacionalmente, o sistema ponto a ponto é subdividido em dois modelos: a coleta automatizada de carga lateral; e a coleta mecanizada, que, por sua vez, utiliza dois equipamentos: caminhão munck para içamento e caminhão compactador para coleta manual, como descrito a seguir:

- **Coleta automatizada (programa ponto verde):** segregação bipartida de material, com contêineres para captação somente de vidro e outro para papel, metal e plástico em conjunto;
- **Coleta mecanizada quadripartida (Programa LEV):**
 - Por içamento: coleta específica para containers de vidro;
 - Manual com caminhão compactador: contêineres que recebem papel, metal e plástico separadamente.

Figura 7-12 – Coleta seletiva manual com caminhão compactador.



Fonte: Belo Horizonte, 2024.

Figura 7-13 – Coleta seletiva automatiza ponto a ponto com carga lateral.



Fonte: Belo Horizonte, 2024.

A análise dos dados de massa coletada no sistema Ponto a Ponto revela uma evolução heterogênea, com oscilações na representatividade da modalidade dentro da coleta seletiva total do município.

Em 2023, o sistema Ponto a Ponto foi responsável pela coleta de 1.471,35 toneladas, o que equivale a 23,79% da coleta seletiva total do ano, apresentando-se consideravelmente abaixo dos dois anos anteriores. A **Tabela 7-6** a seguir mostra a variação da massa coletada entre 2018 e 2023.

Tabela 7-6 – Quantitativo de resíduos recicláveis coletados no sistema ponto a ponto.

ANO DE REFERÊNCIA	TOTAL COLETA SELETIVA (t)	PONTO A PONTO (t)	PONTO A PONTO (%)
2018	5.723,04	1.699,86	29,70%
2019	6.575,83	1.896,73	28,84%
2020	3.952,39	2.058,98	52,09%
2021	6.105,58	2.114,14	34,63%
2022	6.062,61	1.945,23	32,09%
2023	6.185,73	1.471,35	23,79%

Fonte: SLU, 2024c.

A maior participação percentual do sistema Ponto a Ponto ocorreu em 2020, quando atingiu 52,09% da coleta seletiva total. Esse aumento pode ser atribuído aos impactos da pandemia de COVID-19, que alteraram os hábitos de consumo e descarte da população.



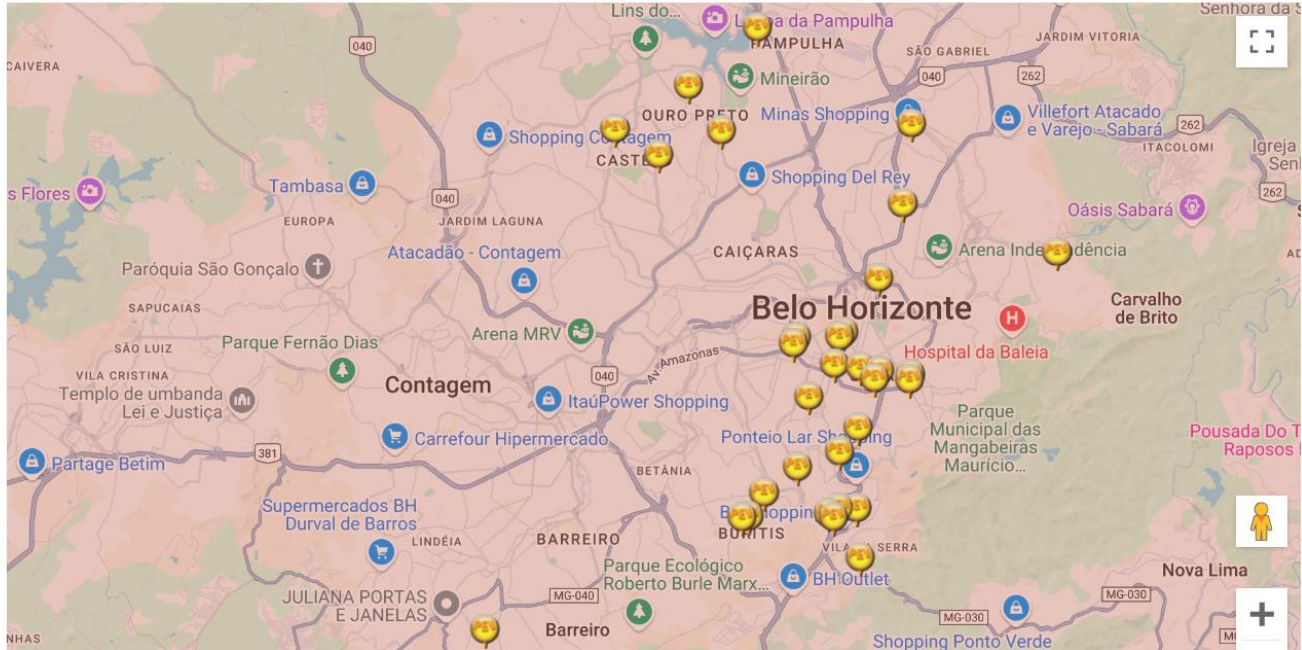
Durante o período de isolamento social, a geração de resíduos em ambientes residenciais cresceu, e os sistemas de coleta seletiva que dependem da entrega voluntária se destacaram como alternativas viáveis diante de restrições logísticas impostas à coleta convencional, a qual, como demonstrado, sofreu redução significativa, sobretudo na área central. Dessa forma, o aumento da participação do sistema ponto a ponto em 2020 está estreitamente ligado à redução da massa coletada na modalidade porta a porta, a qual teve momentos de paralisação devido aos riscos de contágio.

Por outro lado, a análise também aponta para desafios na consolidação do sistema Ponto a Ponto. Embora o volume coletado tenha apresentado uma tendência de aumento antes da pandemia, a representatividade percentual da modalidade oscilou, refletindo tanto a variação na massa total de resíduos recicláveis coletados quanto possíveis limitações no engajamento da população com o sistema e demais problemas mencionados. Nesse sentido, reforça-se os problemas operacionais ligados ao mau uso e depredação dos equipamentos.

Vale ressaltar que há um sobreposição de atuação em relação ao sistema público de coleta seletiva ponto a ponto, já que essa modalidade também vem sendo adotada por alguns programas de Logística Reversa como uma alternativa para recuperação direta de embalagens pós-consumo. É o caso da Coalizão de Embalagens, que possui iniciativas de implementação de PEV dentro de grandes estabelecimentos, como supermercados e lojas atacadistas. Em 2023 foram registrados 33 Pontos de Entrega Voluntária no Mapa de Ações da Coalizão Embalagens, dos quais 7 são referentes aos próprios galpões das Organizações de Catadores e o demais (26) indicando pontos dentro de empreendimentos, como demonstrado na **Figura 7-14**.

Figura 7-14 – Pontos de Entrega Voluntária de materiais recicláveis mapeados pela Coalizão Embalagens.

MAPA TEMÁTICO - (Sudeste)(MG)(Belo Horizonte)(Com coleta seletiva,Sem coleta seletiva,Sem informação)



Fonte: Coalizão Embalagens, 2025.

Tal demanda ensaja melhor controle e regulação por parte das entidades e do poder público, de modo que ações sejam convergentes e não haja sobreposição de esforços. Faz-se necessário verificar, também, a rastreabilidade dos materiais captados nestes PEVs particulares, garantindo que o material seja preferencialmente encaminhado às Organizações de Catadores.

7.2.3.2. Coleta Seletiva Porta a Porta

Já a Coleta Seletiva Porta a Porta é realizada desde 2018 por Associações e Cooperativas de catadores, as quais são devidamente contratadas e remuneradas pelo município para realizam a prestação do serviço conforme planejamento e roteiros de atendimentos definidos pela superintendência.

Esse modelo de gestão coloca Belo Horizonte em um patamar diferenciado, figurando entre os 6,5% dos municípios brasileiros que possuem contrato formalizado com Organizações de Catadores (CEMPRE, 2023).

Atualmente o serviço contempla 55 (12,6%) dos 436 bairros da capital, os quais são agrupados em 06 lotes contratuais, de forma que cada lote remete à contratação de uma organização de catadores (SLU, 2024). O **Quadro 7-4** apresenta a divisão dos lotes com as organizações correspondentes.

Quadro 7-4 – Divisão dos lotes contratuais para a coleta seletiva porta a porta.

LOTE	ORGANIZAÇÃO
01	Coopersol Leste
02	Coomarp Pampulha
03	Coopersoli Barreiro
04	Coopermar Oeste
05	Asmare II
06	Associrecycle

Fonte: SLU, 2024c.

Em 2023, foram coletadas 4.714,38 toneladas de resíduos no sistema porta a porta, o que representa 76,21% do total da massa de material coletado pelo Programa Municipal de Coleta (SLU, 2024). A **Tabela 7-7** evidencia o histórico da massa coletada em toneladas por meio dos contratos com as Organizações de Catadores.

Tabela 7-7 – Quantitativo de resíduos recicláveis coletados no sistema porta a porta.

ANO DE REFERÊNCIA	TOTAL COLETA SELETIVA (T)	SELETIVA PORTA A PORTA (T)	PORTA A PORTA (%)
2018	5.723,04	4.023,18	70,30%
2019	6.575,83	4.679,10	71,16%
2020	3.952,39	1.893,41	47,91%
2021	6.105,58	3.991,44	65,37%
2022	6.062,61	4.117,38	67,91%
2023	6.185,73	4.714,38	76,21%

Fonte: SLU, 2024c.

Como visto, em termos de massa coletada o Programa Municipal de Coleta Seletiva apresenta uma estagnação se comparado ao cenário de 2018, momento em que se realizou os últimos diagnósticos do serviço para estruturação do PMGIRS.

Por outro lado, verifica-se o início de um processo de descentralização do atendimento, com expansão da coleta para outras regionais para além da região Centro-Sul, sobretudo no eixo norte, que obteve incremento tanto na modalidade porta a porta, como ponto a ponto, como já evidenciado na **Figura 7-7**.



Nesse sentido, constata-se também que apesar da limitação da massa no período apontado, houve disponibilização do serviço para um maior percentual da população, saltando de 394 mil (PMGIRS, 2017) para 491 mil habitantes (PBH, 2024), o que representa 30% de aumento na população atendida.

Tal fato evidencia que a expansão do serviço não garante efetividade de participação, o que demanda maiores esforços na educação ambiental que reforce a participação da população no programa, bem como ações estruturantes que permitam maior captação de materiais e melhor eficiência na triagem.

7.2.3.3. Infraestrutura: Galpões, máquinas e equipamentos

Como mencionado, atualmente o PMCS incorpora a participação de 06 Organizações de Catadores, distribuídas em duas redes: Cataunidos e Redesol. Do ponto de vista da infraestrutura, as organizações recebem apoio da SLU com a concessão ou aluguel de galpões, além do custeio para pagamento das contas de água e energia.

Todavia, há casos de aluguel de espaços com recursos próprios, como demonstrado no **Quadro 7-5** a seguir, que lista os endereços e a modalidade de disponibilização do galpão.

Quadro 7-5 – Situação de posse dos galpões de triagem de materiais recicláveis.

ORGANIZAÇÃO DE CATADOR	PRÓPRIO MUNICIPAL CEDIDO	ALUGADO CEDIDO	ALUGADO PELA COOPERATIVA	PARTICIPAÇÃO NO PMCS
Associrecycle		X		X
Asmare I (Contorno)	X			
Asmare II (Ituiutaba)	X			X
Associação Cantinho do Reciclo	X			
Coomarp Pampulha	X	X	X	X
Coopersol Leste	X			X
Coopersoli Barreiro	X			X
Coopemar Oeste		X		

Fonte: Os autores, 2025; SLU, 2024c.

No total, são contabilizados 08 galpões que recebem materiais recicláveis do PMCS. No entanto, há situações em que a organização de catadores possui galpão de triagem, mas não participa diretamente do PMCS, como no caso da Asmare I (localizada na Av. do Contorno), da Associação de Cantinho do Reciclo (localizada na região de Venda Nova) e do galpão da rede Cataunidos. Dessa forma, potencialmente, há 11 galpões de Organizações de Catadores identificados.



Embora do ponto de vista da massa não se tenha verificado evolução do PMCS, como demonstrado anteriormente, nota-se que o poder público promoveu importantes ações no campo estruturante, com captação de recursos para aquisição de novos galpões, maquinário e renovação da frota. A Tabela 7-8 exibe os contratos, valores e respectivos objetos que traduzem o esforço de investimentos realizados no período entre 2018 e 2023.

Tabela 7-8 – Contratos de investimento para Organizações de Catadores.

OBJETO	VALOR
Aquisição de 06 caminhões com equipamentos de compactação para renovação da frota destinada à coleta seletiva porta a porta executada pelas Organizações de Catadores	R\$ 2.838.000,00
Equipamento coletor compactador de resíduos sólidos urbanos, novo, de carregamento traseiro, com capacidade nominal da caixa de carga de 15 m³.	R\$ 1.080.000,00
Aquisição de 02 caminhões para ampliação da coleta ponto a ponto automatizada com carregamento lateral	R\$ 6.970.000,00
Aquisição de 06 empilhadeiras com garfo	R\$ 1.589.000,00
Aquisição de 06 prensas hidráulicas 30 toneladas	R\$ 268.333,31
Aquisição de 01 Galpão	R\$ 2.874.907,76
Reforma do Galpão - Asmare II (Ituiutaba)	R\$ 2.341.900,00
Total	R\$ 17.962.141,07

Fonte: SLU, 2024e.

Como visto, no período de 2020 a 2024 houve um investimento de R\$ 17.962.141,07, média de R\$ 4.490.535,26 por ano. Contudo, a melhoria da infraestrutura nos galpões permanece como entrave, sendo uma questão identificada desde o diagnóstico do PMGIRS.

Dos 07 galpões diretamente custeados e integrantes do PMCS, somente 03 possuem esteiras de triagem, o que compromete a eficiência e a capacidade de triagem dos materiais em maior escala, além de criar um cenário de elevada dependência das organizações à flutuação de mão de obra.

7.2.3.4. Triagem e venda dos materiais

Atualmente, a triagem dos materiais coletados é realizada exclusivamente pelas 06 Cooperativas de Catadores que compõem o PMCS nos 07 galpões disponibilizados e/ou subsidiados pela SLU para as Organizações de Catadores, além do galpão alugado da RedeSol destinado ao recebimento exclusivo de vidro.

Quanto ao número de catadores no processo de triagem, embora seja um número bastante volátil, a Tabela 7-9 a seguir exibe a quantidade média de pessoas em cada galpão em 2023.

Tabela 7-9 – Quantidade de triadores-catadores por organização.

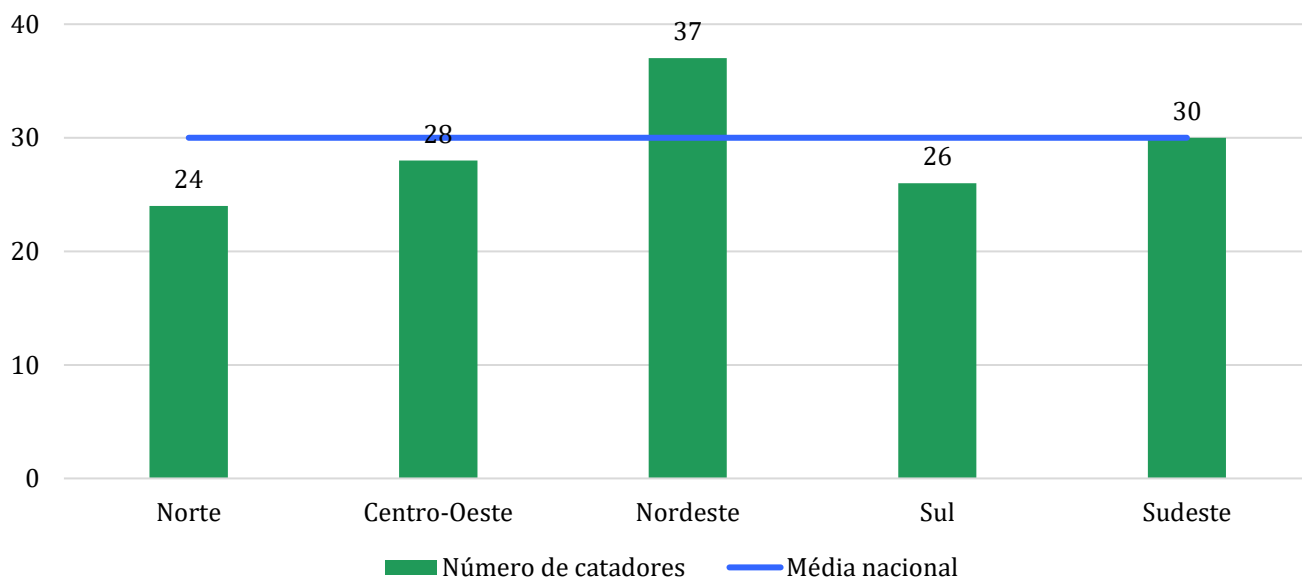
ORGANIZAÇÃO DE CATADOR	MÉDIA MENSAL DE CATADORES
Coopersol Leste	17
Coomarp Pampulha (I e II)	26
Coopersoli Barreiro	21
Coopemar Oeste	14
Asmare II (Ituiutaba)	28
Associrecycle	18
Total	124
Média	21

Fonte: SLU, 2024c.

É importante frisar que a divisão do trabalho em cada organização é bastante variada, não sendo possível determinar a quantidade precisa de triadores e demais funções executadas em cada organização, tais como administrativo, operador de prensa, coletor, dentre outras. Dessa forma, adotou-se o critério de que o quantitativo informado está diretamente envolvido na triagem.

Com base nesse total apurado, verifica-se que a média de 21 catadores por organização encontrada em Belo Horizonte fica abaixo das médias nacional e do Sudeste, como demonstrado na **Figura 7-15**, ambos sendo 30 catadores, consoante o Anuário da Reciclagem 2023. E é de extrema importância que as organizações aproveitem o ganho de escala e sejam maiores, diminuindo o custo.

Figura 7-15 – Média regional e nacional de catadores por organização.



Fonte: Anuário da Reciclagem, 2023.

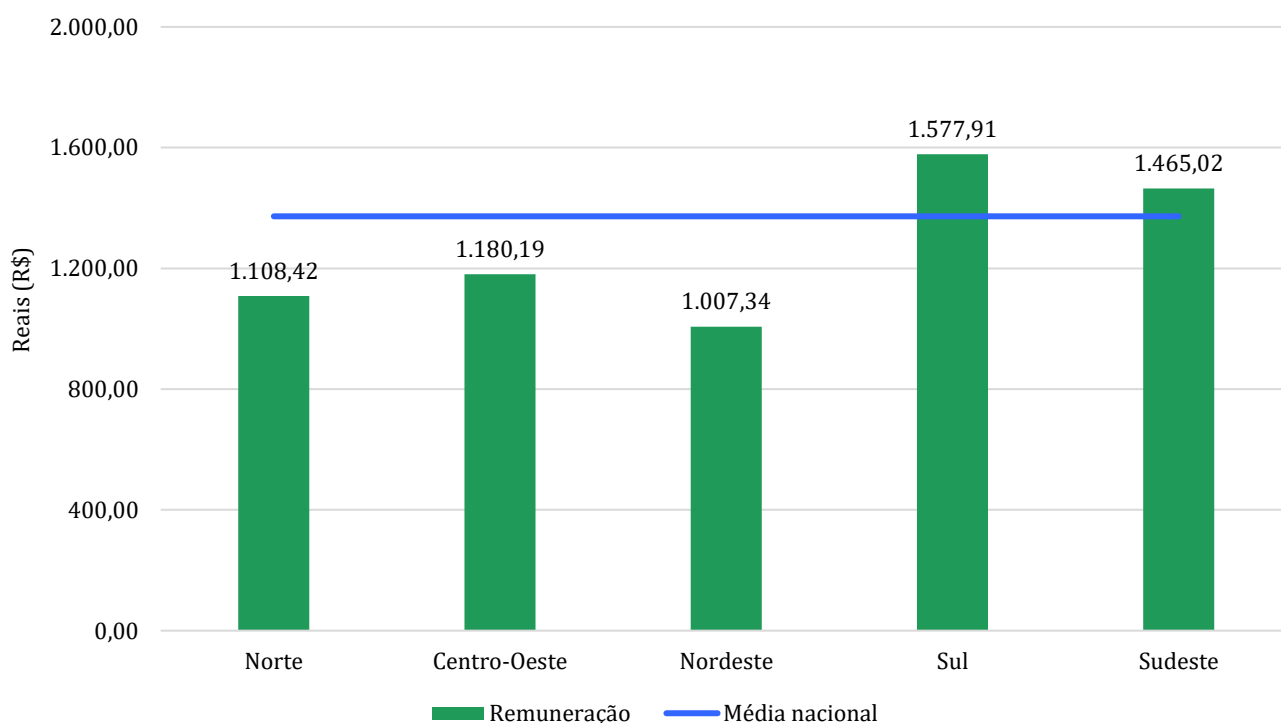


Conforme ilustrado anteriormente na **Tabela 7-7**, em 2023 as Organizações de Catadores efetuaram a triagem de 6.185,73 toneladas de resíduos provenientes do PMCS, o que resulta numa produtividade média mensal de 4,15 toneladas por catador/mês.

Atualmente o serviço de triagem ainda não é remunerado pelo Município, de forma que uma das receitas das Organizações de Catadores é proveniente apenas da venda do material e do serviço de coleta executado. Contudo o Município de Belo Horizonte já anunciou que realizará, em breve, a remuneração das organizações pela triagem executada (PBH, 2024).

Nesse sentido, a remuneração média dos catadores apresentou grande variação entre as organizações. Com base no diagnóstico realizado pelo Fórum Lixo e Cidadania em parceria com o MPMPG junto às Organizações, constatou-se uma remuneração por pessoa na faixa de R\$ 600 a R\$ 2.200,00/mês, isto é, média de R\$ 1.400,00 por catador. Tal valor apresenta-se ligeiramente acima da média nacional (R\$ 1.372,52), mas abaixo da média verificado na região sudeste (R\$ 1.465,02), conforme exibido na **Figura 7-16** a seguir.

Figura 7-16 – Remuneração média dos catadores por região.



Fonte: Anuário da Reciclagem, 2023.



7.2.3.5. Destinação de rejeitos

Após o processo de triagem realizado pelas organizações de catadores, todo o rejeito gerado é coletado pelo sistema convencional da coleta domiciliar e destinado à CTRS-Macaúbas. Nesse sentido, cada galpão é atendido conforme o horário e a frequência do distrito em que se insere.

Por ser um serviço executado dentro do roteiro da coleta convencional, não há dados individualizados que computam a quantidade de rejeito coletada nos galpões. Contudo, com base nos dados informados pelas Organizações de Catadores, a SLU efetua um controle com estimativa dos percentuais, conforme retratado na **Tabela 7-10** a seguir.

Tabela 7-10 – Estimativa do percentual de rejeito do material reciclado recebido nos galpões.

ORGANIZAÇÃO	REJEITOS (%)
Asmare	3%
Associrecycle	3%
Coomarp Pampullha	14%
Coopemar Oeste	13%
Coopersoli Barreiro	32%
Coopesol Leste	15%
Redesol	20%
Cataunidos	N/I ¹
Média	14%
Média Correção	19%

¹ N/I – Não informado.

Fonte: SLU, 2024c.

Como indicado, verificou-se um percentual médio inicial de 14% de rejeito, com destaque para a Coopersoli Barreiro, que apresentou uma taxa de 32%. Tal índice mostrou-se abaixo daqueles encontrados em outras capitais, como Brasília, 18,3% (ANCAT, 2023) e Porto Alegre, 29% (POA, 2022). Por outro lado, Asmare e Associrecycle informaram 3% de rejeito, com número bastante abaixo das médias captadas. Dessa forma, adotando-se a eliminação desses percentuais, pode-se chegar a uma “média corrigida” de 19%, compatível com outros capitais de mesmo porte. Estima-se, portanto, que aproximadamente 1.545,9 toneladas do material coletado é destinado para aterragem como rejeito da coleta seletiva. Vale ressaltar que o total de rejeito apurado incide sobre a massa global recebida nos galpões, uma vez que as Organizações possuem contratos de prestação de serviços diretos para entes particulares, não permitindo que haja distinção do rejeito da coleta pública ou destes resíduos privados.

Neste sentido, faz-se necessário discutir a reciclabilidade das embalagens pós-consumo inseridas no mercado, já que há uma parcela significativa de materiais com composição laminada, cartonada e derivações de plásticos que, embora indiquem em seus rótulos serem recicláveis, na prática não há comercialização por dificuldade no processo de reciclagem, conforme tratado no **ANEXO 1 – CARACTERIZAÇÃO DAS EMBALAGENS**.

Além disso, importante frisar que o cenário econômico para a cadeia de reciclagem apresenta grandes flutuações, de forma que há momentos de baixa no preço de mercado que interferem na viabilidade econômica de compra e venda dos materiais recicláveis, tornando o preço de negociação desfavorável para as organizações necessidade de armazenamento ou mesmo dificuldade de identificação do comprador. Nesses cenários, é comum o acúmulo de material nos galpões devido ao rápido processo de deterioração e contaminação do chorume, o que resulta em elevação da taxa de rejeito a ser destinado para aterro.

7.2.4. Campanhas educativas

Além do pagamento pela massa coletada, os contratos de coleta seletiva porta a porta também preveem a remuneração das organizações de catadores pelas campanhas de mobilização e educativas, contabilizadas com um preço médio de R\$ 2,52 por domicílio atendido pela campanha.

A execução das campanhas segue orientações e diretrizes de abordagem indicadas pela SLU e são direcionadas aos domicílios contemplados nos roteiros da coleta, sendo executadas pelos próprios membros de cada organização.

A **Tabela 7-11** a seguir mostra os bairros atendidos pelos roteiros e a quantidade de domicílios a serem contemplados pelas campanhas educativas por meio do contrato de coleta seletiva, com a respectiva projeção da população correspondente e custos previstos.

Tabela 7-11 – Estimativa de domicílios e população atendida com campanhas educativas.

LOT E	ORGANIZAÇÃ O DE CATADOR	BAIRROS	NÚMERO DE DOMICÍLIO S	POPULAÇÃ O ESTIMADA	CUSTO DE ATENDIMENT O
01	Coopersol Leste	Partes dos bairros: Anchieta, Cidade Nova, Colégio Batista, Floresta, Lourdes, Sagrada Família, Santa Lúcia, Santa Antônio, São Bento, São Lucas, Savassi, Serra e Sion	45.307	94.539	R\$ 114.173,64
02	Coomarp Pampulha	Partes dos bairros: Anchieta, Bairro das Indústrias III,	42.968	97.278	R\$ 108.279,36



LOT E	ORGANIZAÇÃ O DE CATADOR	BAIRROS	NÚMERO DE DOMICÍLIO S	POPULAÇÃ O ESTIMADA	CUSTO DE ATENDIMENT O
		Bandeirantes, Betânia, Buritis, Castelo, Céu Azul, Cinquentenário, Coração Eucarístico, Cruzeiro, Jardim Leblon, Minas Brasil, Ouro Preto, Santo Antônio, São José, São Luiz, São Pedro.			
03	Coopersoli Barreiro	Partes dos bairros: Alto Barroca, Anchieta, Barreiro, Barro Preto, Belvedere, Coração Eucarístico, Cruzeiro, Funcionários, Grajaú, Gutierrez, Mangabeiras, Minas Brasil, Santa Efigênia, Santo Agostinho, Serra e Sion	63.534	100.885	R\$ 160.105,68
04	Coopermar Oeste	Parte dos bairros: Belvedere, Buritis, Comiteco, Coração de Jesus, Estoril, Floresta, Grajaú, Gutierrez, Luxemburgo, Olhos d'água, Santa Efigênia, Santa Lúcia, Santo Antônio, São Pedro, Serra, Sion e Vila Paris	44.000	84.067	R\$ 110.880,00
05	Asmare II	Partes dos bairros: Anchieta, Buritis, Carmo, Coração de Jesus, Cruzeiro, Estoril, Luxemburgo, Olhos d'Água, Prado, Boa Viagem, Santa Lúcia, São Bento, Savassi, Sion, Vila Paris	43.837	76.710	R\$ 110.469,24
06	Associorecicle	Partes dos bairros: Alto Barroca, Anchieta, Barroca, Campo Alegre, Carlos Prates, Cidade Jardim, Cidade Nova, Comiteco, Cruzeiro, Coração de Jesus, Grajaú, Lourdes, Luxemburgo, Mangabeiras, Padre Eustáquio, Planalto, Santa Efigênia, Santo Agostinho, Santo Antônio, Serra, Sion, União, Vila Clóvis	44.870	97.996	R\$ 113.072,40
Total			284.516	551.475	R\$ 716.980,32

Fonte: SLU, 2024.

Todavia, a SLU também efetua campanhas de mobilização e abordagens educativas com foco no tema da reciclagem com equipe de servidores, sobretudo quando direcionadas aos equipamentos LEVs. Outra frente de atuação são as escolas e prédios públicos, cuja a



abordagem também fica a cargo da autarquia. Nesse caso, à semelhança do que ocorre com as atividades de planejamento e gestão, os custos indiretos não são comumente contabilizados.

7.2.5. Custo do PMCS

Embora o Programa Municipal de Coleta Seletiva seja estruturado pelas modalidades porta a porta e ponto a ponto, somente a modalidade porta a porta é realizada por meio da contratação das organizações de catadores.

Dessa maneira, a estimativa dos custos levantada neste diagnóstico inicialmente não contemplou os custos da modalidade ponto a ponto pela necessidade de maior apuração de dados junto aos órgãos públicos, uma vez que essa modalidade utiliza servidores públicos e caminhões próprios da SLU para execução, não sendo encontradas informações de composição de custo dessa atividade de forma direta.

A **Tabela 7-12** apresenta os valores totais por ano dos contratos com as Organizações de catadores, bem como os preços unitário praticados por tonelada.

Tabela 7-12 – Valores dos contratos de coleta seletiva porta a porta com Organização de Catadores.

LOTE	ORGANIZAÇÃO	VALOR UNITÁRIO (R\$/t coletada)	VALOR TOTAL DO CONTRATO (Ano base 2023)
01	Coopersol Leste	R\$ 241,45	R\$ 412.999,07
02	Coomarp Pampulha	R\$ 317,14	R\$ 435.494,93
03	Coopersoli Barreiro	R\$ 362,12	R\$ 427.767,73
04	Coopermar Oeste	R\$ 341,79	R\$ 413.296,69
05	Asmare II	R\$ 299,98	R\$ 391.710,30
06	Associrecycle	R\$ 378,59	R\$ 405.235,88
Total			R\$ 2.486.504,60

Fonte: SLU, 2024c.

Com base nesses valores, verifica-se que o custo médio da tonelada da modalidade porta a porta é de R\$ 323,11, calculado a partir da soma de todos os valores unitários por organização e dividido por 6 (número de organizações). Os valores unitários possuem variação significativa dos preços praticados, pois refletem as características de cada lote, de forma que o valor está diretamente ligado às projeções de massa recolhida e às distâncias médias de transporte (DMT) utilizadas para composição dos custos.

Para estabelecer o custo total do serviço em 2023 seria necessário ter acesso aos quantitativos executados em cada lote. Como nesse primeiro momento não foi possível ter acesso a tal

detalhamento, a projeção do custo realizado foi estimada a partir do preço médio unitário acima indicado. Os valores despendidos com campanhas também não foram inicialmente contabilizados, pois pretende-se checar os custos diretos com a prestação do serviço de coleta.

A **Tabela 7-13** exibe os custos estimados da coleta seletiva porta a porta em 2023, calculados com base no preço médio encontrado.

Tabela 7-13 – Estimativa de custo da coleta seletiva porta a porta

ITEM	VALORES
MASSA TOTAL COLETADA - PORTA A PORTA (T)	4.714,38
PREÇO MÉDIO (R\$/T)	323,51
TOTAL	1.525.156,93

Fonte: Os autores, 2025.

Dessa forma, adotando-se o preço médio, a coleta seletiva na modalidade porta a porta teve um custo aproximado de R\$ 1.525.156,93 em 2023.

7.2.6. Atualização dos Dados a partir do preço público

Este caderno tem como objetivo complementar os cálculos realizados na versão 1 do produto 1 - diagnóstico, incorporando novas informações recentemente encontradas. No entanto, ainda não foi possível acessar os dados detalhados da SLU que possibilitariam uma análise ainda mais minuciosa.

No diagnóstico inicial, os dados foram obtidos por meio do Portal da Transparência e o custo do serviço foi estimado com base apenas nas despesas contratuais da SLU com seus prestadores de serviço, incluindo as organizações de catadores para a coleta seletiva e as três empresas responsáveis pela coleta domiciliar e destinação no aterro de Macaúbas (Localix Serviços Ambientais S.A., Sitemma Assessoria e Construções Ltda., KTM Administração e Engenharia Ltda.).

Contudo, verificou-se que o custo efetivo do serviço é mais alto, pois há também despesas administrativas que precisam ser consideradas. Para todas as modalidades de coleta, foi adotado uma metodologia que se aproxima ainda mais do valor real. A mesma metodologia adotada no PMGIRS e é bastante comum na área econômica.

Sendo assim, a novidade é que está sendo utilizado o novo preço público, que é a atualização dos dados disponíveis, sendo eles, os preços públicos do Decreto Municipal nº 16.217/2016 de Belo Horizonte, publicado em novembro de 2016, para os valores correntes em fevereiro de 2025, corrigidos pelo IGP-M.

O IGP-M (Índice Geral de Preços do Mercado) é um indicador econômico que mede a variação de preços no Brasil. É um dos principais índices do país e é usado para reajustar contratos, inclusive público-privados. Ele é calculado mensalmente pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e foi criado em 1940 pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). O cálculo é baseado em diversos indicadores, como o Índice de Preços do Atacado (IPA), o Índice de Preços do Consumidor (IPC) e o Índice Nacional de Custo da Construção (INCC). Utiliza-se a calculadora oficial do Banco Central (<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPublico/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores>).



Tabela 7-14 – Data inicial e final e IGP-M do período.

Data inicial	30/11/2016
Data final	28/02/2025
Índice de correção no período	1,84445

Fonte: BCB.

Dessa forma, foi calculada a proporcionalidade dos seguintes custos:

- Custo da Coleta Convencional
- Custo da Coleta Seletiva
- Custo das Embalagens Não Recicláveis (Rejeito)
- Custo das Embalagens de Logística Reversa (LR)

A partir desses valores, constatou-se que o custo da logística reversa é composto por uma parcela dos outros três custos mencionados. Sendo este, o dano erário, conforme explicado, o valor que o poder público está gastando para manejar embalagens, mas que não o cabe.

A seguir estão apresentados os cálculos e valores encontrados.

- Coleta Convencional

Tabela 7-15 – Preço público da coleta convencional.

Ano	Preço público
2016	R\$ 191,45
2025	R\$ 353,12

Fonte: Decreto Estadual de nº 16217/2016.

Dessa vez, foi utilizado o novo preço público multiplicado pela massa efetiva apresentada no diagnóstico para reestimar o custo real total do manejo de resíduos da SLU, chegando ao valor de **R\$ 226,2 milhões**. Esse montante é **25% maior** do que o custo inicialmente estimado, que era de **R\$ 180,1 milhões**.

Tabela 7-16 – Custo total da coleta convencional.

Preço Público (fev.2025)	R\$ 353,12
Massa Total (2023)	640.716
Custo Total	R\$ 226.249.864,05

Fonte: Os autores, 2025.

- Coleta Seletiva

Foi encontrado no PMGIRS, o custo da coleta seletiva de R\$ 623,93 (para a modalidade porta a porta), e este foi atualizado para R\$ 1.150,81. (Devido às questões com PEV já apontadas, considerou-se apenas o custo da modalidade porta a porta.)

Tabela 7-17 – Preço público da coleta seletiva.

Preço Público 2016	R\$ 623,93
Preço Público 2025	R\$ 1.150,81

Fonte: PMGIRS BH.

A partir desse valor por tonelada e considerando o rejeito gerado, o custo real da coleta seletiva foi calculado da seguinte forma:

No qual,

- CTCS = Custo total coleta seletiva
- PpCS = Preço público da coleta seletiva

- MCS = Massa do Programa Municipal de Coleta Seletiva
- MR = Massa do rejeito
- PpCC = Preço público da coleta convencional

Com isso, o custo total da coleta seletiva, incluindo o rejeito, é de **R\$ 7,8 milhões**.

Tabela 7-18 – Custo total da coleta seletiva.

Preço Público (R\$/ton)	R\$ 1.150,81
Massa Total (ton)	6.186
Massa Rejeito	1.545
Custo Total	R\$ 7.810.071,15

Fonte: Os autores, 2025.

Além disso, vale detalhar que o rejeito é um material sem potencial de reciclagem ou reutilização e, por suas características, gera custos adicionais. Ele percorre todo o trajeto da coleta seletiva até a triagem e, ao ser identificado como rejeito, precisa ser coletado novamente pela coleta domiciliar comum para ser depositado no aterro sanitário. Isso significa que seu custo total corresponde à soma dos custos da coleta seletiva (R\$ 1.150,81) e da coleta convencional (R\$ 353,12), totalizando R\$ 1.503,93.

Tabela 7-19 – Custo específico do rejeito.

"Preço Público" (R\$/ton)	R\$ 1.503,93
Massa Total (ton)	1.545
Custo Total	R\$ 2.324.922,75

Fonte: Os autores, 2025.

Retomando, ao somarmos os **R\$ 226,2 milhões** ao custo da coleta seletiva de **R\$ 7,8 milhões**, obtemos um custo total de **R\$ 234,1 milhões**.

Tabela 7-20 – Custo com embalagens (Dano erário)

	Custo Total	Embalagens
Custos Atuais Comum	R\$ 226.249.864,05	R\$ 51.132.469,28
Custos Atuais Seletiva	R\$ 7.810.071,15	R\$ 6.599.510,12
Custo Total Manejo	R\$ 234.059.935,20	
Custo com Embalagens	-	R\$ 57.731.979,40

Fonte: Os autores, 2025.

Por fim, de acordo com a gravimetria de Belo Horizonte apresentada, as embalagens representam **22,6%** do volume total coletado, o que está alinhado com as estimativas do Ministério do Meio Ambiente, que indicam que embalagens correspondem a 25% a 30% dos resíduos urbanos. No caso da convencional, foi considerado a mesma massa apontada no diagnóstico. Entretanto, quanto a % de embalagem presente na coleta seletiva, a gravimetria realizada pelo Projeto Novo Ciclo, apontou que **84,5%** do resíduo seco, correspondem a embalagens, sendo suficiente para inferir sobre a seletiva e indo ao encontro do estudo do Ministério Público do Mato Grosso do Sul, 2024, que aponta, a partir de uma gravimetria domiciliar, um volume de 93,7% presente de embalagens na coleta seletiva.

Dessa forma, o custo associado ao manejo de embalagens em BH é de **pelo menos R\$ 57,7 milhões**, que corresponde a 25% dos custos totais da cidade com o manejo de resíduos em geral. O valor é também obviamente superior à estimativa inicial de **R\$ 42,3 milhões**, corrigindo, assim, a subestimação do diagnóstico anterior que só apresenta as despesas contratuais, agora com um aumento de 36% ao incorporar o que seriam as despesas administrativas inclusas na composição do preço público. Para as proposições é proposto uma nova alternativa ao gerenciamento desses custos.

8. EMPRESAS SUJEITAS À APLICAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS RELACIONADAS À LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS

Conforme estabelecido pela legislação vigente, tanto no âmbito nacional, quanto no âmbito estadual (MG), são responsáveis pela estruturação, implementação, operacionalização, aprimoramento, monitoramento e divulgação dos Sistemas de Logística Reversa – SLRs os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens em geral de plástico, papel, papelão, metais e vidro.

Para que essas responsabilidades sejam aplicadas de forma adequada, é essencial compreender o que caracteriza “embalagens em geral” no contexto da legislação. Segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 249/24, são definidas como embalagem em geral:

Qualquer embalagem que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparados, gerada após o uso pelo consumidor, exceto as classificadas como perigosas pela legislação e normas técnicas brasileiras (MINAS GERAIS, 2024).

A partir dessa definição, é fundamental determinar quais empresas estão sujeitas às exigências (legais e normativas) relacionadas à logística reversa de embalagens em geral, o que depende de dados relacionados tanto às atividades econômicas exercidas, quanto aos materiais utilizados nas embalagens e a abrangência geográfica de atuação das empresas.

A seleção dessas empresas é essencial para dimensionar o alcance das exigências e fundamentar estratégias de implementação e fiscalização pelo poder público. Dessa forma, compreender o universo empresarial potencialmente impactado por essas exigências torna-se indispensável.

Dessa perspectiva, é relevante observar o cenário atual das empresas no Brasil. Segundo o Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas, o país contava em outubro de 2024 com 24.230.128 empresas ativas, das quais 2.604.223 estavam localizadas em Minas Gerais e 465.719 em Belo Horizonte/MG. Entretanto, ainda não há levantamento do quantitativo das empresas para as quais se aplicam as exigências relacionadas à logística reversa de embalagens, tampouco quais delas já estão efetivamente participando de algum programa para recuperação de suas embalagens.

A ausência dessa informação dificulta a atuação da fiscalização por parte do poder público e a avaliação da representatividade dos resultados apresentados pelos sistemas de logística



reversa implantados, uma vez que se desconhece o quantitativo total de empresas para as quais as regras se aplicam.

Neste sentido, o presente estudo busca preencher essa lacuna, apresentando uma metodologia para quantificação e identificação dessas empresas. Além disso, traz os resultados iniciais da aplicação dessa metodologia, com ênfase em Belo Horizonte/MG.

8.1. Metodologia

8.1.1. Critérios de classificação

A metodologia em questão, desenvolvida no âmbito do projeto Novo Ciclo, tem o intuito possibilitar a quantificação e identificação das empresas sujeitas às exigências relacionadas à logística reversa de embalagens em geral pós-consumo. A seleção dessas empresas baseia-se nos seguintes critérios:

- **Atividade econômica:** exercer atividade de produção, importação, distribuição ou comercialização de produtos que, após o uso pelo consumidor, gerem resíduos de embalagens que farão parte da fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparados;
- **Abrangência geográfica da atuação:** comercializar produtos que sejam inseridos no território em análise (estado ou município), independentemente da localização da fabricação, importação, distribuição ou comércio;
- **Tipo de materiais utilizados nas embalagens:** Utilizar em seus produtos embalagens de papel, plástico, metal ou vidro;
- **Classificação das embalagens:** Não utilizar em seus produtos embalagens classificadas como resíduo perigoso.

8.2. Etapas do processo

Com base nesses critérios, o processo de seleção das empresas sujeitas às exigências relacionadas à logística reversa de embalagens é baseada em 4 etapas:

- **Preparação:**
 - **Etapas 1** – Seleção das atividades econômicas relacionadas à Logística Reversa de embalagens em geral;
 - **Etapas 2** – Estruturação do banco de dados;
 - **Etapas 3** – Correlação e filtros do banco de dados;



- Resultados:
 - **Etapas 4** – Quantificação e identificação das empresas.

As etapas do processo de seleção das empresas são detalhadas a seguir.

8.2.1. Etapa 1 – Seleção das atividades econômicas relacionadas à Logística Reversa de Embalagens em Geral

Visando garantir a precisão na identificação das empresas sujeitas às exigências da logística reversa de embalagens, o método fundamenta-se no cruzamento de dados da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE –, que lista as atividades econômicas praticadas pelas empresas no Brasil, e do Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ –, que apresenta a base de dados de empresas registradas no Brasil.

No Brasil, as empresas são registradas no CNPJ e tem suas atividades econômicas enquadradas pela CNAE, que representa um:

Instrumento de padronização nacional por meio dos códigos de atividade econômica e dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da Administração Tributária do país (BRASIL, 2025).

A CNAE é um código informado na Ficha Cadastral de Pessoa Jurídica – FCPJ que alimenta o CNPJ sendo “aplicada a todos os agentes econômicos que estão engajados na produção de bens e serviços, podendo compreender estabelecimentos de empresas privadas ou públicas, estabelecimentos agrícolas, organismos públicos e privados, instituições sem fins lucrativos e agentes autônomos” (BRASIL, 2025).

Segundo IBGE, a CNAE tem como principal propósito:

Ser uma classificação estandardizada das atividades econômicas produtivas, provendo um conjunto de categorias para serem usadas na coleta e divulgação de estatísticas por tipo de atividade econômica.

A CNAE, portanto, é usada para classificar as unidades de produção, de acordo com a atividade que desenvolvem, em categorias definidas como segmentos homogêneos principalmente quanto à similaridade de funções produtivas (insumos, tecnologia, processos) e, em alguns casos, quanto às características dos bens e serviços ou, ainda, à finalidade de uso dos bens e serviços (IBGE, 2023).

A CNAE é uma classificação por tipo de atividade econômica e não uma classificação de produtos - bens e serviços, o que é estabelecido, no Brasil, pela Lista de Produtos e Serviços, que apresenta a lista detalhada de bens e serviços a partir da derivação da CNAE, a qual está articulada com a Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM, tendo correspondência, também,



com a *Clasificación Central de Productos - CCP (Central Product Classification - CPC)* das Nações Unidas.

As bases de dados completas podem ser obtidas em:

- **Classificação Nacional de Atividades Econômicas:** <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html>
- **Lista de produtos:** <https://concla.ibge.gov.br/classificacoes/por-tema/produtos/lista-de-produtos.html>

A classificação de atividades econômicas é organizada por códigos de 7 dígitos e denominações e foi oficializada pela publicação das Resoluções IBGE/CONCLA nº 01 de 04 de setembro de 2006 e nº 02, de 15 de dezembro de 2006 e atualmente está em sua versão 2.3, conforme estabelecido pela Resolução Concla nº2, publicada no DOU nº 222, de 20.11.2018.

Em sua versão 2.3 a CNAE é estruturada de forma hierarquizada em cinco níveis:

- **Seção:** 21 categorias;
- **Divisão:** 88 categorias;
- **Grupo:** 286 categorias;
- **Classe:** 677 categorias;
- **Subclasse:** 1331 categorias.

O quinto nível hierárquico, o das subclasses, é o que apresenta de fato a informação completa (número e descrição), sendo, portanto, o utilizado pela Administração Pública.

O **Quadro 8-1** a seguir apresenta-se a exemplificação desta estrutura.

Quadro 8-1 – Exemplificação da estrutura hierárquica da CNAE.

SEÇÃO	C	Indústria de transformação
DIVISÃO	11	Fabricação de bebidas
GRUPO	11.2	Fabricação de bebidas não-alcoólicas
CLASSE	11.22-4	Fabricação de refrigerantes e de outras bebidas não alcoólicas
SUBCLASSE	1122-4/02	Fabricação de chá mate e outros chás prontos p/consumo

Fonte: Adaptado de IBGE. CNAE.Subclasses 2.3.

O **Quadro 8-2**, apresentado na sequência, demonstra as 21 seções da CNAE, o que permite o entendimento geral da estrutura de organização e agrupamento das atividades econômicas.



Quadro 8-2 – Seções da CNAE.

SEÇÃO	DENOMINAÇÃO
A	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
B	Indústrias extrativas
C	Indústrias de transformação
D	Eletricidade e gás
E	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
F	Construção
G	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
H	Transporte, armazenagem e correio
I	Alojamento e alimentação
J	Informação e comunicação
K	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
L	Atividades imobiliárias
M	Atividades profissionais, científicas e técnicas
N	Atividades administrativas e serviços complementares
O	Administração pública, defesa e seguridade social
P	Educação
Q	Saúde humana e serviços sociais
R	Artes, cultura, esporte e recreação
S	Outras atividades de serviços
T	Serviços domésticos
U	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais

Fonte: Adaptado de IBGE. CNAE.Subclasses 2.3.

Para definição dos códigos da CNAE a serem incluídos no CNPJ de cada empresa, o (a) empreendedor (a) deve considerar todas as atividades relacionadas a “bens e serviços para serem colocados à disposição de terceiros, ainda que em parte possam ser consumidos ou investidos na mesma unidade” (IBGE, 2023).

Com isso, para as empresas que exercem mais de uma atividade, o enquadramento ocorre em mais de um código da CNAE. Dessa forma, será definida uma atividade principal e as atividades secundárias, que poderão totalizar, segundo Receita Federal (2025), até 99 atividades econômicas secundárias, sendo vedada a inclusão da atividade econômica informada como principal como secundária e vice e versa.

A atividade principal será aquela que contribui para geração de valor adicionado e as atividades secundárias serão todas as demais atividades cuja produção também estão destinadas a terceiros, mas cujo valor adicionado é menor do que a atividade principal.

Essa distinção entre atividade principal e secundária é essencial para compreender a organização econômica das empresas e garantir o correto enquadramento de suas operações no âmbito das classificações estabelecidas pela Receita Federal e pela CNAE.



Compreendida a estrutura da Classificação Nacional de Atividades Econômicas e a distinção entre atividades principal e secundária, torna-se possível avançar para a identificação das atividades econômicas diretamente relacionadas às exigências de logística reversa, utilizando como base a análise da lista de códigos da CNAE.

Para operacionalização da seleção os dados da CNAE obtidos no site do CONCLA foram inseridos em Planilha Microsoft Excel e formatados de forma a serem trabalhados.

Para essa seleção foram contempladas tanto a atividade econômica em si (produção, importação, distribuição e comércio), quanto os produtos produzidos (comercializados ao consumidor e passíveis de gerarem resíduos de embalagens e que farão parte da fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparados.

Desconsiderou-se todas as atividades que não estão relacionadas à produção, distribuição, importação e comércio (não passíveis de aplicação das exigências relacionadas à logística reversa).

Na sequência, aplicou-se um filtro excludente formado pelas atividades que estão relacionadas à geração produtos e suas respectivas embalagens não classificáveis como resíduos sólidos urbanos ou equiparados, como, por exemplo:

- 4679-6/01 - Comércio atacadista de tintas, vernizes e similares” - uma vez que seus resíduos serão classificados como resíduo da construção civil (não sendo, portanto, passível das obrigações relacionadas à LR de embalagens);

Por fim, refinou-se o filtro e contemplou-se algumas atividades, que a aplicação da obrigação dependerá da característica da atuação, como por exemplo:

- 4634-6/01 - Comércio atacadista de carnes bovinas e suínas e derivados: se a empresa comercializar para outra empresa para que a mesma beneficie a carne e a embalagem da empresa de comércio atacadista não for utilizada na comercialização ao consumidor final, não será passível das obrigações. Entretanto, se a embalagem utilizada pelo comércio atacadista foi empregada na comercialização ao consumidor final, neste caso, a empresa será passível de LR de embalagens.

Concluído o processo, obteve-se a lista de códigos das atividades econômicas relacionadas às exigências da logística reversa, aqui denominada “Lista Brasileira das Atividades Econômicas Relacionadas às Exigências da Logística Reversa de Embalagens em Geral”.



A título de contextualização, das 1.331 atividades econômicas classificadas pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE, identificou-se que 323 códigos (24,3%) possuem relação com as exigências da logística reversa de embalagens.

8.2.2. Etapa 2 – Estruturação do banco de dados

Concluída a elaboração da Lista Brasileira das Atividades Econômicas Relacionadas às Exigências da Logística Reversa de Embalagens em Geral, realizou-se importação da mesma para um banco de dados relacional utilizando o sistema PostgreSQL (versão 17.2) e a ferramenta de gestão de banco de dados pgAdmin (versão 4.8). A atividade foi realizada a partir de uma planilha em formato Excel, previamente convertida para CSV, e incorporada ao banco de dados por meio de comandos SQL.

Na sequência foram então preparados para importação os dados relacionados as empresas registradas no Brasil, com base nos dados disponibilizados no portal de Dados Abertos do Governo Federal.

A lista das empresas que compõe o Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/cadastro-nacional-da-pessoa-juridica---cnpj>

Os principais dados do Cadastro de empresas registradas no Brasil são:

- CNPJ;
- Identificado de Matriz ou Filial;
- Razão Social;
- Nome Fantasia;
- Situação Cadastral;
- Natureza Jurídica;
- CNAE principal;
- CNAEs secundárias;
- Endereço;
- Telefones;
- E-mail;
- Capital Social da empresa;
- Porte da Empresa;
- Opção pelo simples;
- Opção pelo MEI;
- Sócios;



- Identificador (PF, PF, Estrangeiro);
- Nome (ou razão social);
- CPF, CNPJ;
- Qualificação.

Foram utilizados dados consolidados até outubro de 2024. Esses foram agrupados em arquivos (formato SQL) por estado (UF) e importados para o banco de dados relacional, consolidando as informações em uma única tabela, a qual agregou dados referentes a todas as empresas do país, independentemente do estado de origem.

O procedimento empregado foi o mesmo utilizado para importar informações relacionadas às atividades econômicas das empresas, garantindo uma estrutura unificada e integrada no banco de dados.

Dessa forma, constituiu-se então o banco de dados principal para aplicação da metodologia para quantificação e identificação das empresas sujeitas às exigências relacionadas à Logística Reversa de Embalagens em Geral.

Posteriormente, para aprofundamento dos resultados, poderão ser agregados no banco de dados informações como:

- Empresas com tributação de ICMS (Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação);
- Empresas participantes de Sistemas de Logística Reversa;
- Empresas licenciadas pelos órgãos ambientais;
- Empresas participantes de entidades de classe, sindicatos e organizações;
- Dentre outros.

8.2.3. Etapa 3 – Correlação e filtros do banco de dados

A partir da estruturação do banco de dados principal, pode-se, então, com uso do software pgAdmin (versão 4.8), realizar as correlações e filtros de forma a obter os resultados pretendidos.

Para análise dos dados, considerou-se somente as empresas com situação cadastral ativa. Após essa seleção, utilizou-se como critério de filtro inicialmente - além dos dados relacionados às atividades econômicas (princípio da seleção) - outros campos para refinamento dos resultados, como:



- Endereço;
- Natureza Jurídica;
- Porte da empresa;
- Capital Social;
- Opção pelo MEI.

Em se tratando da Natureza Jurídica os dados são compostos por 5 grupos, a saber:

- Administração Pública
- Entidades Empresariais
- Entidades sem Fins Lucrativos
- Pessoas Físicas
- Organizações Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais

Quanto ao porte, as empresas são agrupadas por faixa de faturamento, como estabelecido pela Lei Complementar da microempresa nº 123/2006 e demonstrado no **Quadro 8-3** a seguir.

Quadro 8-3 – Classificação das empresas por porte (faturamento).

PORTE	FATURAMENTO BRUTO ANUAL EM R\$
MEI	Faturamento no máximo R\$ 81 mil ao ano ⁽³⁾
Microempresa	Faturamento bruto anual menor ou igual a R\$ 360 mil
Empresa de pequeno porte	Faturamento bruto anual maior que R\$ 360 mil e menor ou igual a R\$ 4,8 milhões
Média empresa	Faturamento bruto anual maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões
Grande empresa	Faturamento bruto anual maior que R\$300 milhões

Fonte: Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006.

Na base de dados a indicação da empresa como MEI é informada na coluna Opção MEI, além do indicativo de Porte (micro, pequena e outros). Das empresas apresentadas como MEI, há empresas com porte microempresa, empresa de pequeno porte, e outros portes (média e grande). Entretanto, considerando o faturamento permitido para MEI, no processo de agrupamento das empresas por porte considerou-se como MEI, somente aquelas classificadas como Microempresa.

8.2.4. Etapa 4 – Quantificação e identificação das empresas

A partir do banco de dados principal estruturado e os filtros e correlações realizadas, a etapa de seleção das empresas ocorre em 4 fases, a saber:

- **Fase 1: Avaliação da atividade econômica registrada no CNPJ** - Avaliação inicial com base nas informações registradas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ, considerando o critério de atividade econômica.
- **Fase 2: Verificação da atividade econômica efetivamente exercida e abrangência geográfica** - Refinamento da análise ao verificar as atividades econômicas efetivamente realizadas via faturamento;
- **Fase 3: Verificação da atividade econômica efetivamente exercida e abrangência geográfica** - Refinamento da análise considerando a abrangência geográfica de atuação.
- **Fase 4: Caracterização das embalagens utilizadas** - Análise final voltada para a caracterização dos materiais e da classificação das embalagens utilizadas, considerando os critérios de tipo e classificação das embalagens.

A primeira fase tem como foco a seleção das empresas a partir das atividades econômicas registradas no CNPJ. Essa etapa resulta na geração da visão geral do setor, quantificando e identificando todas as empresas que possuem em seu CNPJ atividades econômicas relacionadas à logística reversa de embalagens. Empresas sem relação direta com o tema são descartadas nesse processo.

Visto que todas as empresas registradas no Brasil possuem, atreladas a seu CNPJ, os códigos das atividades econômicas (principais e secundárias) exercidas (ou passíveis de serem exercidas) e que esse registro constitui uma base de dados de domínio público,, pode-se, a partir do cruzamento desses dados com as regras relacionadas à logística reversa, quantificar e identificar as entidades passíveis de implantarem sistemas de logística reversa no Brasil, análise desenvolvida e apresentada no estudo em pauta.

Dessa forma, o produto final da primeira fase constitui na lista das empresas potencialmente sujeitas às exigências da logística reversa de embalagens (PSLR).

A partir desse resultado, a segunda fase consiste em realizar o refinamento da listagem de forma a identificar as empresas que efetivamente estão realizando as atividades econômicas relacionadas às exigências da LR de embalagens.

Para isso, será necessário incluir no banco de dados as principais informações referentes às tributações do ICMS – Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação, informação essa de titularidade das Receitas Estaduais.

Considerando que o ICMS é um imposto que se aplica sobre a comercialização de produtos, pode-se então, com base na seleção das empresas PSLR identificar quais estão de fato exercendo atividade econômica em um determinado ramo (o que será confirmado com a tributação do ICMS).

Esse refinamento possibilita excluir empresas que, embora incluídas na primeira fase, não estão efetivamente exercendo atividades econômicas relacionadas à logística reversa, eliminando, assim, empresas não sujeitas às exigências.

Usando a mesma fonte de dados da segunda fase (tributação do ICMS), a terceira fase busca mapear a abrangência geográfica da atuação dessas empresas, sendo usado para isso a informação sobre o cliente (consumidor) como destino do produto. Assim, poderá ser apresentando o fluxo de origem-destino dos produtos e, conseqüentemente, determinar onde o resíduo da embalagem está sendo gerada após o consumo.

A quarta e última fase de seleção das empresas consiste na avaliação dos materiais utilizados nas embalagens e classificação dos resíduos a serem gerados por elas. Esses critérios não possuem rastreabilidade nos documentos de transação comercial (como nota fiscal) e de movimentação de cargas. Portanto, tais informações deverão ser obtidas por meio de autodeclaração das empresas ou identificadas pelo poder público em ações de fiscalização.

A seguir são apresentados os resultados obtidos da aplicação da metodologia de quantificação e identificação das empresas sujeitas a aplicação das exigências relacionadas à LR de Embalagens em Geral localizadas em Belo Horizonte/MG.

8.3. Resultados – Empresas potencialmente sujeitas à LR de embalagens localizadas em Belo Horizonte/MG

Para aplicação da metodologia às empresas localizadas em Belo Horizonte/MG, realizou-se as Etapas 1 (Seleção das atividades econômicas relacionadas à Logística Reversa de embalagens em geral), 2 (Estruturação do banco de dados) e 3 (Correlação e filtros do banco de dados), como definido na metodologia.

Em relação à Etapa 4 (Quantificação e identificação das empresas), realizou-se a Fase 1: Avaliação da atividade econômica registrada no CNPJ.

Quanto à Fase 2 (Verificação da atividade econômica efetivamente exercida e abrangência geográfica) e Fase 3: Verificação da atividade econômica efetivamente exercida e abrangência geográfica ainda não foi possível sua realização, uma vez que os dados relacionados à tributação do ICMS não estão disponíveis no portal de dados públicos do Estado de Minas Gerais e o projeto ainda não obteve acesso ao mesmo.

Com a realização das Fases 2 e 3 poderão ser identificadas quais empresas (independentes da localização) estão comercializando produtos para o mercado de Belo Horizonte (e, conseqüentemente, gerando resíduos de embalagens na cidade de Belo Horizonte).

Em relação a Fase 4 (Caracterização das embalagens utilizadas), a mesma dependerá de dados a ser informados pelas empresas, não sendo foco do projeto em pauta, neste momento.

Embora as etapas seguintes ainda dependam de informações complementares, a análise inicial baseada na fase 1 já apresenta resultados relevantes, oferecendo um panorama significativo sobre as empresas com atividades econômicas relacionadas à logística reversa de embalagens, como detalhado a seguir.

Antes de detalhar os resultados específicos para Belo Horizonte, é importante contextualizar o cenário nacional e estadual. Essa abordagem fornece uma base comparativa para compreender a representatividade das empresas localizadas no município e seu papel no universo mais amplo das exigências de logística reversa.

Com base nos dados analisados, o Brasil contava em outubro de 2024 com 24.230.128 de empresas ativas, das quais 9.758.766 (40,3%) tem em seu CNPJ alguma atividade econômica relacionada à logística reversa de embalagens, seja essa considerada atividade econômica principal ou secundária.

O levantamento permite inferir que o cumprimento das exigências por parte das empresas PSLR pode gerar um impacto econômico relevante, considerando o expressivo número de empresas envolvidas. Esse impacto inclui desde o fortalecimento e criação de novas cadeias de valor, como cooperativas de catadores e recicladores, até a geração de empregos formais relacionados à operação e ao monitoramento dos SLR. Tais resultados reforçam a importância de estratégias que integrem sustentabilidade ambiental e benefícios socioeconômicos, potencializando os efeitos positivos desse volume significativo de empresas no sistema de logística reversa.



A **Tabela 8-1** a seguir apresenta o quantitativo de empresas com atividade econômica relacionada à logística reversa de embalagens por estado.

Tabela 8-1 – Empresas com atividade econômica relacionada a LR de embalagem por estado.

ESTADO	EMPRESAS ATIVAS		EMPRESAS LR (ATIVAS)		LR / ATIVAS
	TOTAL	%	TOTAL	%	%
AC	48.658	0,2%	28.476	0,3%	58,5%
AL	207.012	0,9%	97.319	1,0%	47,0%
AM	234.319	1,0%	126.000	1,3%	53,8%
AP	44.583	0,2%	25.536	0,3%	57,3%
BA	1.140.975	4,7%	534.592	5,5%	46,9%
CE	657.425	2,7%	319.837	3,3%	48,6%
DF	401.719	1,7%	163.418	1,7%	40,7%
ES	519.831	2,1%	235.152	2,4%	45,2%
GO	884.226	3,6%	378.577	3,9%	42,8%
MA	335.930	1,4%	172.592	1,8%	51,4%
MG	2.604.223	10,7%	1.039.258	10,6%	39,9%
MS	332.363	1,4%	137.716	1,4%	41,4%
MT	486.308	2,0%	197.742	2,0%	40,7%
PA	457.402	1,9%	246.856	2,5%	54,0%
PB	305.711	1,3%	134.026	1,4%	43,8%
PE	649.794	2,7%	281.760	2,9%	43,4%
PI	213.936	0,9%	107.467	1,1%	50,2%
PR	1.728.716	7,1%	668.179	6,8%	38,7%
RJ	1.988.172	8,2%	812.825	8,3%	40,9%
RN	273.802	1,1%	130.591	1,3%	47,7%
RO	151.277	0,6%	76.918	0,8%	50,8%
RR	42.522	0,2%	25.324	0,3%	59,6%
RS	1.569.919	6,5%	644.863	6,6%	41,1%
SC	1.303.998	5,4%	494.693	5,1%	37,9%
SE	152.821	0,6%	65.452	0,7%	42,8%
SP	7.334.325	30,3%	2.541.549	26,0%	34,7%
TO	160.161	0,7%	72.048	0,7%	45,0%
TOTAL GERAL	24.230.128	100,0%	9.758.766	100,0%	40,3%



Fonte: Os autores, 2025.

Em relação à Belo Horizonte/MG, foco do estudo em pauta, a cidade possuía em outubro de 2024 o total de 465.719 mil empresas ativas, das quais 151.035 empresas (32,4%) contavam com atividades econômicas relacionadas à logística reversa de embalagens, abaixo do índice nacional (40,3%) e de Minas Gerais (39,9%).

Desse total, somente 4,3% são classificadas como médias ou grandes empresas, sendo a grande maioria (88,9%) são classificadas como MEI (57,3%) ou Microempresa (31,7%), como demonstrado na **Tabela 8-2** a seguir.

Tabela 8-2 – Empresas com atividade econômica relacionada a LR de embalagem em Belo Horizonte, por porte.

PORTE	EMPRESAS	
	TOTAL	%
MEI	86.470	57,3%
Micro	47.860	31,7%
Empresa de Pequeno Porte	10.245	6,8%
Média e Grande Empresa	6.460	4,3%
Total	151.035	100,0%

Fonte: Os autores, 2025.

O agrupamento por porte evidencia uma concentração significativa em micro e pequenas empresas, em comparação a médias e grandes corporações, como já era esperado. Essa representatividade evidencia a necessidade de considerar as especificidades e limitações de recursos das empresas de menor porte, que podem enfrentar maiores dificuldades para atender às exigências legais.

Além disso, deve-se ainda considerar que, mesmo que as microempresas e MEIs representem a maior parte do universo analisado em termos de quantidade, isso não implica que sejam responsáveis pelo maior volume de produtos inseridos no mercado, e, conseqüentemente, pela maior parte da geração de resíduos de embalagens. Empresas de maior porte, apesar de menos numerosas, podem apresentar uma maior capacidade produtiva, o que indicaria uma possível contribuição mais significativa para o volume de produtos inseridos no mercado e, conseqüentemente, para a geração de resíduos de embalagens.

Os dados também apontam para a oportunidade de promover parcerias entre empresas de diferentes portes. Grandes empresas podem atuar como âncoras em cadeias de logística



reversa, oferecendo suporte para empresas menores, especialmente no comércio e na indústria, onde há forte integração econômica.

Quanto à natureza jurídica, a grande maioria das empresas (64,0%) localizadas em Belo Horizonte e com atividade econômica relacionada às exigências LR de embalagens aquelas que possuem somente 1 (um) sócio (microempreendedor individual, empresário individual ou EIRELI), enquanto 35,3% é constituído de Sociedade Empresária (Limitada) e Sociedade Anônima (Fechada e Aberta), como demonstrado na **Tabela 8-3** a seguir.

Tabela 8-3 – Empresas com atividade econômica relacionada a LR de embalagem em Belo Horizonte, por natureza jurídica.

NATUREZA JURÍDICA	EMPRESAS	
	TOTAL	%
Empresário (Individual) e EIRELI	96.608	64,0%
Sociedade Empresária (Limitada), Sociedade Anônima (Fechada e Aberta)	53.256	35,3%
Outros	1.171	0,8%
Total	151.035	100,0%

Fonte: Os autores, 2025.

As sociedades empresárias limitadas e as sociedades anônimas (37,6%) representam uma parcela considerável do total. Esses formatos jurídicos geralmente incluem empresas de maior porte, com maior capacidade de atender às exigências de logística reversa devido à estrutura organizacional mais robusta e recursos financeiros mais expressivos. Por serem menos numerosas, mas potencialmente mais impactantes, essas empresas podem ser priorizadas em ações de fiscalização e monitoramento.

Em relação às atividades econômicas dessas empresas, considerando exclusivamente a atividade principal, o total de 68.680 (45,5%) são relacionadas à comércio e 19.020 (12,6%) estão relacionadas à produção (indústria), como demonstrado na **Tabela 8-4** na sequência.

Tabela 8-4 – Empresas com atividade econômica relacionada a LR de embalagem em Belo Horizonte, por classe de atividade econômica principal.

SEÇÃO		EMPRESAS	
		TOTAL	%
A	AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA	134	0,1%
B	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS	16	0,0%

SEÇÃO		EMPRESAS	
		TOTAL	%
C	INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO	19.020	12,6%
D	ELETRICIDADE E GÁS	24	0,0%
E	ÁGUA, ESGOTO, ATIVIDADES DE GESTÃO DE RESÍDUOS E DESCONTAMINAÇÃO	72	0,0%
F	CONSTRUÇÃO	2.749	1,8%
G	COMÉRCIO; REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	68.680	45,5%
H	TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E CORREIO	2.747	1,8%
I	ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO	25.436	16,8%
J	INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	2.758	1,8%
K	ATIVIDADES FINANCEIRAS, DE SEGUROS E SERVIÇOS RELACIONADOS	124	0,1%
L	ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS	114	0,1%
M	ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS	4.945	3,3%
N	ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES	7.109	4,7%
O	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	6	0,0%
P	EDUCAÇÃO	3.805	2,5%
Q	SAÚDE HUMANA E SERVIÇOS SOCIAIS	688	0,5%
R	ARTES, CULTURA, ESPORTE E RECREAÇÃO	1.785	1,2%
S	OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS	10.314	6,8%
T	SERVIÇOS DOMÉSTICOS	507	0,3%
TOTAL		151.033	100,0%

Fonte: Os autores, 2025.

O setor de comércio, representado pela seção G, é de longe o mais relevante como atividade principal, com 68.680 empresas (45,5% do total). Isso reflete a vocação econômica de Belo Horizonte como um polo comercial, abrangendo desde pequenos comércios até grandes varejistas.

Entretanto, embora Belo Horizonte não seja considerada um município industrial, a seção C (Indústrias de Transformação) aparece como a segunda mais significativa, com 19.020 empresas (12,6%), quantitativo expressivo, fato que merece atenção.



Aprofundando a análise em relação às atividades econômicas das empresas analisadas, considerando a atividade principal e secundária, a **Tabela 8-5** a seguir demonstra as 10 atividades econômicas mais recorrentes nos registros das empresas localizadas em Belo Horizonte, considerando a atividade principal.

Tabela 8-5 – Dez atividades econômicas que mais constam como atividade principal nas empresas localizadas em Belo Horizonte com relação à LR de embalagens.

ATIVIDADE ECONÔMICA (PRINCIPAL OU SECUNDÁRIA)	EMPRESAS	
	TOTAL	%
Comércio varejista de artigos de vestuários e acessórios	14.229	9,4%
Restaurantes e similares	6.653	4,4%
Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares	6.308	4,2%
Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para consumo domiciliar	5.522	3,7%
Comércio varejista de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	3.134	2,1%
Fabricação de produtos de padaria e confeitaria com predominância de produção própria	2.968	2,0%
Cabeleireiros, manicure e pedicure	2.843	1,9%
Comércio varejista de bebidas	2.810	1,9%
Promoção de vendas	2.757	1,8%
Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas, sem entretenimento	2.618	1,7%

Fonte: Os autores, 2025.

Em relação ao resultado acima apresentado, os valores não devem ser somados visando totalizar o quantitativo de empresa, uma vez que uma empresa pode contar mais de uma atividade econômica em seu CNPJ.

O fato de a análise incluir tanto atividades principais quanto secundárias amplia a abrangência dos resultados e possibilita identificar empresas que, embora não tenham a logística reversa diretamente associada à sua atividade principal, possam estar envolvidas nesse processo por meio de atividades secundárias. Isso evidencia a necessidade de um olhar atento para essas empresas em ações de logística reversa.

A identificação dos códigos mais recorrentes fornece subsídios para priorização de ações de logística reversa, especialmente em setores que geram maior volume de embalagens ou resíduos com características específicas. Campanhas de conscientização ou parcerias público-

privadas podem ser direcionadas para setores de maior impacto, enquanto segmentos menores, mas relevantes, podem demandar suporte técnico específico.

Os dados obtidos proporcionam uma visão detalhada sobre o perfil econômico das empresas localizadas em Belo Horizonte com atividades relacionadas à logística reversa. Essa caracterização reforça a importância de estratégias direcionadas, capazes de englobar tanto grandes corporações quanto micro e pequenas empresas, atendendo às especificidades de cada segmento e ampliando o alcance e a efetividade das ações de logística reversa na cidade.

8.4. Empresas PSLR que efetivamente comercializaram em Belo Horizonte

Considerando que as exigências relacionadas à logística reversa de embalagens estão associadas aos resíduos relacionados às embalagens inseridos no mercado, deve-se então analisar as empresas pelas localidades em que essas realizam suas vendas e não por sua sede.

Dessa forma, para obtenção dessa informação utilizou-se os dados da Receita Estadual de Minas Gerais, através da base de dados de contribuintes do ICMS (Imposto sobre Mercadoria e Serviço), identificando o destino das notas fiscais como sendo Belo Horizonte, independente da sede (origem) da empresa.

Neste contexto, considerando o período de 2021 a 2024, um total de 530.245 empresas com atividades econômicas potencialmente sujeitas a logística reversa efetivamente comercializaram produtos para Belo Horizonte, essas empresas totalizam 354 atividades econômicas.

Se considerado somente o ano de 2024, tem-se o total de 336.797 empresas, valor maior que o dobro das 151.035 empresas PSLR localizadas em Belo Horizonte.

A seguir apresenta-se a lista das 20 atividades econômicas potencialmente relacionadas à logística reversa de embalagens com maior faturamento para Belo Horizonte/MG entre 2021 a 2024. Deve-se reforçar que a correlação entre faturamento e geração de resíduo de embalagens deve ser considerada com ressalvas, uma vez que determinado setor pode estar relacionado à produtos com alto valor agregado e baixa demanda de embalagens.

Tabela 8-6 – Atividades Econômicas Relacionadas a LR de Embalagens com maior faturamento para Belo Horizonte (2021 – 2024)

Atividade Econômica		Setor
4645101	Comércio atacadista de instrumentos e materiais para uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratórios	Outros
4639701	Comércio atacadista de produtos alimentícios em geral	Alimentos
4635402	Comércio atacadista de cerveja, chope e refrigerante	Bebidas
4530701	Comércio por atacado de peças e acessórios novos para veículos automotores	Outros
4691500	Comércio atacadista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios	Alimentos
4693100	Comércio atacadista de mercadorias em geral, sem predominância de alimentos ou de insumos agropecuários	Alimentos
4781400	Comércio varejista de artigos do vestuário e acessórios	Outros
4789099	Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente	Outros
4673700	Comércio atacadista de material elétrico	Outros
4633801	Comércio atacadista de frutas, verduras, raízes, tubérculos, hortaliças e legumes frescos	Alimentos
2710402	Fabricação de transformadores, indutores, conversores, sincronizadores e semelhantes, peças e acessórios	Outros
2599399	Fabricação de outros produtos de metal não especificados anteriormente	Outros
4651601	Comércio atacadista de equipamentos de informática	Outros
4711302	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - supermercados	Alimentos
4751201	Comércio varejista especializado de equipamentos e suprimentos de informática	Outros
4669999	Comércio atacadista de outras máquinas e equipamentos não especificados anteriormente	Outros
4713004	Lojas de departamentos ou magazines, exceto lojas francas (Duty free)	Outros
4646001	Comércio atacadista de cosméticos e produtos de perfumaria	Higiene Pessoal
1412601	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	Outros
2621300	Fabricação de equipamentos de informática	Outros

Fonte: Receita Estadual de Minas Gerais (2025).

8.5. Considerações finais

A metodologia desenvolvida e aplicada para Belo Horizonte/MG demonstrou eficácia ao fornecer um panorama abrangente das empresas potencialmente sujeitas às exigências de logística reversa de embalagens. Com uma abordagem sistemática baseada no cruzamento de dados do CNPJ e CNAE, foi possível identificar e quantificar o universo de empresas, mesmo diante das limitações de dados nas fases posteriores.

Nesse sentido, o modelo metodológico se apresenta como uma ferramenta replicável para outros municípios e estados, promovendo maior consistência nas análises relacionadas à implantação dos sistemas de Logística Reversa de Embalagens em Geral.

Os resultados apresentados são especialmente relevantes, considerando a ausência de levantamentos anteriores com o mesmo nível de profundidade. Ao consolidar dados inéditos sobre as empresas sujeitas às exigências relacionadas à logística reversa, o estudo preenche uma lacuna importante e contribui para o avanço na formulação de políticas públicas e privadas voltadas à sustentabilidade e à gestão eficiente de resíduos.

Embora os resultados já forneçam informações relevantes, há um potencial significativo para aprimoramento com a implementação das fases 2 e 3, que utilizarão os dados de tributação do ICMS. Essas etapas permitirão refinar a análise, identificando empresas que efetivamente exercem atividades econômicas relacionadas à logística reversa e mapeando a abrangência geográfica de suas operações. Essa integração de dados fortalecerá a base para ações mais direcionadas e eficazes, garantindo uma visão ainda mais precisa sobre o fluxo de resíduos e suas demandas.

Além disso, é fundamental que o levantamento seja atualizado periodicamente, considerando a dinâmica econômica marcada pela constante abertura e fechamento de empresas. Atualizações regulares garantirão a precisão das análises e a efetividade das políticas de logística reversa, permitindo que se adaptem às mudanças e se mantenham alinhadas aos objetivos de sustentabilidade.



9. METAS PARA LR DE EMBALAGENS

Portanto, para definir as metas relacionadas à logística reversa de embalagens no Brasil, que serão tratadas nos tópicos a seguir, os principais instrumentos que estabelecem objetivos para o sistema nacional são o Acordo Setorial de Embalagens em Geral, já detalhado no **Tópico 4.3 – Logística Reversa de embalagens em geral**, e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares.

Considerando o disposto pela legislação, essa é a única meta com relação direta à logística reversa. Entretanto, embora a PNRS (Lei federal nº 12.305/2010) preconize que os sistemas de logística reversa sejam operacionalizados “de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos”, a realidade tem mostrado outra realidade. Atualmente, os SLR de embalagens implantados no Brasil são amplamente dependentes dos sistemas municipais de coleta seletiva.

Neste sentido, mesmo que em discordância com a PNRS, com base na estrutura atual dos SLR de embalagens, a expansão da coleta seletiva nos municípios (indicador 6.1), assim como o aumento geral da recuperação de recicláveis secos (indicador global 6) resultante da coleta seletiva, tem se mostrado alicerces essenciais para que as metas relacionadas à logística reversa sejam alcançadas.

São aqui apresentadas as metas:

- Acordo Setorial;
- PMGIRS;
- Planares;
- DN Copam.

9.1. Acordo Setorial de Embalagens em Geral (2015)

A meta do Acordo Setorial de Embalagens em Geral, já detalhada no **Tópico 4.3 – Logística Reversa de embalagens em geral** é apresentado na **Tabela 9-1** a seguir para facilitar a análise da convergência de metas.



Tabela 9-1 – Meta de Logística Reversa – Acordo Setorial.

REGIÃO	2018
Brasil	22%

Fonte: Acordo Setorial de Embalagens em Geral, 2015.

Após a conclusão da Fase 1 do Acordo Setorial, cabia à Coalizão, no prazo de 90 dias, apresentar ao Ministério do Meio Ambiente – MMA o plano para a implementação da Fase 2, etapa que incluiria a repactuação das metas para o sistema de Logística Reversa. Embora a proposta para a Fase 2 tenha sido submetida ao MMA, as negociações para sua aprovação não prosperaram, resultando na ausência de novas metas para o acordo setorial. Dessa forma, para este estudo, considerou-se a meta de 22% estabelecida na Fase 1 do acordo.

9.2. PMGIRS – Belo Horizonte (2017)

9.2.1. Coleta Seletiva

Em consonância com as determinações da PNRS, o município elaborou o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH), o qual foi publicado em 2017 e estabeleceu, dentre outros elementos, metas e diretrizes para a expansão da coleta seletiva na capital para um horizonte de 20 anos.

Dentre as metas e diretrizes definidas, destaca-se a seguir aquelas elencadas para o Programa Municipal de Coleta Seletiva.

a. Estímulo ao desenvolvimento das organizações de catadores de materiais recicláveis

- Readequar a forma de contratação/parceria e remuneração das organizações de catadores de materiais recicláveis pelos serviços prestados, em atendimento à Lei no 13.019/2014 (modificada pela Lei no 13.204/2015);
- Incentivar a contratação de organizações de catadores de materiais recicláveis, para a prestação do serviço de coleta seletiva do material gerado durante grandes eventos;
- Implantar a coleta seletiva em outros 11 (onze) distritos de coleta até 2018, alcançando o índice de 20% da população atendida pelo Programa Municipal de Coleta Seletiva no sistema porta a porta realizado por cooperativas de catadores.

b. Inclusão e integração socioeconômica dos catadores avulsos de materiais recicláveis, em situação de vulnerabilidade

- Incorporar nas cooperativas já existentes, uma vez que cerca 52% dos catadores avulsos apresentam interesse em participar de associações/cooperativas;
- Possibilitar o trabalho de forma autônoma, por meio de cadastro junto às organizações parceiras do Município;
- Viabilizar auxílio, por meio de programas relacionados à assistência social, emprego e renda, no sentido de eliminar sua condição de vulnerabilidade social.

c. Fomento a medidas de redução da geração de resíduos domiciliares

- Adotar padrões sustentáveis de produção e consumo pela sociedade em geral, a fim de diminuir os custos do manejo pós-consumo:
 - Campanhas de consumo consciente junto aos munícipes;
 - Estratégias nas compras e utilização de materiais pela PBH, estabelecendo programas integrados à Política Ambiental do Município.

d. Ampliação da abrangência do Programa Municipal de Coleta Seletiva (papel, metal, plástico, vidro)

- Priorizar a revitalização da modalidade de coleta ponto a ponto (PMPV), com substituição dos equipamentos existentes;
- Implementar a coleta seletiva binária automatizada (secos e úmidos).

e. Ampliação da quantidade de materiais recicláveis coletada em relação aos resíduos domiciliares

- Coletar 11% dos resíduos domiciliares gerados na cidade de forma seletiva, em até 20 anos.

f. Melhoria da taxa de recuperação de resíduos coletados

- Diminuir perdas com a adoção das seguintes ações:
 - Implantação de novo método de coleta porta a porta (com catadores) e ponto a ponto mecanizado, a princípio, e binária automatizada, posteriormente;
 - Reestruturação e implantação de unidades de processamento e comercialização de materiais recicláveis;
 - Desenvolvimento do mercado de materiais recicláveis;
 - Conscientização da população sobre a importância da segregação no domicílio.



- Possibilitar o aproveitamento de 90% dos materiais recicláveis coletados de forma seletiva.

g. Ampliação e melhoria da rede de unidades de processamento de materiais recicláveis (P, M, P, V)

- Considerar a participação ativa dessas Associações/Cooperativas, como preconizado pela PNRS;
- Melhorar a capacidade de produção das unidades de processamento, a partir do seu padrão tecnológico:
 - Baixa tecnologia: 770 t/ano, com funcionamento em turno único, baseado na produção atual em Belo Horizonte;
 - Média tecnologia: 2.310 t/ano, com funcionamento em turno único, o que corresponde a 3 vezes a produção das unidades de baixa tecnologia;
 - Alta tecnologia: 4.620 t/ano, com funcionamento em turno único, o que corresponde ao dobro da produção das unidades de média tecnologia.
- Ampliar a rede de unidades de processamento de materiais recicláveis.

Na sequência, o **Quadro 9-1**, apresenta a avaliação sobre o atendimento dessas metas, com base em documentos apresentados pela SLU.

Quadro 9-1 – Metas do PMGIRS para a coleta seletiva de Belo Horizonte.

ESTRATÉGIA	META	STATUS
Estímulo ao desenvolvimento das organizações de catadores de materiais recicláveis	Readequar a forma de contratação/parceria e remuneração das organizações de catadores de materiais recicláveis pelos serviços prestados, em atendimento à Lei no 13.019/2014 (modificada pela Lei no 13.204/2015).	Atendido
	Incentivar a contratação de organizações de catadores de materiais recicláveis para a prestação do serviço de coleta seletiva do material gerado durante grandes eventos.	Parcialmente
	Implantar a coleta seletiva em outros 11 distritos de coleta até 2018, alcançando o índice de 20% da população atendida pelo Programa Municipal de Coleta Seletiva no sistema porta a porta realizado por cooperativas de catadores.	Parcialmente
Inclusão e integração socioeconômica dos catadores avulsos de materiais recicláveis, em situação de vulnerabilidade	Incorporar nas cooperativas já existentes, uma vez que cerca de 52% dos catadores avulsos apresentam interesse em participar de associações/cooperativas.	Não atendido
	Possibilitar o trabalho de forma autônoma, por meio de cadastro junto às organizações parceiras do Município.	Não atendido
	Viabilizar auxílio, por meio de programas relacionados à assistência social, emprego e renda, no sentido de eliminar sua condição de vulnerabilidade social.	Não atendido

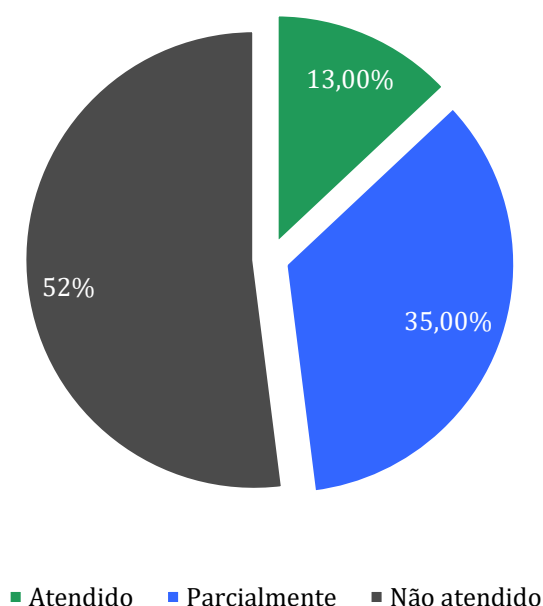
ESTRATÉGIA	META	STATUS
Fomento a medidas de redução da geração de resíduos domiciliares	Adotar padrões sustentáveis de produção e consumo pela sociedade em geral, a fim de diminuir os custos do manejo pós-consumo.	Não atendido
	Campanhas de consumo consciente junto aos munícipes.	Parcialmente
	Estratégias nas compras e utilização de materiais pela PBH, estabelecendo programas integrados à Política Ambiental do Município.	Não atendido
Ampliação da abrangência do Programa Municipal de Coleta Seletiva (papel, metal, plástico, vidro)	Priorizar a revitalização da modalidade de coleta ponto a ponto (PMPV), com substituição dos equipamentos existentes.	Parcialmente
	Implementar a coleta seletiva binária automatizada (secos e úmidos).	Não atendido
Ampliação da quantidade de materiais recicláveis coletada em relação aos resíduos domiciliares	Coletar 11% dos resíduos domiciliares gerados na cidade de forma seletiva, em até 20 anos.	Não atendido
Melhoria da taxa de recuperação de resíduos coletados	Implantação de novo método de coleta porta a porta (com catadores) e ponto a ponto mecanizado, a princípio, e binária automatizada, posteriormente	Atendido
	Reestruturação e implantação de unidades de processamento e comercialização de materiais recicláveis.	Parcialmente
	Desenvolvimento do mercado de materiais recicláveis.	Não atendido
	Conscientização da população sobre a importância da segregação no domicílio.	Parcialmente
	Possibilitar o aproveitamento de 90% dos materiais recicláveis coletados de forma seletiva.	Não atendido
Ampliação e melhoria da rede de unidades de processamento de materiais recicláveis (P, M, P, V)	Considerar a participação ativa dessas Associações/Cooperativas, como preconizado pela PNRS.	Atendido
	Melhorar a capacidade de produção das unidades de processamento, a partir do seu padrão tecnológico.	Não atendido
	Baixa tecnologia: 770 t/ano, com funcionamento em turno único, baseado na produção atual em Belo Horizonte.	Não atendido
	Média tecnologia: 2.310 t/ano, com funcionamento em turno único, o que corresponde a 3 vezes a produção das unidades de baixa tecnologia.	Não atendido
	Alta tecnologia: 4.620 t/ano, com funcionamento em turno único, o que corresponde ao dobro da produção das unidades de média tecnologia.	Não atendido
	Ampliar a rede de unidades de processamento de materiais recicláveis.	Parcialmente

Fonte: PMGIRS, 2017.

A **Figura 9-1** a seguir mostra os percentuais de cada status aplicado às metas listadas na tabela anterior.



Figura 9-1 – Status das metas do PMGIRS para a coleta seletiva de Belo Horizonte.



Fonte: Os autores, 2025.

Como visto, 52% (12) metas não foram atendidas, 35% (8) parcialmente atendidas e somente 13% (3) atendidas, corroborando com o cenário de desafios para evolução dos PMCS já apontado anteriormente.

Em relação à meta de recuperação de massa, o PMGIRS apresenta um percentual referenciado no total de Resíduos Domiciliares – RDO, diferentemente do PLANARES que atrela sua meta à recuperação de recicláveis secos em relação à massa total de RSU. Dessa forma, atualmente não há uma correção direta entre as metas dos planos mencionados.

A **Tabela 9-2** a seguir exibe a projeção dos percentuais de recuperação indicados no PMGIRS, Plano a nível municipal.

Tabela 9-2 – Comparativo dos percentuais das metas de recuperação de massa.

PLANO	REGIÃO	2020	2021	2024	2026	2028	2032	2036	2040
PMGIRS	Belo Horizonte	-	2%	2%	4%	4%	4%	11%	11%

Fonte: Planares, 2022 e PMGIRS, 2017.

A título de exemplo, em termos de massa, a **Tabela 9-3** exercita as metas de 2024 diante da adoção de referenciais distintos identificados nos planos, com base na geração de resíduos sólidos urbanos – RSU verificados em 2023.

Tabela 9-3 – Simulação das metas de recuperação de massa - 2023.

META PLANARES PARA SUDESTE	REFERENCIAL - TOTAL RSU	META A SER ATINGIDA EM TONELADAS
6,6%	730.086,78	48.185,73
META PMGIRS	REFERENCIAL - TOTAL RDO	META A SER ATINGIDA EM TONELADAS
2%	648.852,89	12.938,04

Fonte: Os autores, 2025.

Nessa simulação, verifica-se o impacto da divergência das metas, tanto em relação ao referencial adotado, quanto no que se refere ao objetivo total de toneladas a serem recuperadas, o que implicou em uma divergência de 35.247,69 toneladas (73%) entre cada plano. Tal hiato evidencia a necessidade de uma revisão das metas municipais para uma melhor convergência após a publicação do PLANARES.

Nesse sentido, levando-se em conta a discrepância encontrada, para a convergência das metas entre PMGIRS e PLANARES, seria necessário, em tese, que o PMGIRS previsse um percentual de aproximadamente 7,5% de recuperação de materiais recicláveis em relação ao total de resíduos domiciliares coletados, o que resultaria em 48.517,66 toneladas/ano.

Por outro lado, as metas projetadas pelo PMGIRS apresentam maior projeção de eficácia em relação à previsão de cobertura da população pelos serviços de coleta seletiva, como evidenciado na **Tabela 9-4** a seguir.

Tabela 9-4 – Metas de acesso da população à Coleta seletiva.

PLANO	REGIÃO	2020	2021	2024	2026	2028	2032	2036	2040
Planares	Sudeste	42,3%	-	51,8%	-	61,4%	70,9%	80,5%	90%

PLANO	REGIÃO	2020	2021	2024	2026	2028	2032	2036	2040
	Brasil	37,8%	-	41,9%	-	49,6%	57,2%	64,9%	72,6%
PMGIRS	Belo Horizonte	20%	41%	41%	57%	57%	57%	100%	100%

Fonte: Planares, 2022 e PMGIRS, 2017.

A análise das metas de cobertura da população atendida indica que, embora os percentuais iniciais do PMGIRS sejam mais tímidos que aqueles previstos no Planares, a longo prazo o plano municipal possui uma trajetória mais ousada, estabelecendo 100% de atendimento em 2040, face a 72,6% e 90% a nível nacional e para o Sudeste, respectivamente.

9.2.2. Logística Reversa

A Logística Reversa de Embalagens em Belo Horizonte foi tratada no PMGIRS seguindo as premissas e diretrizes estabelecidas pelo Acordo Setorial firmado em 2015 entre o Ministério do Meio Ambiente – MMA, associações representativas das empresas do setor, e entidades como a ANCAT e o CEMPRE.

Dessa forma, em termos das metas propostas, o PMGIRS referendou as estratégias de implementação da Logística Reversa contidas no próprio Acordo, o que parametrizou um percentual de 22% de recuperação das embalagens colocadas no mercado como meta para o município, conforme destacado:

Criação de sistema estruturante consistente nas ações de benfeitorias, melhorias de estrutura e equipamentos, observados os compromissos e cronogramas contidos no Anexo V, para que as ações conjuntas das Empresas e demais agentes da cadeia de responsabilidade compartilhada possam propiciar a redução de no mínimo 22% das embalagens dispostas em aterro, até 2018, o que corresponde ao acréscimo da taxa de recuperação da fração seca em 20%, com base no Anexo V, representando, no mínimo, a média de 3815,081 ton/dia, que deverá ser aferida mensalmente (MMA, 2015a).

Segundo o Acordo, a operacionalização do Sistema de Logística Reversa de embalagens em geral se dará:

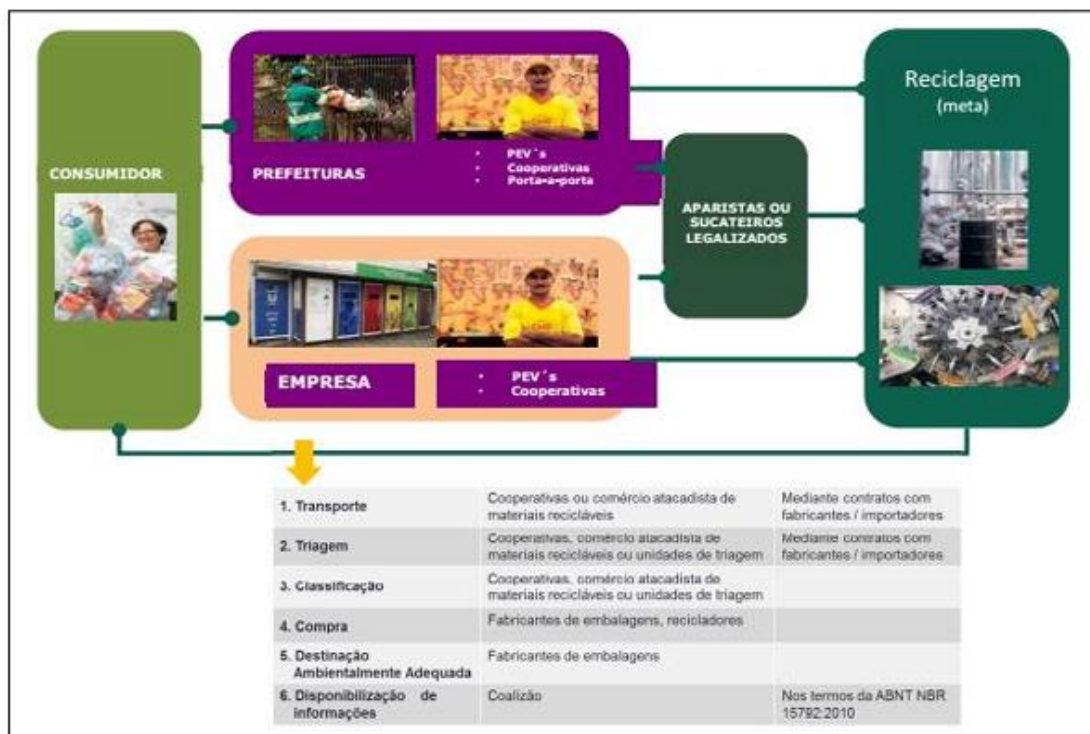
Mediante a implementação e o fomento de ações, investimentos, suporte técnico e institucional, pelas empresas, no âmbito da responsabilidade compartilhada, pelas embalagens contidas na fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, prioritariamente em parceria com Cooperativas, bem como a promoção de campanhas de conscientização com o objetivo de sensibilizar o consumidor para a correta separação e destinação das embalagens (MMA, 2015a).

Para tanto, o Acordo previa a operacionalização do Sistema de Logística Reversa seguindo 5 etapas em consonância com a responsabilidade compartilhada de cada participante, quais sejam:

1. **Separação:** De responsabilidade do consumidor;
2. **Descarte:** Após separadas, o consumidor deverá ser responsável por encaminhar as embalagens para os PEV, cooperativas, centrais de triagens, ou quaisquer outras formas de coleta seletiva;
3. **Transporte:** Este ocorrerá a partir dos PEV ou de quaisquer outros pontos de coleta seletiva, prioritariamente, para cooperativas ou para o comércio atacadista de materiais recicláveis.
4. **Triagem e classificação:** De responsabilidade das cooperativas, comércio atacadista e centrais de triagem;
5. **Destinação:** As embalagens serão compradas pelos fabricantes de embalagens ou pelas recicladoras, que deverão encaminhá-las para destinação final ambientalmente adequada.

A **Figura 9-2** apresenta o fluxo logístico proposto pelo Acordo Setorial e retratado no PMGIRS como a base de funcionamento e implementação a ser concebida em Belo Horizonte.

Figura 9-2 – Fluxo da logística reversa do Acordo Setorial de embalagens.



Fonte: PMGIRS, 2017.

O sistema seria implantado em duas fases, sendo a Fase 1 com duração de 24 meses, preferencialmente nas capitais, incluindo Belo Horizonte; e a segunda, conforme plano de ação

em 90 dias após conclusão da Fase 1. A seguir são destacadas as etapas que comporiam a Fase 1 de implantação do Sistema.

Adequação e ampliação da capacidade produtiva das cooperativas nas cidades previstas na Fase 1;

Viabilização das ações necessárias para a aquisição de máquinas e de equipamentos, que serão destinados às Cooperativas participantes da Fase 1;

Viabilização das ações necessárias para a capacitação dos catadores das Cooperativas participantes da Fase 1, visando a melhoria da qualidade de vida, capacidade empreendedora, utilização adequada das técnicas necessárias à atividade, visão de negócio e sustentabilidade;

Fortalecimento da parceria indústria/comércio, para triplicar e consolidar os PEV [...];

Compra direta ou indireta, a preço de mercado, por meio do Comércio Atacadista de Materiais Recicláveis e/ou das recicladoras, das embalagens triadas pelas Cooperativas, centrais de triagem ou unidades equivalentes, ou ainda, pelos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, respeitando critérios de localização, volume, qualidade e capacidade instalada, das empresas envolvidas no processo de reciclagem, em todas as etapas;

Atuação, prioritariamente, em parceria com Cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, incluindo centrais de triagem ou unidades equivalentes, bem como priorização do pagamento às Cooperativas, tanto individualmente, quanto organizadas em rede, segundo preços negociados com base nos valores de referência de mercado, considerando os critérios de localização, volume, qualidade e capacidade instalada da indústria;

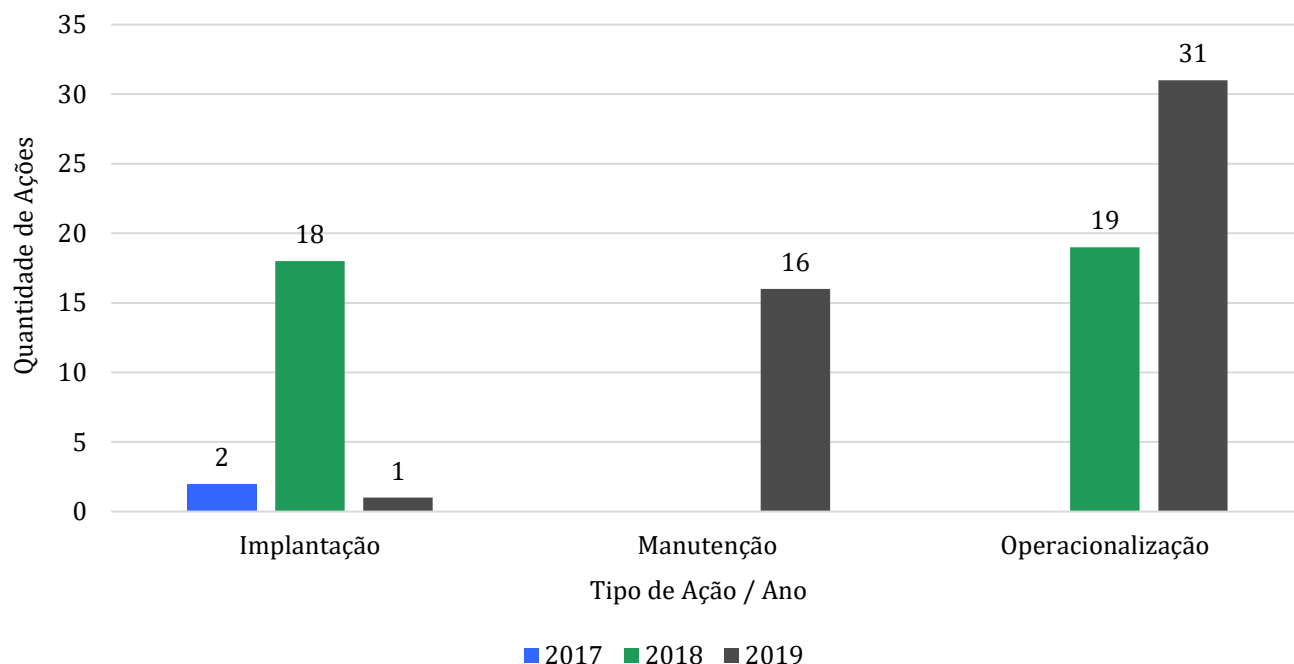
Instalação de PEVs em lojas do varejo, de acordo com os critérios técnicos e operacionais [definidos no Acordo Setorial];

Investimento em campanhas de conscientização, com o objetivo de sensibilizar os consumidores para a correta separação e destinação das embalagens, podendo ser realizadas através de mídia televisiva, rádio, cinema entre outras mídias (PMGIRS, 2017).

Conforme tratado no Relatório entre Fases - 2019, mesmo aguardando as definições referentes à fase 2 protocolada junto ao Ministério do Meio Ambiente, o Acordo Setorial deu seguimento durante os anos de 2018 e 2019 à implantação do sistema de logística reversa previsto no Acordo Setorial Federal firmado em 25 de novembro de 2015, que continua válido até que o aditivo proposto para a Fase 2 seja finalizado, ratificado e assinado pelas partes (Coalização Embalagens, 2019). A **Figura 9-3** exibe as ações executadas pela Coalização Embalagens em Belo Horizonte entre 2017 e 2019.



Figura 9-3 – Ações executadas pela Coalização Embalagens em Belo Horizonte entre 2017 e 2019.



Fonte: Coalização Embalagens, 2020.

Apesar dos dados informados, o relatório não apresenta a quantidade de massa de material recuperada decorrente das ações executadas especificamente em Belo Horizonte. Também não foi possível identificar se os materiais captados nos PEVs implementados pelo Acordo são destinados para as Organizações de Catadores ou se são encaminhados diretamente para rede atacadista.

Além disso, como o PMGIRS atrelou os resultados da logística reversa no município aos avanços do Acordo Setorial, a ausência de evolução nas tratativas para implementação da fase 2 do Acordo resultaram numa deficiência de metas no plano municipal.

Dessa forma, considerando ainda a publicação da DN COPAM nº 249/24 (retratada no **PRODUTO 3 – ARCABOUÇO JURÍDICO APLICÁVEL À LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL**) verifica-se uma importante necessidade de compatibilização do PMGIRS com os novos instrumentos da logística reversa, compatibilizando-o com as metas já firmadas a nível estadual e nacional. Nesse sentido, para todos os efeitos, assume-se que a atual meta de Belo Horizonte para a logística reversa de embalagens é de 22% do total colocado no mercado.

Contudo, conquanto o município esteja num cenário de retomada das regulamentações, operacionalmente, as Organizações de Catadores já participam de programas de logística reversa, sendo remuneradas pela recuperação embalagens pós-consumo, conforme será detalhado no **Tópico 11.1 – Interface com as Organizações de Catadores**.

9.3. Planares (2022)

9.3.1. Logística Reversa

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), aprovado em 2022, em consonância com a PNRS, definiu meta específica relacionada ao Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, foco do projeto Novo Ciclo.

O Indicador secundário 6.2 do Plano Nacional define como meta o “Percentual de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa”, como demonstrado na **Tabela 9-5**, o qual objetiva 50% de recuperação até 2040.

Tabela 9-5 – Meta Planares Logística Reversa de Embalagens (Indicador 6.2)¹¹.

REGIÃO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	3%	4%	4%	5%	5%
Nordeste	-	5%	5%	6%	7%	7%
Centro-Oeste	-	5%	5%	6%	7%	8%
Sudeste	-	12%	14%	16%	18%	20%
Sul	-	6%	7%	8%	9%	10%
Brasil	SI	30%	35%	40%	45%	50%

Fonte: Planares, 2022.

Vale destacar que a meta em questão tem como unidade de medida a “porcentagem de embalagens colocadas no mercado”, enquanto a de meta recuperação de recicláveis utiliza a unidade “massa total de RSU; e não há nenhuma menção no Plano quanto a relação entre essas unidades, o que resulta em comparações indevidas em alguns casos.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) define metas e diretrizes com vigência até 2040, prevendo revisões periódicas a cada quatro anos. Entretanto, o Planares não apresenta detalhes sobre metas específicas ou ações planejadas para além desse período.

¹¹ Em relação ao total de embalagens colocadas no mercado no ano anterior.



9.3.2. Coleta Seletiva

Dessa forma, o progresso esperado nas regiões brasileiras entre 2020 e 2040 para recuperação de recicláveis é apresentado na **Tabela 9-6** a seguir.

Tabela 9-6 – Indicador 6: Recuperação de recicláveis

REGIÃO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,2%	3,2%	5,2%	7,2%	9,2%	11,2%
Nordeste	1,6%	3,6%	5,6%	7,6%	9,6%	11,5%
Centro-Oeste	1,9%	4,5%	7,0%	9,6%	12,1%	14,7%
Sudeste	1,9%	6,6%	11,4%	16,2%	21,0%	25,8%
Sul	4,7%	9,5%	14,3%	19,1%	23,9%	28,7%
Brasil	2,2%	5,7%	9,2%	12,8%	16,4%	20,0%

Fonte: Planares, 2022.

Associado à ampliação da coleta seletiva, o Plano Nacional também apresentou meta relacionada ao acesso da coleta seletiva, como demonstrado na **Tabela 9-7**, evidenciando a importância da participação da população e separação dos resíduos na fonte de geração. Atualmente, de acordo com o Planares, apenas 37,8% da população brasileira possui acesso a sistemas de coleta seletiva, mas espera-se que esse índice atinja 72,6% até 2040.

Tabela 9-7 – Indicador Secundário 6.1: Acesso à Coleta Seletiva.

REGIÃO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	11,8%	18,4%	25,1%	31,7%	38,4%	45%
Nordeste	6,6%	14,3%	22,0%	29,6%	37,3%	45%
Centro-Oeste	40,2%	43,2%	46,1%	49,1%	52,0%	55%
Sudeste	42,3%	51,8%	61,4%	70,9%	80,5%	90%
Sul	74,0%	79,2%	84,4%	89,6%	94,8%	100%
Brasil	37,8%	41,9%	49,6%	57,2%	64,9%	72,6%

Fonte: Planares, 2022.



9.4. Deliberação Normativa COPAM nº 249 (2024)

A DN COPAM nº 249, apresentada com detalhes no **PRODUTO 3 - ARCABOUÇO JURÍDICO APLICÁVEL À LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL**, também definiu metas relacionadas à logística reversa de embalagens em geral no âmbito estadual (MG), as quais são apresentadas na **Tabela 9-8**.

Tabela 9-8 – Metas da DN COPAM nº 249/2024¹².

SETOR	2025	2026	2027
Embalagens em Geral	31,25%	32,5%	35%

Fonte: SISEMA, 2024.

Além das metas quantitativas, a Deliberação Normativa – DN estabelece metas geográficas para os anos de 2025, 2026 e 2027. Essas metas preveem a inclusão no sistema de Logística Reversa de 50%, 85% e 100% das Unidades Regionais de Gestão de Resíduos – URGRs do estado, respectivamente.

As metas geográficas podem ser cumpridas de forma coletiva, mediante acordo entre as entidades gestoras e o órgão ou entidade estadual competente. O cálculo para verificação do resultado anual e comparação com essa meta geográfica considera os municípios onde os produtos e embalagens sujeitos à logística reversa foram colocados no mercado pelas empresas que fazem parte do sistema, no ano anterior ao ano de desempenho do SLR.

A DN nº249 estabelece metas quantitativas e geográficas para os Sistemas de Logística Reversa até 2027. Após esse prazo, prevê-se que o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM revise as metas a cada três anos, considerando os resultados obtidos pelos SLRs e uma análise técnica conduzida pelo órgão ou entidade estadual competente. O objetivo dessa revisão é promover a ampliação gradual das metas ao longo do tempo.

9.5. Convergência de Metas relacionadas à LR

A **Tabela 9-9** a seguir apresenta as metas previstas no Acordo Setorial de Embalagens em Geral, PLANARES e DN Copam nº 249/2024 aplicadas à Belo Horizonte, foco do projeto em pauta.

¹² Em relação à massa de embalagens inseridas no mercado mineiro no ano anterior.

Tabela 9-9 – Análise das metas de recuperação de embalagens em geral.

DOCUMENTO/META	2018	2024	2025	2026	2027	2028	2040
Acordo Setorial de Embalagens em Geral	22%						
PLANARES	-	30%	31,25%*	32,5%*	33,75%*	35%	50%
DN Copam nº 249/2024	-	-	31,25%	32,5%	35%		

*Metas extrapoladas com base a meta dos anos anteriores e futuros.

Fonte: Os autores, 2025.

Na comparação geral, verifica-se que o Acordo Setorial de Embalagens em Geral apresenta o seu último valor registrado, de 22%, em 2018, sem estabelecer metas para os anos subsequentes. Em contrapartida, o PLANARES e o DN Copam nº 249/2024 definem metas progressivas e apresentam pontos de convergência significativos.

Uma das principais semelhanças entre esses documentos é o foco no curto prazo, com metas idênticas para 2025 (31,25%) e 2026 (32,5%). A principal diferença, porém, reside no horizonte temporal: enquanto o PLANARES dá continuidade ao planejamento com projeções até 2040, incluindo metas mais ambiciosas, como 50%, a DN Copam limita suas projeções a 2027, alcançando 35%.

Em relação à meta de recuperação de massa, o PMGIRS, como já mencionado no **Tópico 9.2 – PMGIRS – Belo Horizonte (2017)**, apresenta um percentual referenciado no total de Resíduos Domiciliares – RDO, diferentemente do PLANARES que atrela sua meta à recuperação de recicláveis secos em relação à massa total de RSU. Dessa forma, atualmente não há uma correção direta entre as metas dos planos mencionados.



10. OPERACIONALIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS NO BRASIL¹³

10.1. Soluções para implantação e operacionalização dos SLR

Para operacionalização implantação e operacionalização dos sistemas de logística reversa e consequentemente atendimento às metas estabelecidas pelas leis e normas vigentes, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes podem, segundo o art. 4º do Decreto federal nº 11.413/2023, recorrer às soluções integradas apresentas no **Quadro 10-1** ao seguir.

Quadro 10-1 – Soluções integradas para implantação e operacionalização dos SLR.

SOLUÇÕES INTEGRADAS		DETALHAMENTO
I	Pontos de Entrega Voluntários –PEVs	São locais destinados ao descarte voluntário de resíduos recicláveis por parte dos consumidores. Esses pontos são estratégicos para facilitar o retorno de materiais recicláveis à cadeia produtiva e podem ser operados por empresas, entidades gestoras ou parcerias com o comércio e municípios.
II	Unidades de triagem manual ou mecanizada	Essas unidades são responsáveis por separar e classificar os resíduos recicláveis de acordo com seus tipos, como plástico, papel, metal e vidro, utilizando processos manuais ou tecnologias avançadas de triagem automatizada. São etapas fundamentais para viabilizar a reciclagem.
III	Unidades de reciclagem	São instalações industriais ou artesanais onde os materiais recicláveis são transformados em novos produtos ou matérias-primas. Essas unidades contribuem diretamente para a economia circular e a redução do impacto ambiental.
IV	Comercialização de produtos ou embalagens descartadas	Envolve a venda de resíduos sólidos, como embalagens e materiais recicláveis, para empresas que os utilizam como insumos produtivos. Essa prática promove o reaproveitamento de recursos e fomenta o mercado de reciclagem.
V	Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa – CCRLR	É um documento que comprova a realização da reciclagem de determinada quantidade de resíduos recicláveis, emitido por entidades ou sistemas que operam a logística reversa. O CCRLR é usado como instrumento para comprovar o cumprimento de metas legais.
VI	Certificado de Estruturação e Reciclagem de	Certifica que determinada estrutura de logística reversa foi implementada e que os resíduos foram devidamente destinados para reciclagem. O CERE é emitido com base em auditorias e relatórios que validam a operacionalização do sistema.

¹³ Após a conclusão da etapa de Diagnóstico deste projeto, o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima - MMA republicou o Relatório de Desempenho de 2022 no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos - SINIR, bem como publicou o relatório de 2023 da Logística Reversa de Embalagens em Geral. As atualizações não produziram impactos significativos no Diagnóstico deste projeto, mas alteraram o resultado da LR para o ano de 2022, conforme retratado no **ANEXO 6**.



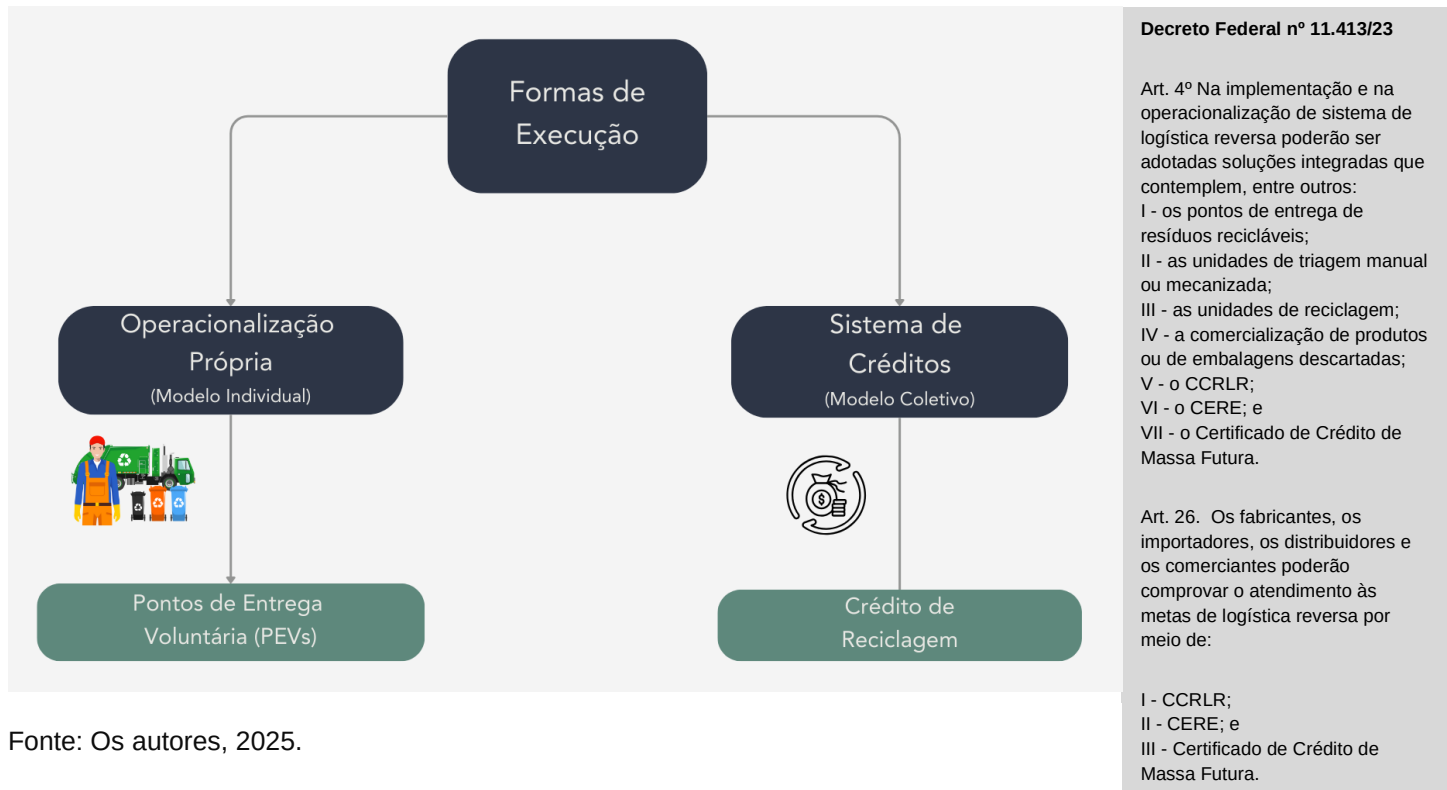
SOLUÇÕES INTEGRADAS		DETALHAMENTO
	Embalagens em Geral – CERE	
VII	Certificado de Crédito de Massa Futura	Permite que empresas demonstrem o cumprimento de metas futuras de reciclagem por meio de investimentos em sistemas estruturantes de logística reversa. Esse certificado considera metas de médio a longo prazo, especialmente em regiões com pouca infraestrutura de reciclagem.

Fonte: BRASIL, 2023.

O decreto ainda estabelece requisitos de rastreabilidade e conformidade, regulamentando a emissão e homologação de notas fiscais eletrônicas para monitorar a cadeia de reciclagem, assegurando que o material coletado realmente retorne ao ciclo produtivo. Ele também atribui responsabilidades ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, que deve monitorar e fiscalizar os sistemas de logística reversa.

Essas ferramentas, detalhadas no **Quadro 10-1**, podem ser aplicadas tanto em operações próprias, no formato de Modelos Individuais, quanto em operações terceirizadas ou realizadas em conjunto, denominadas Modelos Coletivos, cada uma delas obedecendo às respectivas obrigações e fluxos específicos, conforme detalhado a seguir.

Figura 10-1 – Soluções para implantação e operacionalização dos SLR.



Fonte: Os autores, 2025.

10.1.1. Modelo individual (operação própria)

As organizações que buscam implantar um Sistema de Logística Reversa – SLR no modelo individual, assumindo a responsabilidade de atuar como entidade gestora, devem administrar a estruturação, implementação e operacionalização do sistema. Além disso, cabe a elas divulgar as iniciativas e resultados alcançados, bem como desenvolver e executar o plano de comunicação do sistema, conforme disposto no art. 22 do Decreto federal nº 11.413/2023.

No modelo individual, é também responsabilidade da empresa, no âmbito nacional, apresentar ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, até o dia 30 de julho de cada ano, um relatório consolidado com os dados referentes ao período de 1º de janeiro a 31 de dezembro do ano anterior. Este relatório deve permitir a verificação do cumprimento das metas de logística reversa, respeitando o sigilo das informações, quando solicitado e devidamente justificado.

No caso de Minas Gerais, não há, atualmente, dados disponíveis sobre os sistemas de logística reversa. Essas informações deverão ser geradas após a submissão dos relatórios previstos no Capítulo IV da Deliberação Normativa (DN) 249, cuja obrigatoriedade tem início em julho de 2026.

Adicionalmente, as empresas que optarem por não aderir a um modelo coletivo devem comprovar os resultados de seu sistema individual por meio de notas fiscais eletrônicas, auditadas por um verificador independente, e do certificado de destinação final emitido pelo Manifesto de Transporte de Resíduos do Sinir.

Essas comprovações atestarão a massa de produtos ou embalagens retornadas ao fabricante ou reciclados, seguindo os critérios e procedimentos estabelecidos no art. 24 do referido decreto.

10.1.2. Modelo coletivo (operação de terceiros)

As organizações que optam por implementar um SLR no modelo coletivo devem designar uma entidade gestora responsável por cumprir as obrigações previstas no art. 22 do Decreto federal nº 11.413/2023, que incluem a estruturação, implementação, operacionalização, divulgação das iniciativas e resultados, e a elaboração do plano de comunicação do sistema.

A entidade gestora é responsável pela emissão de certificados como o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa – CCRLR, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral – CERE e o Certificado de Crédito de Massa Futura, conforme disposto no art. 23 do decreto.

O Decreto 11.413/2023, em seu art. 16, ressalta que, para a emissão dos certificados supracitados, serão admitidas notas fiscais emitidas por:

- Catadores individuais;
- Cooperativas ou associações de catadores;
- Serviços públicos de limpeza urbana que comercializam recicláveis;
- Consórcios públicos que comercializam recicláveis;
- Operadores de pontos de entrega voluntária;
- Organizações da sociedade civil que comercializam recicláveis.

Além disso, a entidade pode adotar outras soluções para a implementação e operação do sistema, desde que autorizadas pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, sem prejuízo da necessidade de comprovar a rastreabilidade. Essa comprovação exige a confirmação, pelo destinador final, do recebimento da massa declarada, por meio do certificado de destinação final emitido pelo Manifesto de Transporte de Resíduos do Sinir, bem como a veracidade, autenticidade, unicidade e não colidência das notas fiscais eletrônicas verificadas.



Adicionalmente, as entidades gestoras que operam sistemas de logística reversa devem manter cadastro atualizado no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – Sinir, incluindo a indicação de um responsável técnico habilitado, conforme estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. O descumprimento das disposições deste decreto pode resultar no cancelamento do cadastro no Sinir.

No modelo coletivo, assim como no modelo individual, as empresas também têm a obrigação de apresentar os relatórios anuais de resultados da logística reversa. No entanto, há uma diferença: no modelo coletivo, a responsabilidade pela elaboração e submissão desses relatórios cabe à entidade gestora do sistema de logística reversa ao qual a empresa está vinculada.

10.2. Verificador de Resultados

De acordo com o Decreto federal nº 11.413/2023, a verificação dos resultados deve ser realizada por uma pessoa jurídica de direito privado, devidamente homologada e supervisionada pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Essa pessoa jurídica será contratada pela entidade gestora e terá como atribuições a guarda das informações, a validação dos resultados relacionados à recuperação de produtos ou embalagens, bem como a homologação das notas fiscais eletrônicas emitidas pelos operadores.

A atuação dos verificadores está fundamentada em dispositivos legais e regulamentares, que incluem:

- Lei federal nº 12.305/2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Decreto federal nº 10.936/2022: Regulamenta a PNRS;
- Decreto federal nº 11.043/2022: Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- Decreto federal nº 11.413/2023: Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem e outros instrumentos no âmbito da logística reversa;
- Acordos e Termos de Compromisso: Estabelecem obrigações para a implementação e aprimoramento de sistemas de logística reversa de embalagens.

Em Minas Gerais, o único verificador de resultados homologado até o momento é a Central de Custódia, selecionada por meio do chamamento público estabelecido pela Portaria GM/MMA nº 1.117, de 1º de agosto de 2024.



10.2.1. Central de Custódia

A Central de Custódia da Logística Reversa de Embalagens é uma Sociedade Empresária Limitada criada em 2021, registrada no CNPJ sob o nº 43.287.015/0001-95, com razão social Central de Custodia LTDA.

A organização, de acordo com as informações disponibilizadas em seu site oficial, tem o propósito de assegurar a integridade e a unicidade dos dados relacionados à recuperação de embalagens pós-consumo. Sua função primordial é evitar a duplicidade de registros fiscais e promover a rastreabilidade de informações, garantindo a eficiência e a transparência nos sistemas de logística reversa. Este capítulo detalha os objetivos, atribuições e mecanismos de governança dessa entidade, destacando sua relevância no atendimento às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.

A Central de Custódia desempenha um papel estratégico ao centralizar e verificar os documentos que comprovam os resultados da reciclagem. Sua atuação evita a colidência entre notas fiscais de recuperação de materiais recicláveis, assegurando que os dados reportados sejam únicos e confiáveis. Dessa forma, a Central contribui para a adicionalidade de massa efetivamente reciclada e destinada ao reaproveitamento.

A governança da Central de Custódia é estruturada com base em um Conselho Consultivo. Este órgão permanente e institucionalizado reúne representantes do setor empresarial e de outros atores da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Suas atribuições incluem:

- Opinar sobre diretrizes técnicas para mitigação de riscos de duplicidade de resultados;
- Garantir a unicidade dos dados relacionados aos fluxos de materiais recicláveis;
- Estabelecer políticas para assegurar a segurança jurídica e a integridade das informações armazenadas;
- Supervisionar a custódia de arquivos digitais de notas fiscais pelo período mínimo de cinco anos;
- Promover a sistematização e validação das informações reportadas.

Ademais a Central de Custódia é responsável por um conjunto de atividades específicas que garantem a eficiência e a confiabilidade dos sistemas de logística reversa de embalagens:

- **Leitura e Validação:** Realizar a leitura e validação de todas as notas fiscais e os dados informados pelas entidades e operadoras de sistemas de logística reversa, em integração com a Receita Federal e o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima;



- **Custódia:** Manter a custódia dos arquivos digitais das notas fiscais reportadas pelas entidades e operadoras pelo período mínimo de cinco anos, assegurando a preservação e integridade das informações;
- **Sistematização da Informação:** Registrar, armazenar, guardar e sistematizar os dados, preservando a unicidade e evitando colidências nos volumes de materiais recicláveis reportados. A sistematização utiliza algoritmos avançados e bases de dados criptografadas para maior segurança;
- **Segurança:** Preservar os dados relacionados a quantidades, tipos de materiais, emissores, receptores, datas e demais informações, garantindo a rastreabilidade e a integridade dos arquivos;
- **Verificação Independente:** Realizar a verificação independentemente dos resultados apresentados por entidades gestoras, empresas, operadoras e sistemas de logística reversa, assegurando isenção, consistência e adicionalidade nos dados reportados.

Em relação aos resultados obtidos pela Central de Custódia tem obtido resultados expressivos, como a recuperação de mais de 3 milhões de toneladas de materiais recicláveis. Esses resultados são fruto do trabalho em parceria com 2.148 operadores de reciclagem e cerca de 763 cooperativas e associações de catadores.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização:
<https://centraldecustodia.com.br>

10.3. Entidades gestoras de SLR de embalagens em geral

As entidades gestoras têm como função gerenciar o sistema de logística reversa, incluindo a prestação de informações aos sistemas ambientais e a representação do sistema em tratativas com terceiros. Essas entidades desempenham um papel central na implementação, operação e aprimoramento dos sistemas coletivos de logística reversa, conforme exigido pela PNRS e regulamentações como o Decreto federal nº 11.413/2023.

Para atuar como uma entidade gestora é necessário que a organização seja uma pessoa jurídica, sem fins lucrativos, administrada por fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes ou suas entidades representativas. Cadastrada e habilitada pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima de acordo com os critérios estabelecidos na Portaria GM/MMA nº 1.102/2024.

A seguir, são apresentadas as entidades gestoras do sistema de Logística Reversa de Embalagens reconhecidas e homologadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR. Os resultados obtidos pelas mesmas são apresentados



no tópico 8 – Resultados, com base nos Relatórios de Resultados de Logística Reversa de Embalagens em Geral no ano base de 2022, entregues ao SINIR.

10.3.1. ABIHPEC (Mãos pro Futuro)

A Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal Perfumaria e Cosméticos - ABIHPEC é uma Associação Privada criada em 1995, registrada no CNPJ sob o nº 00.478.478/0001-21 e razão social ABIHPEC.

A ABIHPEC é a entidade gestora do Programa Mãos Pro Futuro, o qual atua representando o setor industrial, como a própria Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos - ABIHPEC, a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massa Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados - ABIMAPI e Associação Brasileira da Indústria de Produtos de Higiene, Limpeza e Saneantes - ABIPLA, comprovando o retorno de embalagens pós-consumo à indústria de matéria-prima.

O programa ainda se dedica à estruturação, capacitação e divulgação das cooperativas de catadores, garantindo que as embalagens recuperadas sejam reintegradas à cadeia produtiva.

O Programa Mãos Pro Futuro é pioneiro na logística reversa de embalagens no Brasil, desempenhando um papel fundamental desde sua criação em 2006. O programa oferece soluções eficazes para a logística reversa, gerando emprego, promovendo a melhoria de renda e incentivando a inclusão social, principalmente por meio de parcerias com cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Seu caráter estruturante o posiciona como um sistema essencial na cadeia de reciclagem.

Entre suas inovações, o Mãos Pro Futuro possibilita o rastreamento preciso da destinação de embalagens pós-consumo, algo que anteriormente era inviável, pois as cooperativas operam com controles informais. A partir de 2017, as cooperativas parceiras passaram a registrar e validar suas notas fiscais por meio de uma plataforma digital. Em 2021, o programa avançou ainda mais, contratando um verificador independente para garantir que não haja duplicidade na contabilização das notas fiscais, assegurando a unicidade dos sistemas e promovendo o aumento da quantidade de material reciclado e corretamente destinado.

Atualmente, o Mãos Pro Futuro opera em todos os 26 estados brasileiros e no Distrito Federal, impactando positivamente a vida de milhares de pessoas e famílias. As cooperativas parceiras realizam a coleta seletiva, triagem e encaminhamento dos materiais recicláveis para o processo de reciclagem, contribuindo para a construção de uma economia circular sustentável.



De acordo com os últimos resultados divulgados pelo Sinir (2022), o programa Mãos pro Futuro - Mãos pro Futuro destaca-se pelo expressivo envolvimento de catadores, que respondem por 88% da sua cadeia de recuperação. Com 163.846 toneladas recuperadas, o programa alcançou uma taxa de 30% de recuperação e atua em todos os estados do Brasil, evidenciando sua abrangência e impacto social.

Além de promover a logística reversa, o programa valoriza os profissionais que trabalham com reciclagem, reconhecendo sua importância para uma sociedade mais justa e ambientalmente responsável. Entre seus objetivos estão: aumentar a eficiência e a produtividade das cooperativas de catadores, engajar os consumidores na separação e destinação corretas das embalagens pós-consumo, e fortalecer a economia circular de forma inclusiva.

Maiores informações podem ser obtidas no site do programa: <https://www.maosprofuturo.org.br/>

10.3.2. Abrafati

A Associação Brasileira dos Fabricantes de Tinta é uma Associação Privada criada em 1985, registrada no CNPJ sob o nº 54.961.347/0001-20 e razão social Abrafati.

Essa entidade atua no recorte de embalagens de tinta. Como representante do setor de tintas perante os governos federal, estaduais e municipais, optou por aderir ao Termo de Compromisso de Embalagens de Aço (Prolata), firmado com o Ministério do Meio Ambiente no final de 2018. Além disso, passou a participar de outras iniciativas voltadas para a gestão responsável de embalagens plásticas e de papelão.

Ademais, desde 2013, a Abrafati tem implementado diversas iniciativas relacionadas à Logística Reversa, incluindo:

- a. A criação de centros especializados para o recebimento e destinação adequada de embalagens pós-consumo;
- b. A instalação de pontos de entrega voluntária – PEVs, em parceria com o varejo e outros setores, para facilitar a devolução de materiais pelos usuários;
- c. O trabalho colaborativo com cooperativas de reciclagem, oferecendo treinamento e suporte técnico para aprimorar suas práticas;
- d. A articulação de ações conjuntas com outros setores, como construtoras, siderúrgicas e recicladores, com o objetivo de desenvolver soluções integradas que favoreçam a reciclagem de embalagens.



Segundo o relatório de resultados elaborado e submetido ao SINIR, a ABRAFATI recuperou 3.455 toneladas, com uma taxa de 26% e significativa participação de catadores (89%). Sua atuação cobre 16 estados e o Distrito Federal, evidenciando sua relevância no setor de tintas e revestimentos.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://abrafati.com.br/>

10.3.3. ANCAT (Reciclar pelo Brasil)

A Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis - ANCAT é uma Associação Privada criada em 2000, registrada no CNPJ sob o nº 03.580.632/0001-60 e razão social ANCAT.

Apesar de não ser considerada como entidade gestora na última divulgação de resultados anuais realizada pelo Sinir, em 2022, a ANCAT é a entidade gestora responsável pelo programa Reciclar pelo Brasil, uma iniciativa de suporte às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis no país. Este programa tem como base a colaboração entre empresas privadas e organizações de catadores, visando cumprir as diretrizes estabelecidas pela PNRS.

O Reciclar pelo Brasil foca na regularização, melhoria da infraestrutura e profissionalização do trabalho realizado pelas cooperativas e associações de catadores.

As estratégias de atuação do programa são definidas de forma colaborativa entre seus participantes, sendo organizadas e executadas pela ANCAT. O suporte inclui investimentos em infraestrutura, além de um planejamento exclusivo para cada empreendimento. Esses planos são voltados à ampliação produtiva, à orientação técnica e administrativa e à melhoria dos rendimentos dos catadores cooperados.

Atualmente, segundo os resultados divulgados pelo Sinir, o programa está presente em 234 cidades brasileiras e registra resultados significativos, como 326 milhões em vendas de materiais recicláveis recuperados pelas organizações vinculadas à plataforma. Este impacto é alcançado graças à parceria com 18 grandes empresas, que contribuem ativamente para o sucesso da iniciativa.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://ancat.org.br/>

10.3.4. BVRio

O Instituto Bvrio é uma Associação Privada criada em 2011, registrada no CNPJ sob o nº 14.563.354/0001-59 e razão social Instituto Bvrio.



Como entidade gestora a BVRio apresentou relatório de um projeto piloto financiado por empresas estrangeiras que não colocam embalagens no mercado nacional. Ademais a BVRio desenvolveu um projeto piloto que recuperou 2.917 toneladas, com participação integral de catadores (100%). Este projeto está sendo implementado em três estados de uma região do Brasil.

Por se tratar de um projeto piloto, há poucas informações disponíveis sobre a atuação da entidade gestora no país. No entanto, a BVRio possui iniciativas em outros países, e mais detalhes podem ser consultados no site da organização: <https://bvrrio.org/pt-br/>

10.3.5. Coalizão

A Coalizão não possui um CNPJ, pois esta não é uma entidade jurídica com personalidade própria, mas sim um grupo de empresas unidas para implementar o sistema de logística reversa. A Coalizão é composta pelas empresas listadas no Anexo I do Acordo Setorial de Logística Reversa de Embalagens em Geral, e estas são representadas pelas associações setoriais.

A organização reúne oito organizações representativas do setor empresarial de embalagens. Em 2015, o grupo assinou o acordo setorial federal para a implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral de Produtos Não Perigosos.

Apesar de não se configurar como uma entidade gestora de fato, a Coalizão é aqui mencionada por ser responsável pela organização e pela elaboração dos relatórios do acordo setorial.

As oito organizações que compõem a coalizão representam cerca de 1.358 empresas, abrangendo diversos segmentos: fabricantes de matérias-primas e embalagens, indústrias de produtos que utilizam embalagens (alimentos, bebidas, produtos para animais de estimação e tintas), além de importadores, distribuidores e comerciantes de produtos embalados.

A Coalizão Embalagens se comprometeu a realizar ações concretas para implementar o Sistema de Logística Reversa, focado na gestão das embalagens que integram a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equivalentes. O acordo setorial foi firmado em parceria com o poder público, representado pela União e pelo Ministério do Meio Ambiente, e tem como base a cooperação entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para garantir o cumprimento das metas e diretrizes estabelecidas.

A Coalizão, que reúne esforços coletivos de diversas entidades, alcançou um total consolidado de 409.158 toneladas recuperadas, com uma taxa de recuperação de embalagens de 26%. Os



catadores desempenharam um papel predominante (78%), enquanto o comércio atacadista contribuiu com 8%. A coalizão atua de forma abrangente, cobrindo todos os estados do Brasil e o Distrito Federal.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://www.coalizaoembalagens.com.br/>

10.3.6. ESG Cred LTDA

A ESG Cred é uma Sociedade Empresária Limitada criada em 2022, registrada no CNPJ sob o nº 48.356.947/0001-66 e razão social ESG Cred LTDA.

A ESG Cred é uma empresa privada fundada no Rio Grande do Sul, especializada na certificação de empresas parceiras por meio de um sistema de selos. Sua atuação é baseada em auditorias que asseguram a compensação das embalagens colocadas no mercado, convertendo-as em créditos de reciclagem.

A entidade apresentou seus resultados anuais de 2022, recuperando 49 toneladas com uma taxa de 60,4% de recuperação. Toda a sua operação é baseada no comércio atacadista, abrangendo cinco estados brasileiros.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://esgcred.eco.br/>

10.3.7. Grupo Muda

O Grupo Muda é uma Sociedade Anônima Fechada criada em 2009, registrada no CNPJ sob o nº 10.652.751/0001-46 e razão social Ambipar *Environment Residential Collection* SA.

O Grupo Muda, entidade gestora que faz parte do grupo Ambipar, atua com iniciativas voltadas à reciclagem. A empresa oferece soluções em logística reversa, coleta seletiva para condomínios e educação ambiental.

Agora integrado à Ambipar, o Grupo Muda ampliou seu impacto socioambiental para uma escala nacional, auxiliando empresas em todo o Brasil a atenderem às exigências legais relacionadas à logística reversa de embalagens.

Reconhecido como líder na coleta seletiva em condomínios residenciais, o Grupo Muda opera por meio do Instituto Muda, abrangendo mais de 1.000 condomínios nas regiões de São Paulo e Campinas. Os resíduos coletados são destinados a 18 cooperativas parceiras, gerando



créditos de reciclagem totalmente rastreáveis e de alta adicionalidade, com o uso de tecnologias inovadoras, como blockchain.

O Grupo Muda concentrou seus esforços na recuperação de 2.789 toneladas, com uma taxa de 25%. Os catadores responderam por 78% da recuperação, enquanto o comércio atacadista contribuiu com 23%, de acordo com os dados divulgados pelo Sinir (2022). A entidade opera em sete estados distribuídos por todas as regiões do país.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://grupomuda.com/>

10.3.8. ILog

O ILog é uma Associação Privada criada em 2016, registrada no CNPJ sob o nº 24.126.953/0001-69 e razão social Instituto Brasileiro De Logística Reversa.

O Instituto de Logística Reversa – ILOG, é uma organização especializada na gestão de logística reversa de embalagens, com foco no atendimento às políticas estaduais e federais de resíduos sólidos, especialmente no Estado do Paraná. Sua missão é atuar como uma entidade certificadora, assegurando, por meio de notas fiscais, a destinação correta de materiais recicláveis e a conformidade com as legislações vigentes.

O ILOG oferece às empresas parceiras o Selo Nós Reciclamos, uma certificação que pode ser utilizada em embalagens e materiais de comunicação, promovendo a conscientização ambiental e incentivando a reciclagem entre os consumidores. O instituto está alinhado às diretrizes da Lei 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto 11.044/2022, além de atender aos requisitos do Edital de Chamamento nº 01/2012, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA, e outras normas aplicáveis.

Como entidade gestora de logística reversa de embalagens por compensação ambiental, o ILOG é autorizado a emitir certificações ambientais para empresas que estejam em conformidade com as exigências legais municipais, estaduais e federais.

O ILOG atua de forma regionalizada, com presença em sete estados distribuídos pelas cinco regiões do Brasil. Em 2022, de acordo com o Sinir, a entidade recuperou 12.959 toneladas, com uma taxa de 22,5%, sendo 56% proveniente de catadores e 44% do comércio atacadista.

Além disso, o ILOG trabalha em parceria com cooperativas de reciclagem, garantindo que os resíduos de embalagens das empresas sejam processados e destinados corretamente, em conformidade com a legislação ambiental.



Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://ilogpr.com.br/>

10.3.9. Instituto Giro (Eureciclo)

O Instituto Giro é uma Associação Privada criada em 2022, registrada no CNPJ sob o nº 48.357.015/0001-38 e razão social Instituto Giro.

O Instituto Giro é a entidade gestora do projeto Eureciclo, uma das iniciativas do projeto foi a implementação de um programa de logística reversa para a reciclagem de vidro na região do Amazonas. Essa colaboração resultou na correta destinação de toneladas de resíduos recicláveis, demonstrando a eficácia do trabalho conjunto.

O Instituto também atua na organização e otimização das atividades realizadas por catadores de materiais recicláveis e demais agentes da cadeia de reciclagem, alcançando resultados expressivos. Por meio de uma abordagem voltada ao desenvolvimento sustentável e à responsabilidade social, o Giro assegura que a logística reversa das embalagens das empresas associadas seja efetivamente implementada.

Para garantir o cumprimento das metas, o Instituto Giro trabalha em parceria com empresas, associações de reciclagem, operadores logísticos, sindicatos, federações e outros stakeholders.

O Instituto Giro liderou em massa total recuperada em 2022, com um total de 183.976 toneladas de materiais recicláveis. Este desempenho representa 23% de recuperação, com 79% dessa recuperação proveniente do comércio atacadista e 21% do trabalho de catadores. A atuação do instituto abrange todos os estados brasileiros e o Distrito Federal, consolidando sua relevância nacional.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://blog.eureciclo.com.br/instituto-giro-conheca-entidade-gestora-da-eureciclo/>

10.3.10. Instituto Recicleiros

O Instituto Recicleiros é uma Associação Privada criada em 2011, registrada no CNPJ sob o nº 14.845.914/0001-68 e razão social Instituto Recicleiros.

O Instituto Recicleiros é uma Organização da Sociedade Civil – OSC, qualificada como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP e reconhecida como entidade ambientalista. Sua missão é atuar como agente integrador entre prefeituras, empresas e



catadores, promovendo soluções alinhadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) e ao Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 14.026/2020).

O Instituto capacita municípios para a elaboração e implementação de políticas públicas voltadas à coleta seletiva e reciclagem, fortalecendo a governança ambiental local. Simultaneamente, atua na incubação de cooperativas, oferecendo suporte em operação, administração e gestão. Essa abordagem visa transformar catadores e catadoras em empreendedores coletivos organizados, promovendo a emancipação sustentável de suas cooperativas.

Para o setor empresarial, o Recicleiros oferece soluções que garantem acesso a materiais recicláveis pós-consumo com rastreabilidade e garantia de origem, atendendo às exigências de logística reversa. Essa integração cria um ecossistema inclusivo que promove a mobilidade social e conecta empresas às estratégias de sustentabilidade globais, alinhadas à Agenda 2030 e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS.

O Recicleiros iniciou sua trajetória nos grandes festivais de música no Brasil, oferecendo soluções de reciclagem com pagamento por serviços ambientais. Essa atuação inicial proporcionou trabalho digno a catadores de várias cidades e impediu que toneladas de resíduos recicláveis fossem descartadas em lixões ou aterros. A partir desse marco, o Instituto expandiu sua atuação para grandes geradores de resíduos, como loteamentos, comerciais e bairros inteligentes, criando o primeiro Programa de Aceleração de Cooperativas de Catadores.

Com o tempo, os municípios passaram a ser a base de suas operações, implementando um modelo inovador e inclusivo que conecta todos os responsáveis pela gestão compartilhada de resíduos sólidos: gestores públicos, cooperativas, empresas e comunidades.

Ao longo de mais de 14 anos, o Instituto Recicleiros consolidou um programa único de governança e gestão de resíduos, pioneiro no Brasil e na América Latina. Essa abordagem promove uma engrenagem ética, inclusiva e socialmente justa, integrando os princípios da economia circular com a valorização do trabalho dos catadores e a conscientização comunitária.

Em 2022, segundo os dados divulgados pelo Sinir, o Instituto Recicleiros operou com um sistema de massa futura, o que implica resultados mais expressivos nos anos subsequentes. Em 2022, registrou a recuperação de 7.809 toneladas, com participação total de catadores (100%), operando em 11 estados de todas as regiões do Brasil.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://recicleiros.org.br/>



10.3.11. Instituto Rever

O Instituto Rever é uma Associação Privada criada em 2021, registrada no CNPJ sob o nº 41.630.573/0001-86 e razão social Instituto Rever.

O Instituto Rever é uma entidade gestora, criada para atender às exigências do Decreto Federal nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. Sua principal finalidade é estruturar, implementar e operacionalizar o sistema de logística reversa de embalagens em geral, promovendo o desenvolvimento sustentável e a responsabilidade social corporativa. Instituído e administrado por entidades representativas, o Instituto Rever atua em âmbito nacional, sendo registrado no Sinir, do Ministério do Meio Ambiente.

Desde 2021, o Instituto assumiu a gestão do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, iniciado em 2018. Este sistema foi desenvolvido como uma solução conjunta envolvendo a indústria, o setor de coleta e a reciclagem, com foco em atender às regulamentações legais.

O Instituto Rever, foca quase exclusivamente no comércio atacadista, responsável por 99,3% dos materiais recuperados. Com 43.614 toneladas recicladas, sua taxa de recuperação é de 28,7%, abrangendo 23 estados e o Distrito Federal. De acordo com os dados divulgados pelo Sinir, para o ano de 2022.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://rever.org.br/>

10.3.12. Pólen

A Pólen é uma Sociedade Empresária Limitada criada em 2017, registrada no CNPJ sob o nº 28.038.406/0001-82 e razão social Polen Consultoria e Intermediação de Negócios em Sustentabilidade LTDA.

A Pólen é uma *startup* de sustentabilidade fundada com o objetivo de transformar a gestão de resíduos sólidos por parte das empresas e da sociedade. Com foco em soluções que visam reduzir custos e otimizar o uso dos recursos naturais, a empresa utiliza tecnologias modernas e seguras para apoiar essa transformação.

A Pólen, como entidade gestora, oferece uma plataforma online de créditos de logística reversa, permitindo a compra e venda de créditos, facilitando o cumprimento das exigências legais pelas empresas. Além disso, a plataforma Pólen-Recicla conecta empresas geradoras de resíduos com aquelas que utilizam esses resíduos como matéria-prima em todo o Brasil, com cadastro gratuito. A empresa também realiza o projeto Orla Produtiva, que consiste na gestão de pontos



de entrega voluntária ao longo da orla da cidade do Rio de Janeiro, com a coleta e reciclagem de resíduos.

A Pólen destacou-se, em 2022, com a recuperação de 8.137 toneladas, atingindo uma taxa de recuperação de embalagens de 23%. Sua operação também tem forte participação dos catadores (58,3%) e está presente em 23 estados e no Distrito Federal, cobrindo as cinco regiões do país, de acordo com os resultados publicados pelo Sinir.

As soluções da Pólen atendem empresas de diferentes tamanhos e setores, incluindo nomes como Natura, Heineken, Ambev, Owens-Illinois, ArcelorMittal, Tetra Pak, Votorantim e Yenzah.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://www.brpolen.com.br/>

10.3.13. Poty Ambiental

A Poty Ambiental é uma Sociedade Empresária Limitada criada em 2008, registrada no CNPJ sob o nº 10.626.312/0001-69 e razão social Poty Ambiental LTDA.

A Poty Ambiental é uma entidade gestora e uma recicladora especializada na reciclagem de materiais plásticos. Parte do grupo Empresas Franzotti, a Poty Ambiental tem sua produção voltada para a transformação de flocos de PET. Sua criação foi motivada pela visão ambiental da Poty Cia. de Bebidas, outra empresa do grupo, pioneira no Brasil ao assumir um compromisso com a logística reversa. Este compromisso foi formalizado com a assinatura do Termo de Compromisso de Responsabilidade Pós-Consumo de Embalagens de Bebidas junto ao Governo Estadual de São Paulo.

Por meio da Poty Ambiental, o grupo conseguiu reciclar 100% das garrafas PET colocadas no mercado, reaproveitando-as de forma sustentável e transformando-as em matéria-prima virgem para a fabricação de novos produtos.

A Poty Ambiental, de acordo com os resultados divulgados pelo Sinir em 2022, destacou-se com a maior taxa de recuperação de embalagens (41,1%), apesar de operar em apenas um estado (São Paulo). Em 2022, a entidade recuperou 1.798 toneladas, com 100% dessa recuperação proveniente do comércio atacadista.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://potyambiental.com.br/>



10.3.14. Pragma (Programa Recupera)

A Pragma é uma Sociedade Empresária Limitada criada em 2014, registrada no CNPJ sob nº 10.21.217.506/0001-27 e razão social Pragma Soluções Serviços e Projetos LTDA.

A Pragma é a entidade gestora do programa Recupera, que é uma iniciativa permanente e estruturante de logística reversa, voltada para a recuperação de embalagens pós-consumo. Por meio de investimentos direcionados, principalmente em associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, o programa contribui para o cumprimento das metas de recuperação de materiais recicláveis estabelecidas pelo setor empresarial, além de promover o aumento dos índices de reciclagem no Brasil.

Desde sua criação, o Programa Recupera já investiu mais de R\$2,25 milhões, beneficiando 110 organizações e impactando diretamente 2.366 catadores e catadoras em 88 municípios de todos os estados brasileiros. Ao longo desse período, o programa foi responsável pela recuperação de mais de 35 mil toneladas de resíduos, assegurando o cumprimento das metas de recuperação das empresas participantes. Em 2020, o programa também contribuiu para a potencial redução de 7,5 mil toneladas de emissões de CO₂, destacando-se como uma iniciativa ambientalmente relevante.

A Pragma também apresenta resultados robustos, com a recuperação de 117.100 toneladas e uma taxa de 28% de recuperação. Sua atuação equilibra a participação de catadores (81%) e do comércio atacadista (19%), operando de maneira eficaz em todos os estados e no Distrito Federal.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://www.pragma.eco.br/>

10.3.15. Viraser

A Viraser é uma Sociedade Anônima Fechada criada em 2012, registrada no CNPJ sob o nº 17.346.336/0001-03 e razão social Ambipar *Environmental* Viraser SA.

A Ambipar Viraser é uma entidade gestora com foco em parceria com os sistemas de coleta seletiva implementados pelos municípios, contribuindo para o cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

A empresa tem como objetivo profissionalizar as cooperativas de reciclagem existentes, buscando maior eficiência na gestão e no atendimento aos municípios. Além disso, a Ambipar



Viraser trabalha na implementação de Centrais de Reciclagem no Modelo de Franquia Social em municípios que ainda não possuem sistemas de coleta e gestão de resíduos.

Os resultados obtidos pela Viraser demonstram uma abordagem equilibrada, dividindo igualmente as fontes de recuperação entre catadores e comércio atacadista (50% cada). O resultado alcançado foi de 27.736 toneladas, com uma taxa de recuperação de 22%, operando em âmbito nacional em 2022.

Maiores informações podem ser obtidas no site da organização: <https://ambiparviraser.com.br/>



11. OPERACIONALIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM BELO HORIZONTE

Conforme mencionado no PMGIRS (2017) referenciou as metas de logística reversa com base nos percentuais de recuperação de embalagens indicados no Acordo Setorial (2015). Além disso, a legislação municipal estabelece a obrigatoriedade de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes estruturarem e implementarem sistemas de logística reversa, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

No entanto, a ausência de normativas específicas para os sistemas de embalagens em geral no período entre a publicação do PMGIRS (2017) e os avanços promovidos pelo Planares (2022) e pela Deliberação Normativa Copam nº 249 (2024) resultou em um lapso regulatório local, dificultando a efetivação das formas de implementação e controle em Belo Horizonte. Ademais, verifica-se que no momento atual nenhum dos regramentos da logística reversa de embalagens traz alusão à regulação dos sistemas a nível municipal. Dessa forma, verifica-se a necessidade de criar instrumentos legais que permitam a execução, o monitoramento e o controle da logística reversa a nível municipal.

Nesse sentido, com a publicação da Deliberação Normativa mencionada, o Município de Belo Horizonte, em julho de 2024, instituiu, por meio do Decreto municipal nº 18.758/2024, a Comissão Municipal de Acompanhamento dos Sistemas de Logística Reversa – CMSLR. A comissão tem como finalidade acompanhar a implementação, operacionalização e monitoramento dos sistemas de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo e dentre seus objetivos, destaca-se:

- I - elaborar proposta e acompanhar a execução do Plano Municipal de Implementação, Operacionalização e Monitoramento dos SLRs - PMLR;
- II - identificar e monitorar os SLRs implantados e em operação;
- III - discutir, propor e sistematizar as ações intersetoriais para promover a efetiva responsabilização dos agentes incumbidos de implementar e operacionalizar os SLRs;
- IV - promover, em articulação com os atores envolvidos na logística reversa, debates sobre temas relacionados à formulação e execução de políticas e ações voltadas para o desenvolvimento dos SLRs (BELO HORIZONTE, 2024).

Todavia, com base em reuniões, entrevista semi-estruturada com as organizações de catadores do município e no diagnóstico realizado pelo Fórum Lixo e Cidadania junto às Organizações de Catadores, verificou-se que todas as organizações que participam do Programa Municipal de Coleta Seletiva estão integradas em algum sistema de logística reversa de embalagens pós-consumo, como passa a ser detalhado a seguir.



Em relação aos operadores privados, não foi possível identificá-los já que a estruturação de sistemas para acompanhamento dos resultados da logística reversa ainda estão em fase de desenvolvimento, tanto a nível estadual, como nacional. Dessa forma, o estudo em pauta, quantificou e identificou as empresas que atuam com a atividade de comércio atacadista de resíduos recicláveis, como passíveis de participação na logística reversa, de forma a mapear o tamanho deste mercado no município.

11.1. Interface com as Organizações de Catadores

Conforme tratado no **Tópico 4.1 – Contextualização geral** (vide **Figura 4-1** – Dinâmica da operação da logística reversa no modelo coletivo..), as Organizações de Catadores são entidades classificadas como Operadores da logística reversa, sendo responsáveis pela recuperação das embalagens por meio da coleta, triagem e destinação.

Em síntese, a recuperação das embalagens pode ser realizada de duas formas: por meio de sistemas próprios de coleta, que utilizam Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para captação das embalagens; ou a partir da compra de certificados de logística reversa (crédito ou estruturante), que, referenciados por notas fiscais, possibilita a compensação de metas pelos fabricantes, distribuidores e varejistas, obrigados legalmente a implementarem o retorno de suas embalagens à cadeia industrial. Essa transação é realizada pelas entidades gestoras, que por meio de programas/sistemas de logística reversa, realizam tal interface entre a indústria e os operadores.

No caso do Município de Belo Horizonte, constata-se, portanto, prevalência da compensação via certificados, com base no material recolhido pelo Programa Municipal de Coleta Seletiva.

Como exibido no **Quadro 11-1**, as Organizações de Catadores atuantes no município se inseriram em quatro programas distintos de Logística Reversa.

Quadro 11-1 – Inserção das Organizações de Catadores nos Programas de Logística Reversa.

ORGANIZAÇÃO / REDE	PROGRAMA DE LOGÍSTICA REVERSA / ENTIDADE GESTORA			
	PROGRAMA RECICLAR PELO BRASIL	PROGRAMA MÃOS PRO FUTURO	PROGRAMA ECOGESTO	TRÊS
	ANCAT	ABIHPEC	ABRABE	CAFÉ TRÊS CORAÇÕES
Rede Cataunidos	X			
Asmare I	X			

ORGANIZAÇÃO / REDE	PROGRAMA DE LOGÍSTICA REVERSA / ENTIDADE GESTORA			
	PROGRAMA RECICLAR PELO BRASIL	PROGRAMA MÃOS PRO FUTURO	PROGRAMA ECOGESTO	TRÊS
	ANCAT	ABIHPEC	ABRABE	CAFÉ TRÊS CORAÇÕES
Asmare II	X			
Coopersol Leste	X			X
Coopersoli	X			
RedeSol			X	
Associrecycle		X		
Coopemar			X	
Coomarp		X		

Fonte: Os autores, 2025.

Os Programas Reciclar pelo Brasil (representado pela ANCAT) e Mãos Pro Futuro (representado pela ABIHPEC) são os dois principais programas de logística reversa de embalagens com atuação em Belo Horizonte na interface com as Organizações de Catadores e estão relacionados a uma grande gama de setores ou grupo de industriais.

Além desses dois programas principais, foi possível identificar a adesão a sistemas de logística reversa conectados diretamente com a indústria. A Coopersol Leste, que além de compor o Reciclar pelo Brasil, participa do programa Três, que visa a recuperação de embalagens de cápsula de café expresso da Três Corações, com pagamento de Crédito de Reciclagem diretamente para a cooperativa. Já a Redesol, realiza a venda conjunta do vidro recebido pelas Organizações de Catadores da rede por meio do programa Ecogesto da Associação Brasileira de Bebidas – ABRABE. Pontualmente, a Coopemar também negocia a emissão de créditos de outros materiais com a ABRARE além do vidro.

Importante frisar que é possível distinguir os sistemas de logística reversa de embalagens, fundamentalmente, em dois modelos, são eles:

I. Os sistemas estruturantes, que compreendem um conjunto de medidas voltadas à qualificação, capacitação, adequação e melhoria da infraestrutura de recuperação de embalagens, notadamente em parceria com cooperativas e associações de catadoras e catadores de materiais recicláveis, resultando na compensação via Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral (CERE) e

II. Os sistemas com base em Certificados de Créditos de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), enquanto documento emitido pela entidade gestora para demonstrar a



destinação da massa de embalagens, sendo os resultados majoritariamente oriundos de operadores privados.

Os programas identificados na pesquisa são essencialmente estruturantes e apresentam diferentes formas de atuação, sendo necessário verificar como suas aplicações impactam na dinâmica de cada organização. Ressalta-se que diante da recente regulamentação da logística reversa em Minas Gerais, o estado não possui um sistema que permita acesso aos dados de nível local, de forma que não foi possível identificar, nesse momento, quais entidades gestoras estão atuando em Belo Horizonte no comércio atacadista de reciclagem.

A seguir são apresentados os escopos gerais dos três programas principais com atuação junto às organizações de Belo Horizonte. Os resultados e o impacto nessas organizações são apresentados no **Tópico 12 – RESULTADOS ALCANÇADOS PELA LR DE EMBALAGENS**.

11.1.1. Programa Reciclar pelo Brasil em Belo Horizonte

Conforme retratado no **Tópico 10.3.3– ANCAT (Reciclar pelo Brasil)**, o programa Reciclar pelo Brasil é uma iniciativa estruturante que busca fortalecer as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis em todo o país.

A metodologia do programa é fundamentada em um assessoramento técnico contínuo, onde cada cooperativa é acompanhada por um especialista. Esse técnico realiza um diagnóstico abrangente, avaliando aspectos como regularização jurídica, gestão administrativa e financeira, infraestrutura e equipamentos (RECICLAR PELO BRASIL, 2024).

A partir dessa análise inicial, são elaborados planos de ação personalizados que visam atender às necessidades específicas de cada organização. Essas ações incluem desde a obtenção de licenças de operação até melhorias na infraestrutura física, como a reforma de galpões e a aquisição de equipamentos essenciais para o aumento da produtividade.

O programa apresenta a peculiaridade de ter como entidade gestora a Associação Nacional de Catadores – ANCAT, o que confere certa representatividade para as Organizações de Catadores aderentes, além de desempenhar um importante papel de articulação com as empresas participantes.

O Quadro 11-2 exemplifica algumas empresas integrantes do programa, sendo a lista completa apresentada no **ANEXO 4 – LISTAS DE EMPRESAS PARTICIPANTES DOS PROGRAMAS DE LOGÍSTICA REVERSA EM BELO HORIZONTE (PROGRAMA MÃOS PRO FUTURO E RECICLAR PELO BRASIL)**. Destaca-se a abrangência do setor de alimentos e bebidas na



composição do programa, o que traz indicativos das principais cadeias de impacto para a logística reversa.

Quadro 11-2 – Exemplos de empresas participantes do programa Reciclar pelo Brasil.

EMPRESA	SETOR
Ajinomoto	Alimentos
Ambev	Bebidas
Arcor	Alimentos
BRF	Alimentos
Coca Cola Brasil	Bebidas
DPA Brasil	Alimentos
Danone	Alimentos
Dr. Oetker	Alimentos
Nestlé	Alimentos
PEPSICO	Alimentos
TetraPak	Embalagens
Vigor	Alimentos

Fonte: Reciclar pelo Brasil, 2024.

De acordo ainda com dados informados na plataforma, o Reciclar pelo Brasil possui os seguintes objetivos:

- Aumentar a Reciclagem: Incrementar a quantidade de resíduos reciclados por meio do fortalecimento das cooperativas.
- Ampliar a Receita das Cooperativas: Proporcionar maior retorno financeiro às organizações participantes.
- Melhorar a Renda dos Catadores: Elevar os ganhos dos catadores integrados ao programa.

A operacionalização do programa ocorre por meio da remuneração dos certificados estruturantes segundo uma escala de produtividade, conforme detalhado na **Tabela 11-1** a seguir.

Tabela 11-1 – Valores pagos pelo programa Reciclar pelo Brasil por tonelada de material recuperado.

MÉDIA MENSAL	VALOR DO INVESTIMENTO POR TONELADA
Acima de 90 toneladas	R\$ 105,00
De 65 até 89 toneladas	R\$ 95,00
De 40 até 64 toneladas	R\$ 85,00
De 15 até 39 toneladas	R\$ 75,00

Fonte: Coopesol Leste, 2024.

A aplicação do recurso é condicionada à apresentação da proposta de investimento, uma vez que o programa compensa a massa de material recuperada com o Certificado de Estruturação de Reciclagem de Logística Reversa - CCRLR, o qual, conforme explicitado anteriormente, depende do cumprimento de premissas estruturantes para aplicação.

O programa não possui um sistema de coleta próprio, nem custeia essa operacionalização, de forma que, salvo os casos em que as organizações possuem contratos de prestação de serviços diretamente com particulares, toda a massa recuperada é correspondente ao material recebido pelas Organizações de Catadores pelo Programa Municipal de Coleta Seletiva.

11.1.2. Mãos pro Futuro

O Programa Mãos pro Futuro é um programa estruturante de logística reversa, focado na inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis e no fortalecimento de cooperativas e associações. Criado em parceria entre empresas privadas e entidades representativas do setor, como a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos – ABIHPEC, o programa busca implementar soluções sustentáveis para a gestão de resíduos sólidos no Brasil, alinhando-se às diretrizes da PNRS.

Atualmente, além da ABIHPEC, também participam do programa a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massa Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados - ABIMAPI e a Associação Brasileira da Indústria de Produtos de Higiene, Limpeza e Saneantes - ABIPLA, o que confere ampla representatividade em termos de setores de consumo e empresas envolvidas.

O Quadro 11-3 traz um rol exemplificativo das empresas participantes do programa que contempla um somatório de aproximadamente 191 empresas, conforme inteiro teor constante no **ANEXO 4 – LISTAS DE EMPRESAS PARTICIPANTES DOS PROGRAMAS DE LOGÍSTICA REVERSA EM BELO HORIZONTE (PROGRAMA MÃOS PRO FUTURO E RECICLAR PELO BRASIL)**.



Quadro 11-3 – Exemplos de empresas participantes do programa Mãos Pro Futuro.

EMPRESA	SETOR
Aché Laboratórios Farmacêuticos SA	Farmacêutico
Avon Cosméticos	Cosméticos
Colgate Palmolive Industrial	Saúde
Coty Brasil Comércio	Beleza
Johnson&Johnson Ind. Com Prods Saúde	Saúde
Wickbold & Nosso Pão Indústrias Alimentícias	Alimentos
3M do Brasil	Higiene
Bombril S/A	Higiene
Unilever Brasil	Higiene

Fonte: Mãos pro Futuro, 2024.

O Programa atua em três frentes principais:

- O aumento da reciclagem de embalagens pós-consumo;
- Apoio técnico e financeiro às cooperativas de catadores; e
- Promoção de campanhas de conscientização para a população.

A metodologia do Mãos Pro Futuro é centrada no suporte às cooperativas, oferecendo recursos para infraestrutura, aquisição de equipamentos e capacitação dos trabalhadores. A **Figura 11-1** mostra as fases de implementação do programa após diagnóstico inicial realizado pelos técnicos de suporte.

Figura 11-1 – Metodologia de estruturação do programa Mãos pro Futuro.



Fonte: Mãos por Futuro, 2025.

Em síntese, as fases 1 e 2 são dedicadas à estruturação da organização, de forma que o recurso gerado pela emissão do Certificado Estruturante seja aplicado prioritariamente na aquisição e manutenção de máquinas e equipamentos. Já na terceira fase, espera-se que a organização tenha alcançado a infraestrutura adequada, passando o modelo para o Pagamento por Tonelada Processada – PPT, com maior autonomia da organização para a aplicação dos recursos, inclusive como incremento de remuneração para os catadores. A **Tabela 11-2** apresenta os valores atualmente praticados pelo programa, de acordo com dados informados pela Coomarp.

Tabela 11-2 – Valores pagos pelo programa Mãos Pro Futuro por tonelada de material recuperado.

TIPO DE MATERIAL	VALOR DO INVESTIMENTO POR TONELADA (R\$/t)
Papel	R\$ 90,00
Metal	R\$ 90,00
Plástico	R\$ 150,00
Vidro	R\$ 130,00

Fonte: Coomarp, 2024

O programa também não possui um sistema de coleta próprio, de forma que, salvo os casos em que as organizações possuem contratos de prestação de serviços diretamente com

particulares, toda a massa recuperada é correspondente ao material recebido pelas Organizações de Catadores pelo Programa Municipal de Coleta Seletiva.

11.1.3. ABRABE - Ecogesto / Glass is Good

A Associação Brasileira de Bebidas – ABRABE figura como associação representante dos fabricantes e importadores de bebidas no Brasil. É a entidade que reúne todas as categorias de bebidas alcoólicas: destilados, vinhos, cachaças e cervejas (ABRABE, 2025). Dentre suas atividades, verifica-se a representação e interlocução do setor junto aos diversos atores institucionais, agentes do Poder Executivo, legisladores, mercado, outras entidades de classe, órgãos reguladores, imprensa e opinião pública.

Os programas Ecogesto e Glass is Good são estratégias de responsabilidade social desenvolvidas pela ABRABE para o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, bem como da logística reversa.

Embora não haja registro no relatório nacional de logística reversa de embalagens, por meio do Ecogesto a ABRABE realiza desenvolve programas estruturantes com atuação em duas frentes: apoio às cooperativas e/ou associações de catadores de recicláveis e também contempla a instalação de Ponto de Entrega Voluntária (PEV's); e ambiental junto à população, de forma a difundir a conscientização e incentivar o descarte consciente de resíduos sólidos (ABRABE(a), 2025).

Nesse sentido, à semelhança do programa Mãos Pro Futuro, o programa Ecogesto também efetua a remuneração pela massa recuperada de acordo com o tipo de material. A **Tabela 11-3** mostra os valores praticados atualmente, de acordo com dados informados pela Coopemar Oeste.

Tabela 11-3 – Valores pagos pelo programa Ecogesto por tonelada de material recuperado.

MÉDIA MENSAL	VALOR DO INVESTIMENTO POR TONELADA (R\$/t)
Papel	R\$ 90,00
Metal	R\$ 105,00
Plástico	R\$ 90,00
Vidro	R\$ 115,00

Fonte: Coopemar, 2025.

Paralelamente, a ABRABE possui o programa Glass is Good que consiste em um exemplo de sistema de logística para recuperação direta de material, sem que haja intermediação de organização de catadores ou atacadistas. Com atuação direta em bares, restaurantes, condomínios, empresas e eventos, o programa recupera embalagens de vidro que são destinadas à indústria, conforme fluxo detalhado na **Figura 11-2** a seguir.

Figura 11-2 - Fluxo de recuperação de vidro no programa Glass is Good



Fonte: ABRABE, 2025b.

Como visto, à exceção da logística com bares e restaurantes, o programa Ecogesto também não possui um sistema de coleta próprio em Belo Horizonte, de forma que, salvo os casos em que as organizações possuem contratos de prestação de serviços diretamente com particulares, toda a massa recuperada é correspondente ao material recebido pelas Organizações de Catadores pelo Programa Municipal de Coleta Seletiva.

Dessa forma, como retratado anteriormente e diante da constatação de equiparação das massas recuperadas pelos programas com o desempenho do Programa Municipal de Coleta Seletiva, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, inclusive no que se refere à coleta seletiva de resíduos, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos possui atribuições específicas, figurando como um importante operador da logística reversa.

No entanto, essas atribuições não isentam os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes da obrigação de implantar e operar sistemas de logística reversa de forma independente ou de remunerar o poder público quando este atuar no fluxo da logística reversa.

Dessa forma, como retratado anteriormente e diante da constatação de equiparação das massas recuperadas pelos programas com o desempenho do Programa Municipal de Coleta Seletiva, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, inclusive no que se refere à coleta seletiva de resíduos, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos possui atribuições específicas. No entanto, essas atribuições não isentam os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes da obrigação de implantar e operar sistemas de logística reversa de forma independente ou de remunerar o poder público quando este atuar no fluxo da logística reversa.

12. RESULTADOS ALCANÇADOS PELA LR DE EMBALAGENS¹⁴

12.1. Brasil

As entidades gestoras descritas neste documento desempenham um papel essencial na execução e operacionalização dos sistemas de logística reversa no Brasil, conforme previsto pela PNRS. Todas estão devidamente aprovadas e cadastradas no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR, o que assegura sua conformidade com as regulamentações vigentes.

¹⁴ Como destacado no Tópico 10, após a conclusão da etapa de Diagnóstico deste projeto, o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima - MMA republicou o Relatório de Desempenho de 2022 no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos - SINIR, bem como publicou o relatório de 2023 da Logística Reversa de Embalagens em Geral. As atualizações não produziram impactos significativos no Diagnóstico deste projeto, mas alteraram o resultado da LR para o ano de 2022, conforme retratado no **ANEXO 6**.



No ano base de 2022, os resultados obtidos por essas entidades são apresentados de forma consolidada na **Tabela 12-1**, a seguir. Esses dados refletem as atividades realizadas para atender às metas estabelecidas pela legislação, com foco na recuperação e destinação de embalagens pós-consumo, de acordo com os parâmetros legais.

A Coalizão Embalagens, apesar de não ser classificada como uma entidade gestora, submete relatórios em cumprimento ao Acordo Setorial de Embalagens em Geral. Por tanto, seus resultados também estão incluídos na tabela.

Tabela 12-1 – Resultados da Logística Reversa de Embalagens em Geral (ano base 2022).

ENTIDADE GESTORA	MASSA TOTAL RECUPERADA (TON/ANO)	% DE RECUPERAÇÃO	% CATADORES	% COMÉRCIO ATACADISTA	ABRANGÊNCIA NACIONAL
Instituto Giro	183.976	23%	21%	79%	26 estados e DF
Programa Dê as Mãos Para o Futuro - Mãos pro Futuro	163.846	30%	88%	12%	26 estados e DF
Pragma - Programa Recupera	117.100	28%	81%	19%	26 estados e DF
Instituto Rever	43.614	28,70%	0,70%	99,30%	23 estados e DF
Ambipar Viraser	27.736	22%	50%	50%	26 estados e DF
ILOG	12.959	22,50%	56,00%	44,00%	7 estados nas 5 regiões
PÓLEN	8.137	23,00%	58,30%	41,70%	23 estados e DF em 5 regiões
Instituto Recicleiros *	7.809	3%	100%	0%	11 estados nas 5 regiões
ABRAFATI	3.455	26%	89%	11%	16 estados e DF nas 5 regiões
BVRIO**	2.917	Projeto Piloto	100,00%	0,00%	3 estados em 1 região
Grupo Muda	2.789	25%	78%	23%	7 estados nas 5 regiões
Poty Ambiental	1.798	41,10%	0,00%	100,00%	1 estado (SP)
ESG CRED LTDA	49	60,40%	0,00%	100,00%	5 estados
Coalizão***	409.158	26%	78%	8%	26 estados e DF

ENTIDADE GESTORA	MASSA TOTAL RECUPERADA (TON/ANO)	% DE RECUPERAÇÃO	% CATADORES	% COMÉRCIO ATACADISTA	ABRANGÊNCIA NACIONAL
Total	985.343	24,6%¹⁵	-	-	

*O Instituto Recicleiros trabalha com um sistema de massa futura, com resultados mais expressivos previstos para os anos subsequentes à estruturação.

**A BVRIO apresentou relatório de um projeto piloto financiado por empresas estrangeiras que não colocam embalagens no mercado nacional.

*** Verificou-se que há uma diferença de 14% a menos no total de massa declarada pela Coalizão.

Fonte: SINIR, 2022.

Com base nos dados apresentados, todas as entidades gestoras listadas recuperaram juntas 985.343 toneladas no ano base de 2022, o que representa uma taxa de recuperação de 24,6%. Verifica-se ainda que aproximadamente 65% da massa recuperada foi realizada por meio das organizações de catadores, o que mostra a relevância da categoria para o avanço dos programas de logística reversa.

Ressalta-se que como o Instituto Recicleiros trabalha com um sistema de massa futura, os resultados mais expressivos previstos para os anos subsequentes à estruturação.

As iniciativas com maior abrangência nacional, como GIRO, Mãos pro Futuro e PRAGMA, mostram índices mais consistentes, próximos ou acima de 23%.

Os programas menores, em fase inicial ou com operação limitada, como Recicleiros e BVRIO, apresentaram números mais modestos, justificáveis pelas características específicas de cada projeto.

De forma geral, as entidades gestoras têm desempenhado um papel relevante no âmbito da logística reversa, contribuindo de maneira significativa para a recuperação de embalagens em todo o território nacional das empresas representadas por elas.

A primeira meta estipulada pelo Planares, a ser alcançada até 2024, prevê a recuperação de 30% das embalagens inseridas no mercado. Com base nos dados mais recentes apresentados pelo Sinir, referentes ao ano de 2022, observa-se que grande parte das entidades já está próxima de alcançar os índices estabelecidos. Dessa forma, é plausível estimar que a grande maioria das entidades gestoras estejam em condições de atingir a meta de 2024.

¹⁵ Resultados da BVRIO não foram considerados no cálculo da % do resultado total (visto que não apresenta a taxa de recuperação).



No entanto, deve-se destacar que esse resultado se remete exclusivamente às empresas representadas pelas entidades gestoras, não sendo considerado os resultados dos planos individuais (para os quais não há dados disponíveis e não há informação se ao menos existem esses planos) e ainda não sendo contemplado as empresas não representadas pelas entidades gestoras.

Para ampliar a compreensão desse resultado e conectá-lo às metas definidas pelo Planares, é relevante relacionar essa estimativa de massa de resíduos de embalagens aos percentuais de recuperação estabelecidos nos sistemas de logística reversa.

Partindo de um cenário hipotético em que 100% das embalagens inseridas no mercado em um determinado ano são convertidas em resíduos no mesmo período, pode-se calcular a massa de embalagens que deveria ser recuperada para atender às metas estipuladas pelo Plano Nacional.

Com base nas referências apresentadas no **Tópico 6.1.4 – Presença de resíduo de embalagens nos resíduos no Brasil**, estima-se que entre 12,8% e 31,9% dos RSU gerados no país são compostos por embalagens. Porém a gravimetria aplicada em Belo Horizonte apontou a porcentagem de 22,6% de embalagens no RDO coletado, conforme apresentado no **Tópico 6.2.4 – Presença de resíduo de embalagens nos resíduos em Belo Horizonte**.

Considerando a geração total de RSU em 2022, de 77,1 milhões de toneladas (ABREMA, 2023), o resíduo de embalagem gerado nesse ano totalizaria entre 9,87 milhões e 24,59 milhões de toneladas. Nesse contexto, e com a meta do Planares para 2024 estabelecendo a recuperação de 30% das embalagens, estima-se que a recuperação de resíduos de embalagens nesse ano deveria alcançar entre 2,96 milhões e 7,38 milhões de toneladas.

A partir dos resultados da gravimetria realizada pelo projeto Novo Ciclo, que indicou uma participação de 22,6% de embalagens no resíduo domiciliar observado em Belo Horizonte, é possível projetar, em nível nacional, uma geração anual estimada de 17,53 milhões de toneladas de embalagens. Aplicando-se a meta prevista no Planares, esse montante corresponderia a aproximadamente 5,23 milhões de toneladas a serem recuperadas por meio de sistemas de logística reversa.

Visto que os resultados para o ano de 2022 foram de 560.540 toneladas - considerando um cenário em que as taxas de geração de resíduos sejam mantidas - seria necessário um incremento na recuperação de embalagens 4,67 milhões de toneladas para que a meta do Planares de 2024 seja alcançada, evidenciando o longo caminho.



12.2. Minas Gerais

A regulamentação da LR em Minas Gerais ocorreu por meio da DN Copam nº 249/2024 em fevereiro de 2024, estipulando a data para apresentação dos planos de logística reversa, inicialmente prevista para 30/12/2024. Porém, em 27/12/2024, foi publicada a Deliberação Normativa COPAM nº 256/2024, a qual prorrogou a data de entrega para 28/02/2024. Dessa forma não há dados disponíveis para Minas Gerais em relação aos sistemas de logística reversa de embalagens em geral. Esses dados serão gerados após a apresentação dos relatórios exigidos pela DN 249, em seu capítulo IV, que torna obrigatória a submissão dessas informações a partir de julho de 2026.

Contudo, conforme dados apresentados pela Central de Custódia, o verificador de resultados homologado, Minas Gerais atingiu 22% da meta estabelecida para o ano de 2024 (30% da quantidade de embalagens inseridas no mercado) (CENTRAL DE CUSTÓDIA, 2025).

12.3. Belo Horizonte

Em virtude de a legislação estadual ter sido publicada recentemente e, devido a extensão de prazo concedido para que as entidades gestoras protocolassem os relatórios, não há ferramentas para consulta dos resultados da logística reversa disponíveis que permitam efetuar recortes de nível local.

Dessa forma, até o presente momento, a análise dos resultados da massa recuperada pela logística reversa de embalagens em Belo Horizonte se restringe a projeções de estimativas com base nos materiais recuperados pelas organizações de catadores considerando a massa coletada no Programa Municipal de Coleta Seletiva.

Desse modo, não há mecanismos que possibilitem aferir o quantitativo de massa e os respectivos Certificados de Créditos de Reciclagem emitidos referentes ao mercado atacadista, tornando-se de fundamental importância que as plataformas dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais criem ferramentas que viabilizem tais análises.

Nesse sentido, como parte do processo de diagnóstico do projeto, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com as Organizações de Catadores(as) de Materiais Recicláveis que atuam no Programa Municipal de Coleta Seletiva de Belo Horizonte, melhor detalhada no **ANEXO 5**. O objetivo central foi identificar em quais programas de Logística Reversa (LR) cada organização está inserida, compreendendo as condições de participação, os valores de



remuneração e a aplicação dos recursos recebidos. Os dados apurados foram incorporados nas análises a seguir.

Considerando, portanto, a operacionalização das Organizações de Catadores, a **Tabela 12-2** exibe a quantidade de material recuperado, isto é, comercializado após triagem (SLU, 2024c), por cada programa de Logística Reversa em 2023, atendo-se aos três principais programas mencionados anteriormente.

Tabela 12-2 – Recuperação de massa em toneladas pelos programas de Logística Reversa em Belo Horizonte (ano base 2023).

ORGANIZAÇÃO DE CATADORES ¹⁶	RECICLAR PELO BRASIL (t)	MÃOS PRO FUTURO (t)	ABRABE (t)
Asmare	907,13	-	-
Associrecycle	-	1.110,11	-
Coopersoli Barreiro	868,87	-	-
Coopesol Leste	705,82	-	-
Coopemar Oeste		-	904,52
Coomarp Pampulha	-	1.148,61	-
RedeSol	-	-	771,60
Total	2.481,83	2.258,72	1.676,12

Fonte: SLU, 2024c. Os autores, 2025.

Considerando, então, que nenhum dos programas de logística reversa que atuam junto às Organizações de Catadores possuem sistemas próprios de coleta, é possível concluir que os certificados de logística reversa emitidos no município são correspondentes às 6.416,66 toneladas de resíduos comercializadas. Deste total, 38,68% atrelado ao programa Reciclar pelo Brasil, 35,20% ao programa Mãos pro Futuro e 26,12% referente ao programa ABRABE. Tal quantitativo representa 0,88% das 730.086,78 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados em 2023 no município (SLU, 2024a), posicionando o município bastante distante da meta estipulada pelo Planares, que para o ano de referência de 2024 era 30%, conforme mencionado no **Tópico 9.5 – Convergência de Metas relacionadas à LR**.

Destaca-se que, com base nos dados levantados junto à SLU mencionados anteriormente, em 2023 a coleta seletiva recolheu 6.185,73 toneladas de resíduos. Essa diferença entre a comercialização e o recebimento pode ser explicada pelo fluxo de estocagem e venda realizado

¹⁶ Sabe-se que a rede Cataunidos também efetua transação das notas fiscais para o programa Reciclar pelo Brasil (ANCAT). Contudo, com base nos relatórios da SLU, no ano 2023 a rede não recebia diretamente material proveniente do Programa Municipal de Coleta Seletiva, motivo pelo qual não foi considerada no presente estudo.

pelas Organizações de Catadores (que muitas vezes retêm material para venda com melhores preços), além de doações e recebimento de material reciclado da Área de Transbordo e Triagem - ATT - da Central de Tratamento de Resíduos Macaúbas¹⁷.

Com base nesses quantitativos de comercialização, a **Tabela 12-3** apresenta a estimativa do incremento no faturamento das organizações proporcionado pela emissão dos Certificados de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral – CERE, levando em consideração os valores atualmente praticados por cada programa.

Tabela 12-3 – Valores recebidos pelas Organizações de Catadores pela emissão de CERE.

ORGANIZAÇÃO	RECICLAR PELO BRASIL	MÃOS PRO FUTURO	ABRABE
Asmare	R\$ 84.163,75	-	-
Associrecycle	-	R\$ 122.584,57	-
Coopersoli Barreiro	R\$ 124.063,28	-	-
Coopesol Leste	R\$ 130.746,53	-	-
Coopemar Oeste	-	-	R\$ 133.606,62
Coomarp Pampulha	-	R\$ 125.451,48	-
RedeSol	-	-	R\$ 88.734,00
Sub-Total	R\$ 338.973,55	R\$ 248.036,05	R\$ 222.340,62
Total	R\$ 809.350,21		
Média por programa	R\$ 118.145,04	R\$ 124.018,02	R\$ 111.170,31
Média geral	R\$ 115.621,46		

Fonte: Os autores, 2025.

Os valores recebidos pelas organizações de catadores em 2023 totalizaram R\$809.350,21, com uma média geral de R\$115.621,46 por organização, o equivalente a um potencial incremento de R\$9.635,12 por mês. Na comparação, verifica-se que o programa Mãos pro Futuro proporcionou a maior média remuneratória dentre os programas atuantes no município.

Essa diferença pode estar relacionada à metodologia diferenciada de remuneração aplicada pelo programa Mãos pro Futuro, que trabalha com valores ajustados conforme o tipo de material reciclável coletado e comercializado. Em contrapartida, o programa Reciclar pelo Brasil, embora tenha gerado maior volume total de material recuperado, apresentou uma remuneração proporcionalmente inferior.

¹⁷ O Município de Belo Horizonte possui um programa de recuperação de materiais recicláveis provenientes da triagem efetuada nos Resíduos da Construção Civil e Volumosos - RCCV, realizada na ATT que compõe o contrato de aterragem na CTR-Macaúbas. Esse material é destinado às Organizações de Catadores para triagem e venda.



Ressalta-se que em virtude de a legislação estadual (DN COPAM nº 249/2024) ter sido publicada recentemente e, devido a extensão de prazo concedido para que as entidades gestoras protocolassem os relatórios, não há ferramentas para consulta dos resultados da logística reversa disponíveis que permitam efetuar recortes de nível local. Dessa forma, os valores são referenciados em uma estimativa de recebimento com base no material proveniente do Programa Municipal de Coleta Seletiva (SLU, 2024c).

Dessa forma, até o presente momento, a análise dos resultados da massa recuperada pela logística reversa de embalagens em Belo Horizonte se restringe às projeções de estimativas com base nos materiais recuperados pelas Organizações de Catadores, desconsiderando, portanto, as movimentações provenientes do comércio atacadista, conforme ilustrado anteriormente.

Insta salientar, ainda, que as embalagens em geral constituem grande fração dos resíduos sólidos da coleta seletiva pública, triados pelas cooperativas. Considerando as fontes pesquisadas (SILVA, 2020; ABRELPE, 2018; IPEA, 2012), tem-se que os resíduos de embalagem representam entre 12,8% à 31,9% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil. Porém, através de gravimetria realizada pelo projeto no CTR Macaúbas, conforme **Tópico 6.2.4 – Presença de resíduo de embalagens nos resíduos de Belo Horizonte**, ficou demonstrado que 22,6% dos RDO coletados em Belo Horizonte são embalagens.

Não obstante essa informação, entendemos essencial a quantificação deste montante na coleta pública para melhor entendimento da participação do Município no sistema de logística reversa de embalagens em geral.

13. DANO AO ERÁRIO CAUSADO PELO MANEJO DE RESÍDUOS DE EMBALAGENS EM BELO HORIZONTE/MG

O presente diagnóstico tem, dentre seus objetivos, apresentar o cenário da logística reversa de embalagens em Belo Horizonte e distinguir as responsabilidades legais de cada ente participantes do fluxo desses resíduos.

Nesse sentido, como detalhado no **Tópico 5.2 – Responsabilidade legal pelo manejo de resíduos sólidos e pela logística reversa**, o setor empresarial tem a atribuição de estruturar e operacionalizar os sistemas de logística reversa de seus produtos e embalagens, incluindo os resíduos de embalagens em geral, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Por sua vez, o poder público, enquanto titular dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, é responsável pela coleta (convencional e seletiva) de resíduos sólidos domiciliares e daqueles equiparados a eles, não incluindo os resíduos sob responsabilidade da logística reversa.

Dessa forma, a distinção entre essas responsabilidades é fundamental para avaliar os impactos econômicos gerados pela atual ausência de plena responsabilização do setor empresarial na gestão das embalagens pós-consumo. Como o sistema empresarial ainda não se responsabiliza integralmente pela destinação final ambientalmente adequada de todas as embalagens inseridas no mercado, contrariando o preconizado pelo arcabouço legal, este tópico busca retratar os custos assumidos pelo poder público no manejo dessas embalagens no município de Belo Horizonte/MG.

A estimativa desses impactos econômicos, detalhada a seguir, baseia-se no levantamento preliminar dos custos de coleta, tratamento e destinação final (apresentados no **Tópico 7 – MANEJO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES EM BELO HORIZONTE** e na estimativa do quantitativo de embalagens pós-consumo presente na fração dos resíduos domiciliares – RDO, conforme detalhado no **Tópico 6.2.4 – Presença de resíduo de embalagens nos resíduos em Belo Horizonte.**)

Para garantir maior precisão nos cálculos, foram adotadas premissas baseadas na representatividade das embalagens na fração seca reciclável. Como discutido no **Tópico 6.2.4 – Presença de resíduo de embalagens nos resíduos em Belo Horizonte**, dada a variabilidade dos estudos sobre o tema, as embalagens pós-consumo correspondem a um percentual de 22,6% do total de RSU.



- Em relação à coleta seletiva, a gravimetria realizada pelo Projeto Novo Ciclo, apontou que **84,5%** do resíduo seco, correspondem a embalagens, sendo suficiente para inferir sobre a seletiva e indo ao encontro do estudo do Ministério Público do Mato Grosso do Sul, 2024, que aponta, a partir de uma gravimetria domiciliar, um volume de 93,7% presente de embalagens na coleta seletiva.

A primeira etapa dos cálculos envolveu a análise dos custos da coleta domiciliar convencional (não seletiva), levando-se em conta inicialmente apenas as despesas contratuais, conforme apresentado na **Tabela 13-1**, que detalha os valores estimados para cada cenário de percentual de embalagens nos resíduos domiciliares.

Tabela 13-1 – Despesas contratuais do poder público com manejo de embalagens pós-consumo presentes no resíduo domiciliar - coleta convencional (não seletiva).

MEMÓRIA DE CÁLCULO		VALORES
Percentual de Embalagens		22,60%
Total Coleta Domiciliar 2023	Coleta cidade formal (t)	601.497,48
	Coleta em ZEIS (t)	39.218,98
Fração de Embalagem pós-consumo	Fração na coleta cidade formal (t)	191.877,70
	Fração na coleta em ZEIS (t)	12.510,85
Média dos preços unitários (R\$/t)	Preço médio coleta cidade formal (R\$/t)	R\$ 185,94
	Preço médio coleta ZEIS (R\$/t)	R\$ 281,82
Subtotais Coleta	Subtotal 1 - custo de embalagens na coleta da cidade formal	R\$ 35.678.378,41
	Subtotal 2 - custo de embalagens na coleta de ZEIS	R\$ 3.525.767,35
Custo total coleta convencional (não seletiva)		R\$ 180.181.593,06
Subtotal - Custo ao poder público de coleta de embalagens no RDO - coleta convencional (não seletiva)		R\$ 27.774.300,37
Preço unitário de aterragem (R\$/t)		R\$ 89,41
Custo de aterragem (R\$) - Embalagens		R\$ 12.832.166,75
Custo total (R\$)		R\$ 40.606.467,12

Fonte: Os autores, 2025.

Os resultados apresentados demonstram que o custo estimado do manejo das embalagens por meio da coleta convencional (não seletiva) em Belo Horizonte, no ano de 2023, foi de aproximadamente R\$ 40,6 milhões. Tal valor se refere somente às despesas contratuais, não sendo contabilizados os custos administrativos indiretos.

Em relação à coleta seletiva, como mencionado, foi possível o levantamento estimado apenas da modalidade porta a porta, conforme detalhado na **Tabela 7-13 – Estimativa de custo da coleta seletiva porta a porta**. Além desse custo, para o presente cálculo inclui-se também os

custos relacionados à destinação final dos rejeitos coletados nos galpões, como apresentado a seguir.

Como mencionado no **Tópico 7.2.3.5 – Destinação de rejeitos**, em média são coletadas 1.545,9 toneladas de rejeitos nos galpões da Organizações de Catadores após o processo de triagem. Como esse quantitativo é coletado por meio do contrato de coleta convencional, pode-se incorporar esse custo na composição total estimada.

Assim, a **Tabela 13-2** exibe a somatória dos custos da coleta seletiva porta a porta, incorporando aqueles derivados da destinação final dos materiais não aproveitados.

Tabela 13-2 – Estimativa de custos da coleta seletiva porta a porta e destinação final de rejeitos – 2023.

MEMÓRIA DE CÁLCULO	VALORES
Massa total coletada - porta a porta (t)	4.714,38
Percentual de Embalagens	84,5%
Fração correspondente	3.983,65
Preço médio – coleta (R\$/t)	323,51
Subtotal 1 - custo coleta seletiva porta a porta (R\$)	1.288.750,97
Quantidade de rejeito (t)	1.545,90
Preço médio da coleta domiciliar (R\$/t)	185,94
Subtotal 2 - custo da coleta do rejeito (R\$)	287.449,80
Preço de aterragem (R\$/t)	89,41
Subtotal 3 - custo de aterragem do rejeito (R\$)	138.218,92
Custo total - coleta seletiva porta a porta e destinação final de rejeitos	R\$ 1.714.419,69

Fonte: Os autores, 2025.

Como citado, o percentual encontrado na gravimetria de embalagens considerado para esse estudo foi de 84,5%, reduzindo a massa total coletada de 4,7 mil toneladas para 3,9 mil toneladas. Dessa forma, o custo total relacionado à coleta seletiva porta a porta e destinação final de rejeitos, mas específico para resíduos de embalagens em geral, passíveis de logística reversa, em 2023 totalizou R\$ 1,7 milhões.

Em consolidação aos cálculos apresentados, a **Tabela 13-3** resume os custos totais assumidos pelo município de Belo Horizonte no manejo de resíduos de embalagens, abrangendo a coleta convencional e a coleta seletiva (excluindo-se o custo da coleta ponto a ponto).

Tabela 13-3 – Estimativa total dos custos relacionados ao manejo de resíduos de embalagens em geral assumidos pelo poder público municipal em Belo Horizonte (excluído os custos da coleta ponto a ponto).

MEMÓRIA DE CÁLCULO	VALORES
Percentual de Embalagens	22,6% e 84,5%
Custo total - coleta domiciliar convencional (não seletiva) e aterragem	R\$ 40.606.467,12
Custo total - coleta seletiva e destinação de rejeito	R\$ 1.714.419,69
Estimativa Total – Custo da LR de embalagens assumido pelo poder público em Belo Horizonte/MG	R\$ 42.320.886,81

Fonte: Os autores, 2025.

Os resultados preliminares indicam que o manejo de resíduos de embalagens pós-consumo passíveis de logística reversa custou ao poder público municipal, em 2023, um montante de R\$ 42,3 milhões, considerados apenas as despesas contratuais conforme mencionado anteriormente.

14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente diagnóstico evidencia que o sistema de logística reversa de embalagens em geral ainda não está plenamente estruturado em Belo Horizonte, resultando em impactos ambientais e financeiros significativos. A inação dos responsáveis pela logística reversa impõe custos expressivos ao poder público e sobrecarrega o serviço municipal de manejo de resíduos sólidos.

Embora o arcabouço legal estabeleça a responsabilidade do setor empresarial pela logística reversa de embalagens, os dados levantados demonstram que grande parte desses resíduos continua sendo absorvida pelo sistema público, sem a devida remuneração, em contrariedade ao regramento relacionado à Logística Reversa. Na prática, o Município tem assumido o papel de principal operador da logística reversa, sem a devida contrapartida dos agentes privados responsáveis.

Esse cenário reforça a necessidade da implementação de mecanismos eficazes de responsabilização dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes pelos resíduos de embalagens que inserem no mercado. A adoção de medidas que garantam o cumprimento dessas obrigações pode representar um avanço significativo para reequilibrar o sistema, fortalecer a economia circular e promover um modelo mais sustentável.

Como demonstrando, a legislação pertinente ao tema é vasta e a Lei federal nº 12.305/2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS trata amplamente da Logística Reversa. A lei estabelece, de forma clara, que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem estruturar e implementar sistemas de logística reversa, garantindo a destinação ambientalmente adequada dos resíduos. Ainda nos termos da PNRS, caso o poder público venha a executar atividades de responsabilidade do setor empresarial, essas ações devem ser devidamente remuneradas, conforme previsto no art. 33, §7º, da Lei federal nº 12.305/2010.

Além disso, o art. 29 da mesma legislação determina que o poder público deve atuar subsidiariamente para minimizar ou cessar danos ambientais e à saúde pública decorrentes do gerenciamento inadequado de resíduos, podendo exigir dos responsáveis o ressarcimento integral pelos custos envolvidos.

A Norma de Referência nº 7/2024, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), também estabelece que os custos referentes à logística reversa, incluídos em acordos setoriais e termos de compromisso, não devem ser repassados aos usuários do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos (SMRSU), reforçando a obrigação do setor empresarial em assumir seus custos.



No âmbito estadual, a Deliberação Normativa COPAM nº 249/2024 trouxe avanços significativos ao estabelecer diretrizes mais rigorosas para a implementação da logística reversa em Minas Gerais. A exigência de apresentação de Planos de Logística Reversa para todos os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes que inserem embalagens pós-consumo no mercado mineiro é essencial para garantir maior transparência e fiscalização sobre o cumprimento das obrigações.

A experiência de outros estados, como Mato Grosso do Sul e Porto Alegre, demonstra que a atuação efetiva do Ministério Público pode ser um catalisador para a implementação de medidas concretas, promovendo avanços expressivos na logística reversa e assegurando que os agentes privados cumpram integralmente suas responsabilidades.

Diante desse contexto, o Projeto Novo Ciclo propõe-se a preencher essa lacuna, unindo esforços entre o poder público, entidades privadas e organizações de catadoras(es) para aprimorar a logística reversa, ampliar a coleta seletiva e garantir que os responsáveis assumam integralmente suas obrigações, conforme previsto na legislação.

A implementação das etapas futuras será essencial para consolidar um modelo de governança eficiente, que reduza os custos públicos, amplie a coleta seletiva e melhore as condições de trabalho e renda das(os) catadoras(es) envolvidas(os).

Que este diagnóstico seja um ponto de partida para a construção de um sistema mais justo, equilibrado e comprometido com o futuro ambiental e social da cidade.



15. REFERÊNCIAS

ABAL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALUMÍNIO. Sustentabilidade. 2025. Disponível em: <https://abal.org.br/sustentabilidade/reciclagem/>. Acesso em: 04 jan. 2025.

ABIPLAST – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. PERFIL 2018: Indústria brasileira de transformação e reciclagem de material plástico. São Paulo: ABIPLAST, 2018. 47 p. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/08/perfil-2018-web.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2024.

ABIPLAST – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. PERFIL 2023: Indústria brasileira de transformação e reciclagem de plástico no Brasil. São Paulo: ABIPLAST, 2023. Disponível em: <https://www.abiplast.org.br/publicacoes/perfil-2023/>. Acesso em: 16 dez. 2024.

ABIPLAST – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. Reciclagem de plásticos no Brasil. 2024. Disponível em: <https://www.abiplast.org.br/noticias/reciclagem-de-plasticos-no-brasil-estudo-aponta-indice-de-243-para-as-embalagens-em-2023/>. Acesso em: 04 dez. 2024.

ABNT. NBR 10.004. Resíduos sólidos – Classificação. 2004. Rio de Janeiro: ABNT, 71 p.

ABRABE (a) - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BEBIDAS . Glass is Good. Disponível em: <https://www.abrabe.org.br/responsabilidade-social/ecogesto/>. Acesso em: 21 jan. 2025.

ABRABE (b) - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BEBIDAS . Glass is Good. Disponível em: <https://www.abrabe.org.br/glass-is-good/>. Acesso em: 21 jan. 2025.

ABRAFATI. Programa Setorial de Sustentabilidade. 2024. Disponível em: <https://abrafati.com.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

ABRALATAS. Relatório Setorial ESG Abralatas. 2024. Disponível em: <https://www.abralatas.org.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

ABRE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECICLAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMÉSTICOS. Estudo Macroeconômico da Embalagem Abre/Fgv. 2024. Disponível em: < <https://www.abre.org.br/dados-do-setor/> >. Acesso em 10 jan. 2025.



ABREE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECICLAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMÉSTICOS. Pontos de Recebimento. 2024. Disponível em: <http://abree.org.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2014. São Paulo: ABRELPE, 2014.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020: abordagem metodológica. São Paulo, 2020. Disponível em: https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Entre-Fases-2018_2019-Coalizao-Embalagens.pdf. Acesso em: 18 jan. 2025.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. São Paulo: ABRELPE, 2020. Disponível em: <https://www.abrelpe.org.br/panorama/> (caso esteja disponível online). Acesso em: 11 jan. 2025.

AGÊNCIA BRASIL. Comércio eletrônico movimentou R\$ 196,1 bi em 2023. 2024 Disponível em <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-09/comercio-eletronico-movimentou-r-1961-bi-em-2023#:~:text=S%C3%A3o%20Paulo%2C%20Esp%C3%ADrito%20Santo%20e,por%20meio%20do%20com%C3%A9rcio%20eletr%C3%B4nico>. Acesso em 09 jan. 2025.

AITKEN, J.; HARRISON, A. Supply governance structures for reverse logistics systems. *International Journal of Operations & Production Management*, v 33, n. 6, p. 745-764, 2013.

AMBIPAR VIRASER. A Ambipar Viraser. 2024. Disponível em: <https://ambiparviraser.com.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

AMBIPAR. Logística reversa. 2023. Disponível em: <https://grupomuda.com/o-que-e-logistica-reversa-de-embalagens/>. Acesso em: 21 nov. 2024..

ANA. Norma de Referência nº 1/2021. Aprovada pela Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021, e posteriormente alterada pela Resolução ANA nº 114, de 30 de dezembro de 2021. Regula os serviços públicos de saneamento básico, dispondo sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias. Disponível em:



https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2021/0079-2021_Ato_Normativo_20220117110324_ALTERACAO.pdf. Acesso em: 25 nov. 2024.

ANA. Norma de Referência nº 10/2024. Aprovada pela Resolução ANA nº 228, de 12 de dezembro de 2024, dispõe sobre a metodologia de cálculo e os procedimentos para os reajustes tarifários para os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2024/0228-2024_Ato_Normativo_12122024_20241217084959.pdf. Acesso em: 18 dez. 2024.

ANA. Norma de Referência nº 11/2024. Aprovada pela Resolução ANA nº 230, de 18 de dezembro de 2024, dispõe sobre as condições gerais para prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2024/0230-2024_Ato_Normativo_18122024_20241219082932.pdf. Acesso em: 20 dez. 2024.

ANA. Norma de Referência nº 2/2021. Aprovada pela Resolução ANA nº 106, de 4 de novembro de 2021, que dispõe sobre a padronização dos aditivos aos Contratos de Programa e de Concessão, para prestação de serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, para incorporação das metas previstas no art. 11-B da Lei nº 11.445/2007, modificada pela Lei nº 14.026/2020. Revogada pela Resolução ANA nº 192, de 8 de maio de 2024. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2021/0106-2021_Ato_Normativo_20240529162309_REVOGACAO.pdf. Acesso em: 25 nov. 2024.

ANA. Norma de Referência nº 3/2023. Aprovada pela Resolução ANA nº 161, de 3 de agosto de 2023, dispõe sobre metodologia de indenização de investimentos realizados e ainda não amortizados ou depreciados dos contratos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2023/0161-2023_Ato_Normativo_03082023_20230804082725.pdf. Acesso em: 25 nov. 2024.

ANA. Norma de Referência nº 4/2024. Aprovada pela Resolução ANA nº 177, de 12 de janeiro de 2024, estabelece práticas de governança aplicadas às entidades reguladoras infranacionais (ERIs) que atuam no setor de saneamento básico. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2024/0177-2024_Ato_Normativo_12012024_20240116102727.pdf. Acesso em: 25 nov. 2024.



ANA. Norma de Referência nº 5/2024. Aprovada pela Resolução ANA nº 178, de 15 de janeiro de 2024, dispõe sobre a matriz de riscos para contratos de prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2024/0178-2024_Ato_Normativo_15012024_20240116175803.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.

ANA. Norma de Referência nº 6/2024. Aprovada pela Resolução ANA nº 183, de 5 de fevereiro de 2024, dispõe sobre os modelos de regulação tarifária dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2024/0183-2024_Ato_Normativo_05022024_20240207084640.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.

ANA. Norma de Referência nº 7/2024. Aprovada pela Resolução ANA nº 183, de 5 de fevereiro de 2024, dispõe sobre os modelos de regulação tarifária dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2024/0183-2024_Ato_Normativo_05022024_20240207084640.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.

ANA. Norma de Referência nº 8/2024. Aprovada pela Resolução ANA nº 192, de 8 de maio de 2024, dispõe sobre metas progressivas de universalização de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, indicadores de acesso e sistema de avaliação. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2024/0192-2024_Ato_Normativo_852024_20240510101042.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.

ANA. Norma de Referência nº 9/2024. Aprovada pela Resolução ANA nº 211, de 19 de setembro de 2024, dispõe sobre indicadores operacionais da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/_viewpdf/web/?file=https://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2024/0211-2024_Ato_Normativo_19092024_20240923102345.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.

ANAP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS APARISTAS DE PAPEL. Relatório Anual 2023. São Paulo: Anguti Estatística, 2024. 42 p. Disponível em: <https://anap.org.br/relatorio-anual-2024/>. Acesso em: 10 jul. 2020.

ANCAT – Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis, 2023. Reciclagem em números. Disponível em: <https://atlasbrasileirodareciclagem.ancat.org.br/reciclagem-em-numeros>. Acesso em: 21 jan. 2025.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMÉRCIO ELETRÔNICO. Mercado Digital, Tendências no e-commerce no pós-pandemia. 2021. Disponível em: < <https://abcomm.org/noticias/tendencias-no-e-commerce-no-pos-pandemia/>>. Acesso em 08 jan. 2025

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Boletins e Cotações. 2025. Disponível em <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes>. Acesso em 10 jan. 2025

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 11.065, de 01 de agosto de 2017. Estabelece a estrutura orgânica da administração pública do Poder Executivo e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/11065/2017>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 10.522, de 24 de agosto de 2012. Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC - e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - PMRCC, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/10522/2012>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 10.534, de 10 de setembro de 2012. Dispõe sobre a limpeza urbana, seus serviços e o manejo de resíduos sólidos urbanos no Município, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/10534/2012>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 11. 573, de 17 de agosto de 2023. Dispõe sobre a criação do Programa Composta BH no âmbito do Município de Belo Horizonte. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/11573/2023>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 11.286, de 15 de março de 2021. Autoriza o Poder Executivo a conceder serviços de limpeza urbana. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/11286/2021>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 11.546, de 11 de julho de 2023. Dispõe sobre a coleta de medicamentos vencidos por farmácias e drogarias de grande porte do Município. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/11546/2023>. Acesso em: 25 nov. 2024.



BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 11.547, de 12 de julho de 2023. Classifica rejeitos da mineração como resíduo sólido e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/11547/2023>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 11.555, de 26 de julho de 2023. Cria o projeto BH Limpa. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/11555/2023>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 6.290, de 23 de dezembro de 1992. Dispõe sobre a Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte - SLU e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/6290/1992>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 7.214, de 14 de dezembro de 1996. Proíbe a instalação de depósitos receptores e de reciclagem de lixo num raio de 200 m (duzentos metros) de hospitais, clínicas, postos de combustível e estabelecimento de ensino. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/7214/1996>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 8.147, de 29 de dezembro de 2000. Altera legislação tributária municipal e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/8147/2000>. Acesso em: 15/01/2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 8.293, de 31 de dezembro de 2001. Dispõe sobre concessão dos serviços públicos de tratamento e disposição final de resíduos de limpeza urbana. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/8293/2001>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 8.357, de 29 de abril de 2002. Institui o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Controlada por Produtor e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/8357/2002>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 8.616, de 26 de setembro de 2003. Contém o Código de Posturas do Município de Belo Horizonte. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/8616/2003>. Acesso em: 25 nov. 2024.



BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 9.193, de 19 de abril de 2006. Dispõe sobre a implantação de usina de reciclagem de resíduos sólidos e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/9193/2006>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Lei municipal nº 9.604, de 19 de setembro de 2008. Institui a Política Municipal de Gestão Ambiental dos Resíduos Gerados pelos Serviços de Reparação de Veículos e Motocicletas e dá outras providências. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei/9604/2008>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BELO HORIZONTE. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte: SLU, 2017. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/plano-municipal-de-residuos-solidos/introducao>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BLOG EURECICLO. Instituto Giro: conheça a entidade gestora da eureciclo. 2024. Disponível em: <https://blog.eureciclo.com.br/instituto-giro-conheca-entidade-gestora-da-eureciclo/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

BRASIL. 2010. Lei federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14260.htm. Acesso em: 15 jan. 2025.

BRASIL. Acordo Setorial de Logística Reversa de Embalagens em Geral. Brasília, 2015.

BRASIL. Decreto federal nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10240.htm. Acesso em: 01 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 10.388, de 5 de junho de 2020. Regulamenta o § 1º do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para dispor sobre o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Disponível em:



https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10388.htm. Acesso em: 01 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm. Acesso em: 01 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm. Acesso em: 01 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 11.044, de 13 de abril de 2022. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem - Recicla+.. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11044.htm. Acesso em: 01 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 11.300, de 21 de dezembro de 2022. Regulamenta o §2º do art. 32 e o § 1º do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11300.htm. Acesso em: 01 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11413.htm. Acesso em: 01 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 11.414, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e o Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 12.106, de 10 de julho de 2024. Regulamenta o incentivo fiscal à cadeia produtiva da reciclagem estabelecido na Lei nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Decreto/D12106.htm. Acesso em: 22 nov. 2024.



BRASIL. Decreto federal nº 9.177, de 23 de outubro de 2017. Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9177.htm. Acesso em: 11 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. Estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm. Acesso em: 04 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 11.300, de 21 de dezembro de 2022. Institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/Decreto/D11300.htm. Acesso em: 04 nov. 2024.

BRASIL. Decreto federal nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Decreto/D11413.htm. Acesso em: 12 jan. 2025.

BRASIL. Lei federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 20 dez. 2024.

BRASIL. Lei federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 20 dez. 2024.

BRASIL. Lei federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições



do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm. Acesso em: 8 nov. 2024.

BRASIL. Lei federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14133.htm. Acesso em: 06 nov. 2024.

BRASIL. Lei federal nº 14.260, de 15 de julho de 2021. Estabelece incentivos à indústria da reciclagem; e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14260.htm. Acesso em: 20 dez. 2024.

BRASIL. Lei federal nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nºs 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14785.htm. Acesso em: 08 nov. 2024.

BRASIL. Lei federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8666cons.htm. Acesso em: 6 nov. 2024.

BRASIL. Lei federal nº 9.605/1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. 1998. Disponível em:



https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20san%C3%A7%C3%B5es%20penais,ambiente%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias. Acesso em: 14 jan. 2025.

BRASIL. Lei federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 13 nov. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB. Documento em revisão submetido à apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Brasília: MDR.SNS, 2019. 240 p. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Conselhos_Resolu%C3%A7%C3%A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf. Acesso em: 02 dez. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Acordo Setorial de Embalagens em Geral de 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em: 21 dez. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 1.250, de 13 de dezembro de 2024. Regula e estabelece procedimentos relativos à apresentação, análise, aprovação, ao acompanhamento, ao monitoramento, à prestação de contas, e avaliação de resultados das propostas e projetos do mecanismo de Incentivo à Indústria e à Cadeia Produtiva da Reciclagem. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/mma-publica-portaria-que-regula-a-lei-de-incentivo-a-reciclagem/PORTARIAGM_MMAN1.250DE13DEDEZEMBRODE2024PORTARIAGM_MMAN1.250DE13DEDEZEMBRODE2024DOUImprensaNacional.pdf. Acesso em: 20 dez. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 259, de 5 de outubro de 2022. Consulta pública de Logística Reversa de Embalagens de Plástico. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-259-de-5-de-outubro-de-2022-434409963>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 268, de 31 de outubro de 2022. Consulta pública de Logística Reversa de Embalagens de Papel e Papelão. Disponível em: <https://in.gov.br/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-268-de-31-de-outubro-de-2022-441027184>. Acesso em: 25 nov. 2024.



BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 269, de 31 de outubro de 2022. Consulta pública de Logística Reversa de Embalagens de Metal. Disponível em: <https://in.gov.br/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-269-de-31-de-outubro-de-2022-441015953>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BRASIL. Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos – PERSU. Brasília, 1997.

BRASIL. Portaria Interministerial MMA/MME nº 475/2019. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias-interministeriais/portaria-interministerial-mme-mma-n-475-2019.pdf/view>. Acesso em: 04 nov. 2024.

BVRIO. Créditos de Logística Reversa – Uma Inovação Sócio-Ambiental para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de caso da Bolsa de Valores Ambientais BVRio no Brasil. Rio de Janeiro, 2017.

CEMAIS. Centro Mineiro de Alianças Intersetoriais. 2024. Disponível em: <https://cemais.org.br/o-cemais>. Acesso em: 20 dez. 2024.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. *Ciclossoft 2023: Panorama da coleta seletiva no Brasil*. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://ciclossoft.cempre.org.br/>. Acesso em: 21 jan. 2025.

CENTRAL DE CUSTÓDIA. Entidade verificadora dos resultados de logística reversa. Disponível em: <https://centraldecustodia.com.br/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

CENTRAL DE CUSTÓDIA. Proporção da Masse Recuperada em Função da Meta. 2025. Disponível em: https://www.linkedin.com/posts/central-de-cust%C3%B3dia_logisticareversa-verificadorderesultados-activity-7289711141763575808-elB8/?utm_source=share&utm_medium=member_desktop. Acesso em: 27 jan. 2025.

CETESB. Termo de Compromisso da Logística Reversa de Embalagens em Geral – TCLR, Processo SMA nº 3.307/2018 e Processo CETESB nº 32/2018/310. São Paulo, 2018.

CNI, Emprego Industrial não cai há um ano, aponta CNI, 2024. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/economia/emprego-industrial-nao-cai-ha-um-ano-aponta-cni/>. Acesso em 08/01/2024



CNMP. “Diálogos Ambientais - Atuação do MP/MS na Logística Reversa das Embalagens em Geral”. Conselho Nacional do Ministério Público. CNMP, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=080CHcezntQ&themeRefresh=1>. Acesso em: 09 dez. 2024.

COALIZÃO EMBALAGENS. Coalizão Embalagens – Juntos pela logística reversa. 2024. Disponível em: <https://www.coalizaoembalagens.com.br/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

COALIZÃO EMBALAGENS. Mapa Temático. 2025. Disponível em: <https://app.coalizaoembalagens.com.br/mapaTematicoTest.xhtml>. Acesso em: 21 jan. 2025.

COMISSÃO EUROPEIA. *Report from the Commission to the Council and the European Parliament on the implementation of Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste and its impact on the environment, as well as on the functioning of the internal market COM*. 2006. Bruxelas, Bélgica: Comissão Europeia, 2006. 10 p.

CONAMA. Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=457. Acesso em: 20 dez. 2024.

CONAMA. Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570. Acesso em: 20 dez. 2024.

CONAMA. Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=597. Acesso em: 20 dez. 2024.

COPAM. Deliberação Normativa nº 249, de 30 de janeiro de 2024. Define as diretrizes para implementação, operacionalização e monitoramento dos sistemas de logística reversa no estado de Minas Gerais, e altera a Deliberação Normativa Copam nº 217, de 06 de dezembro de 2017. Disponível em: https://meioambiente.mg.gov.br/busca?p_p_id=com_liferay_portal_search_web_search_results_portlet_SearchResultsPortlet_INSTANCE_rinn&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p



_mode=view&_com_liferay_portal_search_web_search_results_portlet_SearchResultsPortlet_INSTANCE_rinn_mvcPath=%2Fview_content.jsp&_com_liferay_portal_search_web_search_results_portlet_SearchResultsPortlet_INSTANCE_rinn_redirect=%2Fbusca%3Fq%3Ddelibera%25C3%25A7%25C3%25A3o%2Bnormativa%2B249&_com_liferay_portal_search_web_search_results_portlet_SearchResultsPortlet_INSTANCE_rinn_assetEntryId=6815785&_com_liferay_portal_search_web_search_results_portlet_SearchResultsPortlet_INSTANCE_rinn_type=content&p_l_back_url=%2Fbusca%3Fq%3Ddelibera%25C3%25A7%25C3%25A3o%2Bnormativa%2B249. . Acesso em: 20 dez. 2024.

COPAM. Deliberação Normativa nº 256, de 26 de dezembro de 2024. Altera a Deliberação Normativa Copam nº 249, de 30 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.jornalminasgerais.mg.gov.br/index.php?dataJornal=2024-12-27>. Acesso em: 29 dez. 2024.

CORTEZ, Ana Tereza Caceres. Embalagens: o que fazer com elas? Revista Geográfica de América Central, v. 2, p. 1-15, 2011.

D'ALMEIDA, M. L. et al. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: CEMPRE, 2000.

DE FARIA MACEDO, E. R., Ferreira, B. E., dos Santos, N. C., Rodrigues de Souza, A. L., & Gonçalves, S. F. (2022). O Comportamento de Consumo em E-Commerce durante a Pandemia. Revista Valore, 7, 35–44. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/1229/980>>. Acesso em 08 jan. 2025

EMPRESA BRASIL DE COMUNICAÇÃO, Brasil gera cerca de 80 milhões de toneladas de resíduos por ano. 2023. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2023-04/brasil-gera-cerca-de-80-milhoes-de-toneladas-de-residuos-por-ano>>. Acesso em: 15 jan. 2025.

ESGCRED. Logística Reversa. 2024. Disponível em: <https://esgcred.eco.br/logistica-reversa/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

FEITOSA, A. K.; BARDEN, J. E.; HASAN, C.; KONRAD, O. Hábitos da população no manejo de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso em Juazeiro do Norte – CE. Sustentabilidade em Debate, v. 7, p. 212-225, 2016.

FGV/IBRE, As 6 Principais Tendências de Embalagem para 2025, 2025. Disponível em: <https://www.abre.org.br/sem-categoria/as-6-principais-tendencias-de-embalagem-para-2025/>. Acesso em: 09 jan 2025.



FGV/IBRE, Preocupação Com Escassez de Mão de Obra Qualificada Não É Exclusiva do Setor Da Construção, Apontam Sondagens do IBRE, 2024. Disponível em: <<https://portalibre.fgv.br/noticias/preocupacao-com-escassez-de-mao-de-obra-qualificada-nao-e-exclusiva-do-setor-da-construcao>>. Acesso 08/jan/2025.

FLEISCHMANN, M.; BEULLENS, P.; BLOEMHOF-RUWAARD, J. M.; VAN WASSENHOVE, L. N. The impact of product recovery on logistics network design. *Production and Operation Management*, v. 10, n. 2, p. 156-173, 2001.

GARCÍA-RODRÍGUEZ, F. J.; CASTILLA-GUTIÉRREZ, C.; BUSTOS-FLORES, C. Implementation of reverse logistics as a sustainable tool for raw material purchasing in developing countries: the case of Venezuela. *International Journal of Production Economics*, v. 141, p. 582-592, 2013.

GREEN ELETRON. Entidade gestora de sistema de Logística Reversa de Eletroeletrônicos. Disponível em: <https://greeneletron.org.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

IBER - INSTITUTO BRASILEIRO DE ENERGIA RECICLÁVEL. Conheça o IBER. 2024. Disponível em: <https://www.iberbrasil.org.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

IBGE. Em 2022, PIB cresce em 24 unidades da federação. 2024. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41893-em-2022-pib-cresce-em-24-unidades-da-federacao>>. Acesso em 10 jan. 2025

BRASIL. 2025. Lei federal nº 15.088, de 6 de janeiro de 2025. Altera a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Lei de Resíduos Sólidos), para proibir a importação de resíduos sólidos e de rejeitos, ressalvados os casos que especifica. Brasília, DF. 2025. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/L15088.htm>. Acesso em: 21 fev. 2025.

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/noticias-publicacoes/relatorio-sustentabilidade/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

INSTITUTO Jogue Limpo. Disponível em: <https://www.joguelimpo.org.br/institucional/index.php>. Acesso em: 04 nov. 2024.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. 2018. Radar Tecnológico-Embalagens. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/acesso-a-informacao/dados->



abertos/arquivos/documentos/radar-tecnologico/rt-16-2018-estendida.pdf>. Acesso em 15 jan. 2025

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. 2012. Plano Nacional e Resíduos Sólidos: diagnóstico dos resíduos urbanos, agrosilvopastoris e a questão dos catadores. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4087>. Acesso em 15 jan. 2025

ITAL/Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Instituto de Tecnologia de Alimentos. Brasil Pack Trends 2020 Campinas/SP, 2012.

JORGE, Neuza. Embalagens para alimentos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.

KLASSEN, R. Exploring the linkage between investment in manufacturing and environmental technologies. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 20, p. 127-147, 2000.

LEME, S. M.; JOIA, P. R. Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares em Aquidauana, MS. *Geografia*, v. 15, n. 1, p. 35-49, 2006.

MATO GROSSO DO SUL. Decreto Estadual nº 16.089, de 16 de janeiro de 2023. Estabelece diretrizes para a implementação, a estruturação e a operacionalização do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul. 2023. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/legislacao-ambiental/decretos/#:~:text=Altera%20a%20reda%C3%A7%C3%A3o%20de%20e,Sul%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs>. Acesso em: 12 jan. 2025.

MATO GROSSO DO SUL. Decreto Estadual nº 16.089/2023. Estabelece diretrizes para a implementação, a estruturação e a operacionalização do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul. 2023. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/legislacao-ambiental/decretos/#:~:text=Altera%20a%20reda%C3%A7%C3%A3o%20de%20e,Sul%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs>. Acesso em: 12 jan. 2025.

MATO GROSSO DO SUL. Resolução SEMADE nº 33, de 17 de maio de 2026. Estabelece os procedimentos e diretrizes para a aprovação e análise de propostas de Sistemas de Logística Reversa. 2006. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/legislacao-ambiental/resolucoes/#:~:text=RESOLU%C3%87%C3%83O%20SEMADE%20N%C2%BA%2>



033%20%E2%80%93%20LOG%C3%8DSTICA,dos%20Sistemas%20de%20Log%C3%ADstica%20Reversa. Acesso em: 15 jan. 2025.

MATO GROSSO. Decreto estadual nº 15.340, 23 de dezembro de 2019. Define as diretrizes para implantação e implementação da logística reversa de embalagens em geral no Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. Disponível em: https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/4_Decreto-n.-15.340-23.12.2019_Logistica-Reversa-de-Embalagens-em-Geral.pdf. Acesso em: 12 dez. 2024.

MATO GROSSO. Decreto estadual nº 16.089, de 16 de janeiro de 2023. Estabelece diretrizes para a implementação, a estruturação e a operacionalização do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral, no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. Disponível em: <http://aacpdappls.net.ms.gov.br/appls/legislacao/secoge/govato.nsf/fd8600de8a55c7fc04256b210079ce25/87fd1b79d44c520f0425893a00483d14?OpenDocument&Highlight=2,16.089>. Acesso em: 12 dez. 2024.

MAZURKY. 2024. Emprego tem resultados positivos, mas mão de obra qualificada é desafio. Disponível em <https://www.mazurky.com.br/emprego-tem-resultados-positivos-mas-mao-de-obra-qualificada-e-desafio/#:~:text=As%20empresas%20do%20ramo%2C%20no%20entanto%2C%20como,m%C3%A3o%20de%20obra%20qualificada%20n%C3%A3o%20%C3%A9%20uma>. Acesso em 09 jan. 2025

MELHOR INVESTIMENTO. 2024. CAGR: o que é, importância nos investimentos e como calcular. Disponível em: <<https://melhorinvestimento.net/investimentos/cagr-o-que-e>>. Acesso em: 15 jan. 2025.

MIEZAH, K.; OBIRI-DANSO, K.; KÁDÁR, Z.; FEI-BAFFOE, B.; MENSAH, M. Y. Municipal solid waste characterization and quantification as a measure towards effective waste management in Ghana. *Waste Management*, v. 46, p. 15-27, 2015.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Fazenda. Unidade fiscal do estado de Minas Gerais. Disponível em: https://www.fazenda.mg.gov.br/empresas/legislacao_tributaria/resolucoes/ufemg.html. Acesso em: 18 dez. 2024.



MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais - Proposta Preliminar. 2022. Disponível em: <https://liferay.meioambiente.mg.gov.br/produtos-do-pesb-mg>. Acesso em: 20 dez. 2024.

MINAS GERAIS. Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/CON/1989/1989/>. Acesso em: 20 dez. 2024.

MINAS GERAIS. Decreto estadual nº 45.181, de 24 de setembro de 2009. Regulamenta a Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/45181/2009/?cons=1>. Acesso em: 25 nov. 2024.

MINAS GERAIS. Decreto estadual nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016. Dispõe sobre a organização do Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam –, de que trata a Lei nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/46953/2016/?cons=1>. Acesso em: 13 dez. 2024.

MINAS GERAIS. Decreto estadual nº 47.383, de 02 de março de 2018. Estabelece normas para licenciamento ambiental, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/47383/2018/?cons=1>. Acesso em: 18 dez. 2024.

MINAS GERAIS. Lei estadual nº 13.766, de 30 de novembro de 2000. Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de “resíduos sólidos” e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/13766/2000/?cons=1>. Acesso em: 27 nov. 2024.

MINAS GERAIS. Lei estadual nº 13.796, de 20 de dezembro de 2000. Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no estado e dá outras providências. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/13796/2000/?cons=1>. Acesso em: 27 nov. 2024.

MINAS GERAIS. Lei estadual nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros



aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/14128/2001/?cons=1>. Acesso em: 27 nov. 2024.

MINAS GERAIS. Lei estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/18031/2009/?cons=1>. Acesso em: 25 nov. 2024.

MINAS GERAIS. Lei estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/21972/2016/?cons=1>. Acesso em: 20 dez. 2024.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Produto VI - Proposta Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais - Produto 6 – Volume 58 – Proposta Preliminar do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais. 2022. Disponível em: https://liferay.meioambiente.mg.gov.br/documents/38374/7228382/P6_Proposta_preliminar_R ev03/8a936069-5ec4-1bb1-5ec6-2e58e8936c63?version=1.0&t=1723582374512. Acesso em: 20 dez. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Embalagens. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/alimentos/embalagens>>. Acesso em: 15 jan. 2025.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, Observatório do Comércio Eletrônico Nacional, 2024. Disponível em <<https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/observatorio-do-comercio-eletronico>>. Acesso em 11 dez 2024

MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO SUL. Condenação em Ação Pública. 2023. Disponível em: <https://www.mprs.mp.br/noticias/ambiente/57960/>. Acesso em: 14 jan. 2025.

MONTEIRO, J. H. P. et al. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 204 p.

MORDOR INTELLIGENCE, Mercado de embalagens no Brasil Análise de tamanho e participação – Tendências e previsões de crescimento (2024 - 2029), 2023. Disponível em: <<https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/packaging-industry-in-brazil>>. Acesso em 08 jan. 2025



MUNIC – PESQUISA DE INFORMAÇÕES BÁSICAS MUNICIPAIS. Principais resultados. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/financas-publicas/19879-suplementos-munic2.html>. Acesso em: 16 dez. 2024.

OZCAN, H. K.; GUVENC, S. Y.; GUVENC, L.; DEMIR, G. Municipal solid waste characterization according to different income levels: A case study. *Sustainability*, v. 8, n. 10, p. 1044, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su8101044>.

PBH – PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Coleta seletiva ponto a ponto. Superintendência de Limpeza Urbana. 2025. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/coleta-seletiva/ponto-a-ponto>. Acesso em: 21 jan. 2025.

PBH – PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Limpeza urbana em vilas é destaque no planejamento da SLU. 2023. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/limpeza-urbana-em-vilas-e-destaque-no-planejamento-da-slu>. Acesso em: 21 jan. 2025.

PBH – PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. Prefeitura de BH avança na parceria com catadores e na coleta seletiva. 2024. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/prefeitura-de-bh-avanca-na-parceria-com-catadores-e-na-coleta-seletiva>. Acesso em: 21 jan. 2025.

PLÁSTICOS SÃO PEDRO. O impacto dos diferentes tipos de embalagem no meio ambiente. 2024. Disponível em: <https://plasticossaopedro.com.br/noticias/tipos-de-embalagem-no-meio-ambiente/>. Acesso em: 18 nov. 2024.

PLASTICS EUROPE. Plastics – the fast facts 2023. 2023. Disponível em: <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-fast-facts-2023/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

POA – PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. Coleta Seletiva completa 32 anos na Capital recolhendo 45,6 toneladas de recicláveis por dia. 2022. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/dmlu/noticias/coleta-seletiva-completa-32-anos-na-capital-recolhendo-456-toneladas-de-reciclaveis>. Acesso em: 21 jan. 2025.

POLEN. Entidade gestora de sistema de Logística Reversa de embalagens em geral. Disponível em: <https://www.brpolen.com.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.



POLOFILMS. Entrevista ABRE: desempenho da indústria de embalagens em 2020. 2021. Disponível em <<https://polofilms.com.br/blog/entrevista-abre-desempenho-da-industria-de-embalagens-em-2020/>>. Acesso em: 07 jan. 2025.

PONTO VERDE. Embalagens. 2024. Disponível em: https://www.pontoverde.pt/importancia_das_embalagens.php. Acesso em: 14 nov. 2024.

PORTAL SUSTENTABILIDADE. A Importância da população na reciclagem de plásticos. 2025. Disponível em: <https://portalsustentabilidade.com/2025/01/16/a-importancia-da-populacao-na-reciclagem-de-plasticos/>. Acesso em 20 jan. 2025.

PORTUGAL. Decreto Lei nº 366-A/97. Estabeleceu os princípios e as normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens. 1997. Lisboa, Portugal, 1997. Disponível em: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/366-a-1997-659564>. Acesso em: 14 jan. 2025.

POTY AMBIENTAL. Sobre Nós. 2024. Disponível em: <https://potyambiental.com.br/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

PRAGMA. Recupera Programa de Logística Reversa. 2024. Disponível em: <https://www.pragma.eco.br/recupera>. Acesso em: 17 dez. 2024.

PROLATA RECICLAGEM. Conhecendo a Prolata. 2024. Disponível em: <https://www.prolata.com.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

RECICLAR PELO BRASIL. 2024 Reciclar pelo Brasil. Disponível em: <https://www.reciclarpelobrasil.com.br/>. Acesso em: 21 dez. 2024.

RECICLA LATAS. Fechando o ciclo da reciclagem para a embalagem mais sustentável do planeta. 2024. Disponível em: <https://reciclalatas.com.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

RECICLANIP. O Ciclo Sustentável do Pneu. 2024. Disponível em: <http://www.reciclanip.org.br/v3/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

RECICLEIROS. Somos Recicleiros. 2024. Disponível em: <https://recicleiros.org.br/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

RECICLUS. Sustentabilidade. 2024. Disponível em: <https://reciclus.org.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.



REMÉDIO, M. V. P. Estudo da viabilidade de reciclagem de plásticos em forma de filme provenientes do rejeito de uma usina de reciclagem de resíduos sólidos urbanos. Dissertação (Mestrado) – Engenharia de Materiais, São Carlos, 1999.

REVER. Conheça o Sistema de Logística Reversa. 2024. Disponível em: <https://rever.org.br/>. Acesso em: 04 nov. 2024.

REVISTA EXAME. 2024. Melhores e Maiores Empresas 2024. Disponível em: exame.com/mm, <https://exame.com/mm/melhores>. Acesso em 11 dez. 2024

REVISTA PLÁSTICO MODERNO. 2022. Embalagens plásticas: importância, vantagens e alternativas. Disponível em <https://www.plastico.com.br/embalagens-plasticas-importancia-vantagens-e-alternativas/>. Acesso em 09 jan. 2025

RIO GRANDE DO SUL. Resolução CONSEMA nº 500/2023. Define as diretrizes para implantação e implementação de sistemas de logística reversa de embalagens em geral no Rio Grande do Sul. 2023. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=452724>. Acesso em: 14 jan. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. Resolução CONSEMA nº 508/2024. Institui o Grupo de Monitoramento Permanente de Logística Reversa. 2024. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202403/08104408-508-2024-grupo-de-monitoramento-permanente-lr.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 54.645, de 5 de agosto de 2009. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. 2009. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/157206>. Acesso em: 12 jan. 2025.

SÃO PAULO. Lei 12.300, de 16 de março de 2006. Institui Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS. 2006. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/135418/politica-estadual-de-residuos-solidos-lei-12300-06>. Acesso em: 14 jan. 2025.

SILVA, Letícia Figueiredo. Logística reversa de embalagens em geral pós-consumo: : panorama atual e análise da implementação dos sistemas no Brasil. 2020. 87f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.bdtd.uerj.br:8443/handle/1/17272>. Acesso: 10 jan. 2025.



SLU. Contratos de Coleta Seletiva. 2024. Disponíveis em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/transparencia/licitacoes-e-contratos/editais-e-contratos/slu-coleta>. Acesso em: 15 jan. 2025.

SLU, 2024a. Superintendência de Limpeza Urbana. *Planilha de destinação final de resíduos*. Belo Horizonte: [s.n.], 2024. Relatório recebido por e-mail em 3 dez. 2024.

SLU, 2024b. Superintendência de Limpeza Urbana. *Planilha de coletas de resíduos*. Belo Horizonte: [s.n.], 2024. Relatório recebido por e-mail em 3 dez. 2024.

SLU, 2024c. Superintendência de Limpeza Urbana. *Planilha coleta seletiva síntese 2023*. Belo Horizonte: [s.n.], 2024. Relatório recebido por e-mail em 8 jan. 2025.

SLU, 2024d. Superintendência de Limpeza Urbana. *Planilha Levantamento composição gravimétrica BH 2015-2024*. Belo Horizonte: [s.n.], 2024. Relatório recebido por e-mail em 30 dez. 2024.

SLU, 2024e. Superintendência de Limpeza Urbana. *Planilha Informações sobre Contratos Avançar Cidades*. Belo Horizonte: [s.n.], 2024. Relatório recebido por e-mail em 30 dez. 2024.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Brasília. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 6 nov. 2024.

SOARES, E. L. S. F. Estudo da caracterização gravimétrica e poder calorífico dos resíduos sólidos urbanos. *Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil*, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado, v. 13, 2011.

SOCIEDADE PONTO VERDE. Relatório de Atividade 2023. Portugal, 2024.

SROUFE, R.; CURKOVIC, S.; MONTABON, F.; MELNYK, S. The new product design process and design for environment: Crossing the chasm. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 20, n. 2, p. 267-291, 2000.

STARPACK SOLUÇÕES. 2024. Embalagem sustentável: características, benefícios e importância no meio corporativo. Disponível em: <<https://starpacksolucoes.com.br/embalagem-sustentavel/>>. Acesso em: 15 jan. 2025.

TAGLIAFERRO, Evandro Roberto; VIANA, David Valpassos. Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos de um Aterro Sanitário Municipal no Interior do Estado de São Paulo. *Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*, v. 7, n. 16, 2019.



TJRS. Ação Civil Pública nº 5105714-64.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105715-49.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105716-34.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105717-19.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105718-04.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105719-86.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105720-71.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105721-56.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105721-56-2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana. TJRS.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105722-41.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.



TJRS. Ação Civil Pública nº 5105723-26.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105724-11.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105725-93.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5105808-12.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5116238-23.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5116239-08.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5116240-90.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TJRS. Ação Civil Pública nº 5116241-75.2021.8.21.0001. Ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, o Município, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

TWO SIDES BRASIL. 2024. O lugar do papel em um mundo pós pandêmico. Disponível em: <<https://twosides.org.br/wp-content/uploads/sites/15/2021/07/Trend-Tracker-Survey-Brasileiro.pdf>>. Acesso em: 11 de 2024.

VALOR ECONÔMICO. 2023. Prêmio Valor Inovação Brasil 2023. Disponível em: <<https://www.strategyand.pwc.com/br/pt/inovacao-brasil-2023.html>>. Acesso em: 08 jan. 2025.



16. ANEXOS

Anexo 1 – Caracterização das embalagens.

Anexo 2 – Resumo dos processos judiciais.

Anexo 3 – O mercado de embalagens no Brasil.

Anexo 4 – Listas de empresas participantes dos programas de Logística Reversa em Belo Horizonte.

Anexo 5 - Entrevista semi-estruturada com as Organizações de Catadores de Belo Horizonte.

Anexo 6 - Atualizações da Logística Reversa de Embalagens com base nos Relatórios de Desempenho de 2022 e 2023



- **ANEXO 1 – CARACTERIZAÇÃO DAS EMBALAGENS**

CARACTERIZAÇÃO DAS EMBALAGENS

A transformação dos hábitos de consumo tem feito das embalagens um componente fundamental na produção de bens industrializados, ao mesmo tempo em que intensificou o problema do aumento da geração de resíduos per capita. A destinação adequada dos resíduos, combinado com o crescimento populacional e a maior diversidade de materiais presentes nos resíduos, se tornou um dos principais desafios ambientais dos dias atuais (REMÉDIO, 1999).

Assim, sabe-se que a geração de resíduos provenientes de embalagens cresce na mesma proporção do aumento do consumo. À medida que mais produtos são adquiridos, há um maior consumo de recursos naturais e uma consequente elevação na produção de resíduos. Embora a situação seja mais grave nos países desenvolvidos, que lideram a geração de resíduos, o cenário nos países em desenvolvimento também é preocupante (CORTEZ, 2011).

As embalagens tiveram que se adaptar às exigências do consumo moderno, tendo desempenhado um papel fundamental na sua dinamização. Os seus usos e funções refletem esta necessidade de adaptação. Com relação ao uso são divididas em:

- **Embalagem descartável:** são aquelas feitas para serem usadas uma única vez e, após o uso, descartadas. Elas são projetadas para serem convenientes, práticas e de baixo custo, mas geralmente têm um impacto ambiental maior, uma vez que acabam sendo jogadas fora depois de um único uso. Esta embalagem deve prever formas de desmontagem e reciclagem ou reaproveitamento das matérias-primas utilizadas em sua estrutura.
- **Embalagem retornável:** são aquelas que retornam à indústria para reciclagem e reutilização do produto, estas são projetadas para serem usadas várias vezes, devendo passar pelas etapas de transporte, lavagem e esterilização, os quais possuem seus potenciais impactos ambientais, porém, há um menor consumo dos recursos naturais usados para fabricação das embalagens e estas não serão lançadas no meio ambiente, não gerando resíduos.
- **Embalagem reutilizável:** é o tipo de embalagem que poderá ser reaproveitada pelo consumidor para o acondicionamento de outros produtos. Este tipo de embalagem tem como principal ponto positivo o não descarte inadequado no meio ambiente.

É importante ressaltar que algumas embalagens podem não ser recicladas após a utilização, porque o processo não é rentável ou porque são feitos de misturas de materiais que não podem ser separados, como as embalagens metalizadas (biscoitos e salgadinhos). Ademais, vale destacar que as embalagens contaminadas com resíduos têm um pior aproveitamento na reciclagem, podendo contaminar as embalagens limpas, causar odores desagradáveis e favorecer o aparecimento de animais vetores de doenças.



Para além de facilitarem a logística no transporte e armazenamento, protegendo os produtos, as embalagens garantem ainda condições de higiene e conservação adequadas e tem ainda função informativa e promocional (PONTO VERDE, 2024). As principais funções da embalagem são:

- **Estrutural:** conter, transportar e proteger;
- **Visual:** informar, destacar e diferenciar.

Ainda de acordo com suas funções estruturais, as embalagens são classificadas em primárias, secundárias e terciárias, conforme **Quadro 16-1** a seguir:

Quadro 16-1 – Classificação das embalagens e exemplos.

EMBALAGENS	FUNÇÕES	EXEMPLOS
Primárias	São aquelas que estão em contato direto com o produto, garantindo que ele se mantenha em boas condições	Caixa de leite
Secundárias	Tem a função de agrupar, para facilitar a manipulação e a apresentação, envolvendo e protegendo a embalagem primária, evitando choques e vibrações excessivas	Caixa que envolve um produto de vidro
Terciárias	Sua função é a proteção da mercadoria durante as fases de transporte, armazenando uma grande quantidade de embalagens secundárias	Engradados de bebidas

Fonte: JORGE, 2013.

Com a recuperação da economia após a Segunda Guerra Mundial e com os avanços tecnológicos ocorridos nesta época, surgiram novos materiais para a produção de embalagens, como o papel, o papelão e o plástico. As embalagens em geral são aquelas que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, e são geradas pelos consumidores após o uso ou consumo de produtos comercializados em embalagens, como alimentos, bebidas, produtos de limpeza entre tantos outros. Segundo a Associação Brasileira de Embalagens – ABRE as matérias primas tradicionais utilizadas para a confecção de embalagens continuam sendo o plástico, vidro, metais e papeis/papelão, tanto as primárias quanto as secundárias.

Entretanto, foram as embalagens de plástico que se disseminaram com maior rapidez, por serem mais leves, mais baratas e fáceis de produzir, além de permitirem maior oferta de formatos e tamanhos. O plástico é uma das matérias-primas mais utilizadas para embalagens dos mais variados produtos, desde alimentos até materiais de limpeza.

No Quadro 16-2 são apresentados os principais tipos de embalagens presentes nos resíduos domésticos e seus impactos no meio ambiente.



Quadro 16-2 – Tipos de embalagens, exemplos e possíveis impactos ambientais.

EMBALAGENS	EXEMPLOS	IMPACTO
Plásticas	Sacolas plásticas, garrafas PET, sacos de alimentos variados	O plástico é uma das formas mais comuns de embalagem e pode levar muito tempo para se decompor no meio ambiente, além de representar um risco para a vida selvagem e os ecossistemas marinhos.
Papel e cartão	Caixas, sacolas, envelopes e fardos	Embalagens de papel e cartão são biodegradáveis, mas a produção deles requer muitos recursos naturais, como água e madeira.
Vidro	Bebidas alcoólicas, alimentos em conserva e alguns cosméticos, como perfumes	Embalagens de vidro são duráveis e podem ser recicladas, mas a produção de vidro requer altas temperaturas e muita energia.
Metálicas	Latas de alumínio	Embalagens metálicas são duráveis e podem ser recicladas, mas a produção de metal requer muita energia.
Compostáveis	Papel kraft, bioplástico, embalagens de polpas e fibras vegetais	Embalagens compostáveis são feitas de materiais biodegradáveis e podem ser transformadas em adubo, mas ainda não estão amplamente disponíveis e são dispendiosas.

Fonte: Plásticos São Pedro, 2024.

O setor de embalagens possui um grande potencial para contribuir significativamente para o consumo sustentável, desde que enfrente o desafio de atender à demanda enquanto elimina os resíduos pós-consumo que prejudicam o meio ambiente. Isso envolve o desenvolvimento de materiais menos impactantes ao meio ambiente, a redução do uso de materiais desnecessários e a promoção de práticas como a coleta seletiva, a reutilização e a reciclagem (CORTEZ, 2011).

A gestão e o gerenciamento são ferramentas essenciais para minimizar os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos. No entanto, para que esses processos sejam eficazes, é fundamental compreender as características dos RDO gerados. Diante deste contexto, este trabalho se propôs a realizar a composição dos resíduos sólidos domiciliares, com ênfase nas embalagens em geral, por meio da análise gravimétrica a ser apresentada no **PRODUTO 4 – CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS DE EMBALAGEM EM BELO HORIZONTE/MG**.

○ **ANEXO 2 – RESUMO DOS PROCESSOS JUDICIAIS – PORTO ALEGRE**

- Processo 5105717-19.2021.8.21.0001, referente a Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA, em 22/09/2023 foi homologada a transação, assinada entre as partes do processo em agosto de 2023. Destaca-se trecho do acordo:

CLÁUSULA 1ª – DO OBJETO: O presente Termo de Autocomposição tem por objeto o financiamento, pela ABPA, de projetos e obras em favor da Unidade de Triagem Nova Chocolatão, até o valor de 120.000,00 (cento e vinte mil reais), conforme **Plano de Trabalho (anexo)**, com o objetivo de encerramento da ação civil pública nº 5105717-19.2021.8.21.0001, em trâmite perante a 10ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Porto Alegre.

- Processo 51057163420218210001, referente à Associação Brasileira de Bebidas - ABRABE: em 11/07/2024, homologada a transação formalizada entre as partes. Destaca-se trecho:

CLÁUSULA 1ª - DO OBJETO: O presente Termo de Autocomposição tem por objeto definir as ações de logística reversa de embalagens de vidro compreendidas no **PROJETO DE LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE VIDRO (ANEXO I)** com o corolário encerramento das ações civis públicas nºs **5105716-34.2021.8.21.0001 (ABRABE)**, **5116240-90.2021.8.21.0001 (ABIVIDRO)** e **5105719-86.2021.8.21.0001 (SINDICERV)**, em trâmite perante a 10ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Porto Alegre.

Parágrafo Primeiro: A responsabilidade da ABIVIDRO, da ABRABE e do SINDICERV consiste em implementar e monitorar o Projeto de Logística Reversa de Embalagens Pós-consumo de vidro, conforme especificado no ANEXO I.

Parágrafo Segundo: O Projeto a que se refere esta cláusula é independente do projeto que poderá ser apresentado pelo setor vidreiro no contexto do Edital de Chamamento Público n. 003/2023 – Manifestação de Interesse de Doação, Processo 23.0.000125074-4, de iniciativa da Secretaria Municipal de Parcerias.

Parágrafo Terceiro: A Circula Vidro, entidade gestora, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 53.823.841/0001-65, por intermédio do seu Diretor Executivo Fábio Monteiro Ferreira, desenvolverá a interlocução com as partes para a realização dos reportes de resultados, mantendo-se ABIVIDRO, ABRABE e SINDICERV responsáveis pelas obrigações aqui estabelecidas.

Parágrafo Quarto: O Projeto a que se refere essa cláusula é composto pelas seguintes Macro Ações estratégicas:

1. **Macro Ação 1 - Implementação de processo de recuperação de embalagens pós-consumo de vidro, sendo prioritariamente em grandes geradores e destinação final à indústria recicladora;**



2. **Macro Ação 2** - Desenvolvimento de ações estruturantes em cooperativas de catadores participantes da coleta seletiva pública, consistentes em adequações e melhorias na estrutura física dos galpões de reciclagem, de modo a possibilitar a atuação no sistema de logística reversa do vidro;
3. **Macro Ação 3** - Desenvolvimento de ações de educação, conscientização e engajamento ambiental sobre a logística reversa e a reciclagem de embalagens de vidro.

As Macro Ações 1 e 2 serão realizadas no âmbito do programa Glass is Good, com investimentos suportados pelas partes fabricantes/usuárias de embalagens signatárias do presente Termo, na proporção da participação de suas empresas associadas frente as responsabilidades nas esferas Federal e do Estado do Rio Grande do Sul, para o tema da logística reversa de embalagens.



- Processo 51057154920218210001, referente à Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais - ABIOVE: em 05/03/2023 foi homologada transação, à qual destaca-se trecho:

CLÁUSULA 1ª – DO OBJETO: O presente Termo de Acordo tem por objeto a implantação do **Programa de Logística Reversa EmCicla** e sua compatibilização ao contexto das políticas públicas de coleta seletiva e de inclusão produtiva de cooperativas e associações de catadoras e catadores de materiais recicláveis no Município de Porto Alegre, conforme **Apresentação Institucional (Anexo I)**, com o corolário encerramento, em relação à ABIOVE, da Ação Civil Pública nº 5105715-49.2021.8.21.0001, em trâmite perante a 10ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Porto Alegre.

CLÁUSULA 2ª – DO PROGRAMA DE LOGÍSTICA REVERSA EMCICLA

O programa de Logística Reversa EmCicla tem por objetivo a implantação de ações de logística reversa de embalagens pós consumo, por meio, prioritariamente, de investimentos em associações e cooperativas de catadores, colaborando para o cumprimento das metas de recuperação de materiais recicláveis do setor empresarial e com aplicação dos índices de reciclagem no país e aplica-se no contexto da Fase I do Acordo Setorial de Embalagens em Geral.

Parágrafo Primeiro: Na cidade de Porto Alegre as ações a serem implementadas serão de apoio a 2 (duas) Unidades de Triagem, atuando na estruturação e gestão da organização, treinamento e capacitação dos cooperados/associados e intervenções estruturais, conforme **Plano de Ação (Anexo II)**, que será protocolado em até 30 dias a contar de 25 de outubro de 2022.



- Processo 51057207120218210001, referente à Indústria Brasileira de Árvores - IBA, em 11/07/2024 foi homologada a transação feita entre as partes, com a interveniência da Associação Brasileira de Embalagens de Papel - EMBAPEL. Destaca-se trecho do acordo:

1. **CLÁUSULA PRIMEIRA.** O objeto do presente Termo de Compromisso é a imediata extinção das Ações Cíveis Públicas nº 5105720-71.2021.8.21.0001 e nº 9021595-44.2017.8.21.0001 com relação à IBÁ, bem como de qualquer discussão entre as Partes acerca do Acordo Setorial de Embalagens, mediante as ações definidas na Cláusula Terceira deste instrumento.
2. **CLÁUSULA SEGUNDA.** Neste ato e por este instrumento, as Partes, de comum acordo, se comprometem por si, seus representantes, secretários, departamentos, agentes delegados, funcionários, diretores e/ou procuradores, se o caso, a cumprir e fazer cumprir as disposições aqui estabelecidas, observados os termos, condições e prazos indicados nos capítulos seguintes.
3. **CLÁUSULA TERCEIRA.** A IBÁ e a EMPAPEL, no prazo de 45 dias a contar da homologação deste acordo, comprometem-se a realizar uma doação no importe total de R\$ 95.000,00 (noventa e cinco mil reais) ao Fundo Municipal de Incentivo à Reciclagem e Inserção Produtiva de Catadores ("FMRIC"), criado pelo Decreto Municipal nº 19.631/2016 de Porto Alegre, valor esse que deverá



ser revertido preferencialmente para ações estruturantes nos galpões de reciclagem e em campanhas de comunicação e educação ambiental, tais como as previstas na Cláusula 6.3 do Acordo Setorial, ou conforme a finalidade que o Conselho Gestor do Fundo Municipal de Reciclagem considerar conveniente para a logística reversa das embalagens.

3.1 A obrigação da IBÁ descrita na Cláusula Terceira limita-se à transferência do valor descrito acima para o Fundo Municipal de Incentivo à Reciclagem e Inserção Produtiva de Catadores ("FMRIC"), considerando-se adimplida no momento em que efetivado o depósito na conta bancária identificada a seguir:

- Conta Corrente nº: 0406554000.
- Agência nº: 0384.
- Banco: Banrisul.

3.2 Compete ao Município de Porto Alegre a responsabilidade, nos termos da legislação municipal aplicável, pela destinação do valor mencionado na Cláusula Terceira.



- Processo 51057215620218210001, referente à Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados - ABAD, foi proferida sentença julgando procedentes os pedidos:

[...] Desta forma, observando os termos do acordo setorial, bem como a PNRS, constata-se que há flagrante descumprimento da associação ré da sua cota parte de responsabilidade compartilhada, uma vez que não demonstrou nos autos a adoção e a prática de quaisquer das medidas previstas no termo firmado e das disposições previstas legalmente para a implementação da logística reversa das embalagens produzidas em seu setor de atuação comercial.

A par do analisado, tem-se como devido a responsabilização da associação ré pela promoção do ressarcimento ao Município de Porto Alegre e ao DMLU, por danos ao Erário Municipal desde 2016, devido às despesas decorrentes das ações relacionadas à recuperação de embalagens através da coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis e ao apoio técnico e logístico que o Município de Porto Alegre e o DMLU vêm prestando às Associações e Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis para implantação e aparelhamento das Unidades de Triagem de Resíduos Sólidos; isto é, em decorrência do ônus suportados pelos mesmos em decorrência do descumprimento do acordo setorial e das normas da PNRS e seu regulamento, consoante ora exposto.

Ante o exposto, JULGO PROCEDENTE os pedidos formulados pelo MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA - DMLU e o MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE contra a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ATACADISTAS E DISTRIBUIDORES DE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS - ABAD, para:

- 1) Condenar a associação ré a ressarcir o Município de Porto Alegre e o DMLU, por danos ao Erário Municipal desde 2016 até a efetiva implementação do sistema de logística reversa, consoante o acordo setorial firmado e a PNRS, a ser apurado mediante liquidação de sentença; e
- 2) Determinar que a associação ré apresente, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias Plano de Trabalho de implantação da logística reversa de embalagens em Porto Alegre.

Ocorre que, posteriormente, em 21/06/2024, foi homologada transação assinada em 03/06/2024. Destaca-se trecho do acordo:

CLÁUSULA 1ª – DO OBJETO: O presente Termo de Autocomposição tem por objeto o pagamento do valor de R\$ 75.000,00 (setenta e cinco mil reais) em favor do Fundo Municipal de Reciclagem, criado pelo Decreto Municipal nº 19.631/2016 de Porto Alegre, e será ser revertido para ações estruturantes nas Unidades de Triagem contratadas pelo DMLU, conforme deliberação do Conselho Gestor do Fundo Municipal de Reciclagem, e a implementação do Projeto de Logística Reversa de Embalagens junto a pontos de entrega voluntária no pequeno varejo.

CLÁUSULA 2ª. O valor de R\$ 75.000,00 (setenta e cinco mil reais) será depositado no Fundo Municipal de Incentivo à Reciclagem e Inserção Produtiva de Catadores (“FMRIC”), em 30 parcelas fixas, vencendo-se a primeira no prazo de 30 dias a contar da homologação judicial. Os dados bancários constam abaixo e os comprovantes dos depósitos deverão ser protocolados nos autos do procedimento que será instaurado junto à Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente para fins de monitoramento do Acordo.

[...]

CLÁUSULA 3ª. – O Projeto de Logística Reversa de Embalagens consistirá na instalação de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis no pequeno varejo e será objeto de Plano de Trabalho Específico, contendo o número inicial de PEVs, a localização dos pontos de varejo na cidade de Porto Alegre, a estratégia de comunicação a ser adotada para a disseminação do kit de comunicação, o

cronograma de execução e a estratégia para recolhimento dos resíduos coletados pelas Unidades de Triagem, que serão contratadas pelos representantes da ABAD para essa finalidade.

Parágrafo Primeiro: A execução do Plano de Trabalho acima referido não implicará custos de coleta e destinação para o Município de Porto Alegre e para o DMLU.



- Processo 51057224120218210001, referente à entidade Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRES: em 16/11/2022 foi homologada transação realizada entre as partes. Destaca-se trecho do acordo:

I. DO OBJETO DESTES TERMO E O COMPROMISSO DAS PARTES

- 1.1. Objeto. O objeto do presente Termo de Compromisso é a imediata extinção das Ações Cíveis Públicas nº 5105722-41.2021.8.21.0001 e nº 9021595-44.2017.8.21.0001 em relação ao CEMPRES, bem como de qualquer discussão entre as Partes acerca do Acordo Setorial de Embalagens, e a definição da execução da “Pesquisa Ciclossoft 2022 no âmbito do 4º Distrito do Município de Porto Alegre/RS” (doravante simplesmente denominada “Pesquisa”) pelo CEMPRES, nos termos especificados nas cláusulas 2.1, 2.2 (e subitens) e 2.3 deste instrumento, conforme documento anexo (Projeto de Pesquisa com respectivo cronograma).

[...]

II – DA PESQUISA CICLOSOFT 2022 NO ÂMBITO DO 4º DISTRITO DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE

- 2.1. A Pesquisa mencionada na cláusula 1.1 tem por finalidade o fomento à preservação do meio ambiente mediante a promoção de determinados conhecimentos acerca da gestão dos resíduos sólidos, nos termos e limites especificados nas cláusulas 2.2, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4 e 2.3 e no Anexo I (Projeto de Pesquisa) deste instrumento.

[...]



2.2. A Pesquisa consistirá em uma pesquisa-piloto inédita, que será executada por consultoria a ser contratada pelo CEMPRE e será publicada no mês de dezembro de 2022, com o escopo de identificar diferentes perfis de catadores autônomos de materiais reutilizáveis e recicláveis, constituídos por pessoas físicas de baixa renda localizadas no 4º Distrito da municipalidade de Porto Alegre/RS.

- Processo 5105725-93.2021.8.21.0001, referente à Associação Brasileira da Indústria do Plástico - ABIPLAST, ainda não foi proferida sentença e nem homologada transação. Realizada primeira audiência sem acordo, foi designada nova audiência de prosseguimento de conciliação para o dia 27/01/2025.

- Processo 51057232620218210001, referente à Associação Brasileira do Alumínio - ABAL: em 27/04/2023 foi homologada transação realizada entre as partes. Cita-se parte do acordo:

Considerando que, em 10 de novembro de 2020, a ABAL e a ABRALATAS firmaram com a União Federal, representada pelo Ministério do Meio Ambiente, o **Termo de Compromisso para Aperfeiçoamento do Sistema de Logística Reversa de Latas de Alumínio para Bebidas**, em substituição à sua participação no Acordo Setorial de Embalagens em Geral (doc. Anexo).

Considerando que o Termo de Compromisso para Aperfeiçoamento do Sistema de Logística Reversa de Latas de Alumínio para Bebidas prevê em sua Cláusula 3ª, Parágrafo Único, a) a implementação de Programas, mediante a criação de pessoa jurídica constituída para figurar como entidade gestora, a REICLATAS; b) a manutenção do percentual histórico médio nacional de reciclagem da lata, uma vez mantida a mesma condição de mercado que a lata detém na assinatura do termo; c) a garantia da compra da sucata de lata disponível no mercado, nas condições previstas nesse termo; d) investimentos em educação ambiental.

Considerando que, conforme a Cláusula Primeira do Termo de Acordo Judicial firmado entre o Ministério Público, o Município de Porto Alegre e o DMLU, nos autos da ação judicial 5105723-26.2021.8.21.0001, “a responsabilidade pela logística reversa das latas de alumínio será cumprida pela ABRALATAS na forma do Termo de Compromisso Nacional para Aperfeiçoamento do Sistema de Logística Reversa de Latas de Alumínio para Bebidas”;



As Partes, acima designadas, firmam, pelo presente instrumento, **TERMO DE AUTOCOMPOSIÇÃO**, o qual será regido pelas cláusulas abaixo especificadas.

CLÁUSULA 1ª - DO OBJETO: A ABAL, na qualidade de representante de suas associadas, signatária do Termo de Compromisso Nacional para Aperfeiçoamento do Sistema de Logística Reversa de Latas de Alumínio para Bebidas, cumprirá o referido Termo de Compromisso Nacional em suas metas e cronogramas por meio da Entidade Gestora para tal constituída, qual seja, a RECICLALATAS.

CLÁUSULA 2ª - O presente acordo judicial não exclui outras obrigações previstas em termos de compromisso firmados em âmbito federal, ou estadual, que tenham por objeto a logística reversa em geral, nem demais legislações em vigor ou supervenientes.

CLÁUSULA 3ª - Em razão do Termo ora entabulado, as partes reconhecem que não há quaisquer danos ou responsabilidade imputáveis à ABAL e/ou às suas empresas associadas, bem como reconhecem não haver passivo ambiental, social ou ao erário, em relação à ABAL e/ou às suas associadas, e que não haverá pagamento de custas, emolumentos, honorários periciais e quaisquer outras despesas, nos termos do artigo 18 da Lei Federal nº 7.347/1985.



- Processo 51057241120218210001, referente à Associação Brasileira da Indústria do PET - ABIPET: em 21/10/2024 foi realizada audiência de conciliação. Destaca-se parte do termo de audiência:

A Promotora informou que houve proposta de acordo de cunho educacional, mas tal iniciativa não foi considerada relevante pelos catadores. Relatou que determinados tipos de pet não possuem comprador, o que eleva o índice de pet nos rejeitos. Assinalou que os catadores pedem mais investimento nas unidades de triagem ou destinação de recursos para fundos nacionais de reciclagem.

A Procuradora do Município, Dra. Anelise Pires Andrade referiu que o pessoal do DMLU destacou a necessidade de fomento da infraestrutura, a fim de que essas unidades de triagem sejam regularizadas.

A Promotora complementou que para o futuro, seria importante uma estratégia para a recuperação das embalagens.

O advogado da ABIPET, Dr. Rodrigo Brandao Lex sinalizou positivamente com a continuidade das negociações. Referiu que a maior parte das embalagens é importada pelo Mercosul, sem um importador vinculado à Associação. Aduziu a inexistência de associados no estado do RS. Discorreu sobre a necessidade de se buscar soluções técnicas para a reciclagem de determinadas embalagens.

A Promotora destacou a necessidade de uma solução para os materiais não vendidos.

O advogado da ABIPET discorreu sobre a dificuldade de reciclagem das embalagens opacas, apontando a necessidade de se buscar uma alternativa.

A Juíza e a Procuradora do Município, Dra. Anelise sugeriram informações a respeito da reciclagem aos consumidores.

O Defensor Público sugeriu realização de nova audiência, com a participação de representante dos catadores.

A Magistrada suspendeu o processo pelo prazo de 60 dias para que as partes possam dar continuidade às negociações. Findo o prazo, intemem-se as partes para informar o avanço nas tratativas e interesse na realização de nova audiência. O Defensor Público trará o representante dos catadores para a audiência de prosseguimento. Outros responsáveis técnicos poderão comparecer à nova solenidade.

- Processo 51058081220218210001, referente à Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas – ABIR: em 21/10/20204 foi realizada audiência. Cita-se parte do termo de audiência:

A advogada da Associação sinalizou positivamente quanto à continuidade das negociações, destacando a necessidade de se observar a legitimidade das associações na questão de logística posta em debate.

A Juíza questionou a possibilidade de um trabalho conjunto entre Associação e fabricantes. Ademais, questionou a possibilidade de um acordo parcial no tocante ao valor a ser revertido para o Fundo, ficando pendente apenas as medidas futuras para novas rodadas de negociação.

Os procuradores da Associação postularam a concessão de prazo para análise da proposta de acordo parcial, bem como para fins de internalização da proposta a respeito das medidas para o futuro.

João Freire da Prefeitura de Porto Alegre/Desenvolvimento Social questionou sobre a existência de empresa associada para intermediar a destinação dos recursos. Comprometeu-se a passar para as demais partes uma lista de demandas.

A Magistrada concedeu o prazo de 60 dias para que a Associação apresente, por escrito, uma proposta de acordo. Após, vista às partes.



- Processo 51057146420218210001, referente à Associação Brasileira de Indústria de Águas Minerais – ABINAM: em 19/08/2024 foi homologada a transação realizada entre as partes, da qual destaca-se o seguinte trecho:

CLÁUSULA 1ª – DO OBJETO: O presente Termo de Autocomposição tem por objeto o financiamento, pela ABINAM, da instalação de projeto elétrico em favor da Unidade de Triagem COOPERTINGA, até o valor de 72.500,00 (setenta e dois mil e quinhentos reais), conforme orçamento em anexo, com o objetivo de encerramento da ação civil pública nº 510571464.2021.8.21.0001, em trâmite perante a 20ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Porto Alegre.

Parágrafo Primeiro: Em existindo saldo do valor disponibilizado de R\$ 72.500,00 (setenta e dois mil e quinhentos reais) após a execução das obras, o valor deverá ser empregado para outros projetos e obras de melhorias que serão indicadas pelos órgãos técnicos municipais.

Parágrafo Segundo: O gerenciamento da elaboração dos projetos e da execução das obras será de responsabilidade da ABINAM, por intermédio de terceiros, sem qualquer repasse de recursos à UT COOPERTINGA e ao Município de Porto Alegre.

- Processo 51057198620218210001, referente ao Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja - Sindicerv: homologada, em 12/07/2024, transação realizada entre as partes. Cita-se trecho do acordo:

CLÁUSULA 1ª - DO OBJETO: O presente Termo de Autocomposição tem por objeto definir as ações de logística reversa de embalagens de vidro compreendidas no **PROJETO DE LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE VIDRO** (ANEXO I) com o corolário encerramento das ações civis públicas nºs 5105716-34.2021.8.21.0001 (ABRABE), 5116240-90.2021.8.21.0001 (ABIVIDRO) e 5105719-86.2021.8.21.0001 (SINDICERV), em trâmite perante a 10ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Porto Alegre.

Parágrafo Primeiro: A responsabilidade da ABIVIDRO, da ABRABE e do SINDICERV consiste em implementar e monitorar o Projeto de Logística Reversa de Embalagens Pós-consumo de vidro, conforme especificado no ANEXO I.

Parágrafo Segundo: O Projeto a que se refere esta cláusula é independente do projeto que poderá ser apresentado pelo setor vidreiro no contexto do Edital de Chamamento Público n. 003/2023 – Manifestação de Interesse de Doação, Processo 23.0.000125074-4, de iniciativa da Secretaria Municipal de Parcerias.

Parágrafo Terceiro: A Circula Vidro, entidade gestora, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 53.823.841/0001-65, por intermédio do seu Diretor Executivo Fábio Monteiro Ferreira, desenvolverá a interlocução com as partes para a realização dos reportes de resultados, mantendo-se ABIVIDRO, ABRABE e SINDICERV responsáveis pelas obrigações aqui estabelecidas.

Parágrafo Quarto: O Projeto a que se refere essa cláusula é composto pelas seguintes Macro Ações estratégicas:



1. **Macro Ação 1** - Implementação de processo de recuperação de embalagens pós-consumo de vidro, sendo prioritariamente em grandes geradores e destinação final à indústria recicladora;
2. **Macro Ação 2** - Desenvolvimento de ações estruturantes em cooperativas de catadores participantes da coleta seletiva pública, consistentes em adequações e melhorias na estrutura física dos galpões de reciclagem, de modo a possibilitar a atuação no sistema de logística reversa do vidro;
3. **Macro Ação 3** - Desenvolvimento de ações de educação, conscientização e engajamento ambiental sobre a logística reversa e a reciclagem de embalagens de vidro.

- Processo 51057180420218210001, referente à Associação Brasileira da Indústria de Alimentação - ABIA: homologada transação em 18/05/2023:

CLÁUSULA 1ª – DO OBJETO: O presente Termo de Autocomposição tem por objeto o financiamento, pela ABIA, da execução de obras em favor do prédio cedido pelo Município de Porto Alegre para a Unidade de Triagem COOPERTINGA, que foi afetado por um incêndio em janeiro de 2023, limitadas ao valor de R\$ 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais).

Parágrafo Primeiro: O Município de Porto Alegre, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Social, fornecerá, por meios próprios ou através de outras empresas, os projetos executivos do telhado e elétrico do prédio onde está localizada a da Unidade de Triagem da Cooperativa COOPERTINGA

Parágrafo Segundo: Fornecidos pelo Município os projetos especificados no parágrafo primeiro, caberá a ABIA a execução das obras (limitadas ao valor de R\$ 150.000,00 -cento e cinquenta mil reais, às suas expensas).

Parágrafo Terceiro: Fixa-se o prazo de seis meses para a execução dos projetos executivos mencionados no parágrafo primeiro, o que deverá ser comprovado por meio da apresentação do Relatório das obras executadas, acompanhado do Plano de execução de despesas. Em se tratando de ocorrência de evento adverso que atrase a realização das ações objeto do presente termo de ajustes, o referido prazo (seis meses) poderá ser prorrogado, justificadamente, por igual período, mediante apresentação de relatório técnico, pela ABIA, demonstrando a impossibilidade de realização das ações respectivas e ulterior concordância expressa dos demais envolvidos.

Primeiro termo aditivo:

CLÁUSULA 1ª: Em substituição à “CLÁUSULA 1ª – DO OBJETO” do Termo de Autocomposição já firmado, tendo por objeto o financiamento, pela ABIA, da execução de obras em favor do prédio cedido pelo Município de Porto Alegre para a Unidade de Triagem COOPERTINGA, as partes entabulam que o limite de financiamento anteriormente previsto (qual seja, R\$ 150.000,00, cento e cinquenta mil reais), sofrerá alteração para o valor de R\$ 162.500,00 (cento e sessenta e dois mil e quinhentos reais).

CLÁUSULA 2ª: Em substituição ao “Parágrafo Terceiro” da “CLÁUSULA 1ª – DO OBJETO” do Termo de Autocomposição anteriormente firmado, as partes acordam que, em razão da novação prevista em Cláusula 1ª do presente termo de aditamento, o prazo de 6 (seis) meses para execução dos projetos executivos respectivos se renovará a partir da homologação deste aditamento.

CLÁUSULA 3ª: As demais cláusulas do Termo de Autocomposição anteriormente firmado permanecem inalteradas.

- Processo 51162409020218210001, referente à Associação Brasileira das Indústrias de Vidro - ABIVIDRO: em 06/04/2024 foi homologada a transação. Destaca-se trecho:

CLÁUSULA 1ª - DO OBJETO: O presente Termo de Autocomposição tem por objeto definir as ações de logística reversa de embalagens de vidro compreendidas no **PROJETO DE LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS DE VIDRO** (ANEXO I) com o corolário encerramento das ações civis públicas nºs **5105716-34.2021.8.21.0001 (ABRABE)**, **5116240-90.2021.8.21.0001 (ABIVIDRO)** e **5105719-86.2021.8.21.0001 (SINDICERV)**, em trâmite perante a 10ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Porto Alegre.

Parágrafo Primeiro: A responsabilidade da ABIVIDRO, da ABRABE e do SINDICERV consiste em implementar e monitorar o Projeto de Logística Reversa de Embalagens Pós-consumo de vidro, conforme especificado no ANEXO I.

Parágrafo Segundo: O Projeto a que se refere esta cláusula é independente do projeto que poderá ser apresentado pelo setor vidreiro no contexto do Edital de Chamamento Público n. 003/2023 – Manifestação de Interesse de Doação, Processo 23.0.000125074-4, de iniciativa da Secretaria Municipal de Parcerias.

[...]

Parágrafo Quarto: O Projeto a que se refere essa cláusula é composto pelas seguintes Macro Ações estratégicas:

1. **Macro Ação 1** - Implementação de processo de recuperação de embalagens pós-consumo de vidro, sendo prioritariamente em grandes geradores e



destinação final à indústria recicladora;

2. **Macro Ação 2** - Desenvolvimento de ações estruturantes em cooperativas de catadores participantes da coleta seletiva pública, consistentes em adequações e melhorias na estrutura física dos galpões de reciclagem, de modo a possibilitar a atuação no sistema de logística reversa do vidro;
3. **Macro Ação 3** - Desenvolvimento de ações de educação, conscientização e engajamento ambiental sobre a logística reversa e a reciclagem de embalagens de vidro.

As Macro Ações 1 e 2 serão realizadas no âmbito do programa Glass is Good, com investimentos suportados pelas partes fabricantes/usuárias de embalagens

signatárias do presente Termo, na proporção da participação de suas empresas associadas frente as responsabilidades nas esferas Federal e do Estado do Rio Grande do Sul, para o tema da logística reversa de embalagens.



- Processo 51162390820218210001, referente à Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio - ABRALATAS: Em 15/09/2022 foi homologada transação realizada entre as partes. Cita-se trecho do acordo:

CLÁUSULA 1ª - DO OBJETO: A responsabilidade pela logística reversa de embalagens de alumínio de bebidas será cumprida pela ABRALATAS na forma do Termo de Compromisso Nacional para Aperfeiçoamento do Sistema de Logística Reversa de Latas de Alumínio para Bebidas.

Parágrafo Único: Eventuais modificações no Termo de Compromisso Nacional serão comunicadas ao MPE/RS, ao DMLU e ao Município de Porto Alegre.

[...]

CLÁUSULA 3ª. - Relativamente à Fase I do Acordo Setorial de Embalagens em Geral, a ABRALATAS destinará ao Fundo Municipal de Reciclagem o montante de RS 77.720,00 (setenta e sete mil setecentos e vinte reais), no prazo de até 30 de dezembro de 2021 para investimentos em Unidades de Triagem contratadas pelo DMLU. O valor será depositado no Fundo Municipal de Incentivo à Reciclagem e Inserção Produtiva de Catadores (FMRIC), nos termos do Decreto 19.631/2016 (Banrisul – Conta Arrecadação, Agência 0384, Conta Corrente 0406554000).



- Processo 51162382320218210001, referente ao Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos - PLASTIVIDA: em 15/09/2022 foi homologada transação efetivada entre as partes. Destaca-se trecho do documento:

CLÁUSULA 1ª - DO OBJETO: O presente Termo de Autocomposição tem por objeto definir as ações de logística reversa de embalagens em geral compreendidas no **Programa SER+ em Porto Alegre - RS** com as compatibilizações ao contexto das políticas públicas de coleta seletiva e de inclusão produtiva de cooperativas e

associações de catadoras e catadores de materiais recicláveis no Município de Porto Alegre, conforme o **Plano de Trabalho (a ser anexado)**, com o corolário encerramento da ação civil pública nº 511623823.2021.8.21.0001 (decorrente do desmembramento do processo n. 9021595-44.2017.8.21.0001, já baixado), em trâmite perante a 10ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Porto Alegre.

CLÁUSULA 2ª - DO PROGRAMA SER+: A PLASTIVIDA por meio de sua associada BRASKEM, compromete-se a efetuar o levantamento topográfico para nove unidades de triagem localizadas em Porto Alegre, atualmente estimados no valor de R\$ 53.470,00, e a dar continuidade e a ampliar o **Programa Ser Mais Empreendedor**, doravante denominado "Programa", na cidade de Porto Alegre por meio do estabelecimento de parcerias com as seguintes entidades de catadoras e catadores de materiais recicláveis: Aterro Norte, Coopertuca, Chocolatão, Coadesc, Coopertinga, Rubem Berta, Santíssima e COMINT, contemplando as medidas detalhadas no **Plano de Trabalho, com o valor de atualmente estimado em R\$ 357.256,55 para o período de 12 meses**, acompanhado de cronograma, e descrevendo a periodicidade das ações programadas (a ser anexado);



- Processo 51162417520218210001, referente à Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação – ABINPET: em 15/09/2022 foi homologada a transação efetivada entre as partes. Cita-se trecho do acordo:

CLÁUSULA 1ª – DO OBJETO: O presente Termo de Autocomposição tem por objeto a implantação de **Programa de Logística Reversa** na cidade de Porto Alegre e sua compatibilização ao contexto das políticas públicas de coleta seletiva e de inclusão produtiva de cooperativas e associações de catadoras e catadores de materiais recicláveis no Município de Porto Alegre, conforme o **Plano de Trabalho (anexo)**, com o corolário encerramento, em relação à ABINPET, da ação civil pública nº 9021595-44.2017.8.21.0001 em trâmite perante a 10ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Porto Alegre. 

CLÁUSULA 2ª – DO PROGRAMA DE LOGÍSTICA REVERSA: O Programa de Logística Reversa tem por objetivo a implementação de ações de logística reversa de embalagens pós-consumo, por meio, prioritariamente, de investimentos em associações e cooperativas de catadores, colaborando para o cumprimento das metas de recuperação de materiais recicláveis do setor empresarial e com a ampliação dos índices de reciclagem no país e aplica-se no contexto da Fase 1 do Acordo Setorial de Embalagens em Geral.

Parágrafo primeiro: Por força do presente ajuste, o Programa de Logística Reversa existente no Estado do Rio Grande do Sul será ampliado para incluir, desde logo, o Município de Porto Alegre, conforme ações definidas no Plano de Trabalho anexo, acompanhado de cronograma de execução.

Parágrafo segundo: A ABINPET escolherá três Unidades de Triagem, dentre as que mantêm contrato de triagem com o DMLU, após a realização de visita técnica e do Diagnóstico previsto no Plano de Trabalho, tendo como critério que a cooperativa ou associação não esteja participando de outro Programa de Logística Reversa.



Parágrafo terceiro: No prazo de trinta dias a contar da homologação do acordo, a ABINPET indicará as três Unidades de Triagem a serem incluídas no Programa; e, no prazo de seis meses a contar da homologação do acordo, será acostado ao procedimento administrativo a ser instaurado pela Promotoria de Justiça do Meio Ambiente e perante o DMLU o Plano de Ação a ser executado junto a cada Unidade de Triagem.

- **ANEXO 3 – O MERCADO DE EMBALAGENS NO BRASIL**

• INTRODUÇÃO

A atividade econômica de um país impacta diretamente a demanda por embalagens, uma vez que um maior nível de produção e consumo de bens exige um aumento na fabricação de embalagens para armazenamento e transporte. Dessa forma, a indústria de embalagens funciona como um termômetro da atividade produtiva (INPI, 2018).

No Brasil, o Produto Interno Bruto – PIB, principal indicador do nível de atividade econômica, apresentou um crescimento médio anual de 2,2% entre 2002 e 2022, enquanto entre 2022 e 2023 a variação foi de 2,9% (IBGE, 2024). A indústria de embalagens, que representa cerca de 1% do PIB, considerando a média do período de 2010 a 2017, também apresentou crescimento positivo, embora com maiores oscilações (ABRE, 2017), como detalhado mais à frente em “**O Mercado Brasileiro de Embalagens**”.

Nos últimos anos, mesmo diante dos desafios econômicos impostos pela pandemia de Covid-19, o setor demonstrou resiliência e manteve um bom desempenho, ao contrário de outras indústrias. Um dos segmentos que impulsionaram esse crescimento foi o de embalagens utilizadas em serviços de entrega, alavancadas pelo aumento das compras via e-commerce e pela expansão do mercado de delivery de alimentos (BLOG POLO, 2021).

Além do crescimento econômico e das mudanças nos canais de consumo, transformações sociais e comportamentais também desempenham um papel central na evolução do setor de embalagens. O aumento da urbanização ao longo das décadas alterou os hábitos de consumo da população, ampliando a demanda por alimentos processados e produtos embalados. Esse movimento intensificou a necessidade de soluções de embalagem que garantissem praticidade, conservação e facilidade no transporte.

Diante dessas mudanças nos hábitos de consumo, a indústria de embalagens precisou se adaptar para atender às novas exigências do mercado. Nesse contexto, as empresas estão constantemente reformulando formatos e tamanhos de embalagens para acompanhar as preferências dos consumidores. A crescente busca por praticidade e conveniência, refletida na procura por alimentos congelados, de preparo rápido e prontos para consumo em diferentes situações do cotidiano – como no trânsito, no transporte público e no trabalho – tem impulsionado o desenvolvimento de embalagens mais funcionais. Isso estimulou o desenvolvimento de embalagens que reforçam a tendência de praticidade e mobilidade (BLOG POLO, 2021).

Nos últimos anos, com o avanço da conscientização ambiental, a indústria da embalagem também passou a incorporar questões relacionadas à sustentabilidade. Com isso, as inovações nas embalagens de papel, metal, vidro e plástico têm se intensificado. Nesse cenário, alternativas sustentáveis têm ganhado espaço, substituindo embalagens plásticas não



recicláveis. Destacam-se as embalagens recicláveis e compostáveis, além daquelas produzidas a partir de materiais renováveis, como papel, cartão, PET reciclado e bioplásticos derivados de fontes vegetais.

No Brasil, a indústria de embalagens é majoritariamente composta por fabricantes de papel e plástico, conforme detalhado no item mais à frente em “**Tipos de Materiais das Embalagens**”. O setor conta com a participação de fabricantes nacionais e estrangeiros, atendendo às demandas do mercado interno e externo.

Nos últimos anos, o Brasil tem se destacado no desenvolvimento de novas tecnologias em embalagens, conquistando reconhecimento internacional. O país já foi premiado no WorldStar, prêmio mundial organizado pela World Packaging Organisation – WPO, sediada em Tóquio, que reconhece as embalagens mais inovadoras do mundo (INPI, 2018). Em 2024, 11 empresas brasileiras foram premiadas, entre elas Zaraplast, Wheaton, WestRock e Sig (WPO, 2024).

No âmbito institucional, destaca-se a atuação da Associação Brasileira de Embalagem – ABRE, entidade que representa o setor e trabalha para fortalecer a atividade econômica, promover os direitos e interesses dos fabricantes e estimular a integração entre os diversos atores da cadeia produtiva. Além disso, a ABRE se destaca na elaboração de estudos de mercado, fornecendo subsídios estratégicos para a tomada de decisões no setor (ABRE, 2024).

A seguir, detalha-se a produção de embalagens no Brasil.

● O MERCADO BRASILEIRO DE EMBALAGENS

Para retratar o comportamento da indústria de embalagens, a Fundação Getúlio Vargas, em parceria com a ABRE, realiza anualmente um estudo macroeconômico do setor, cujos principais indicadores serão apresentados a seguir.

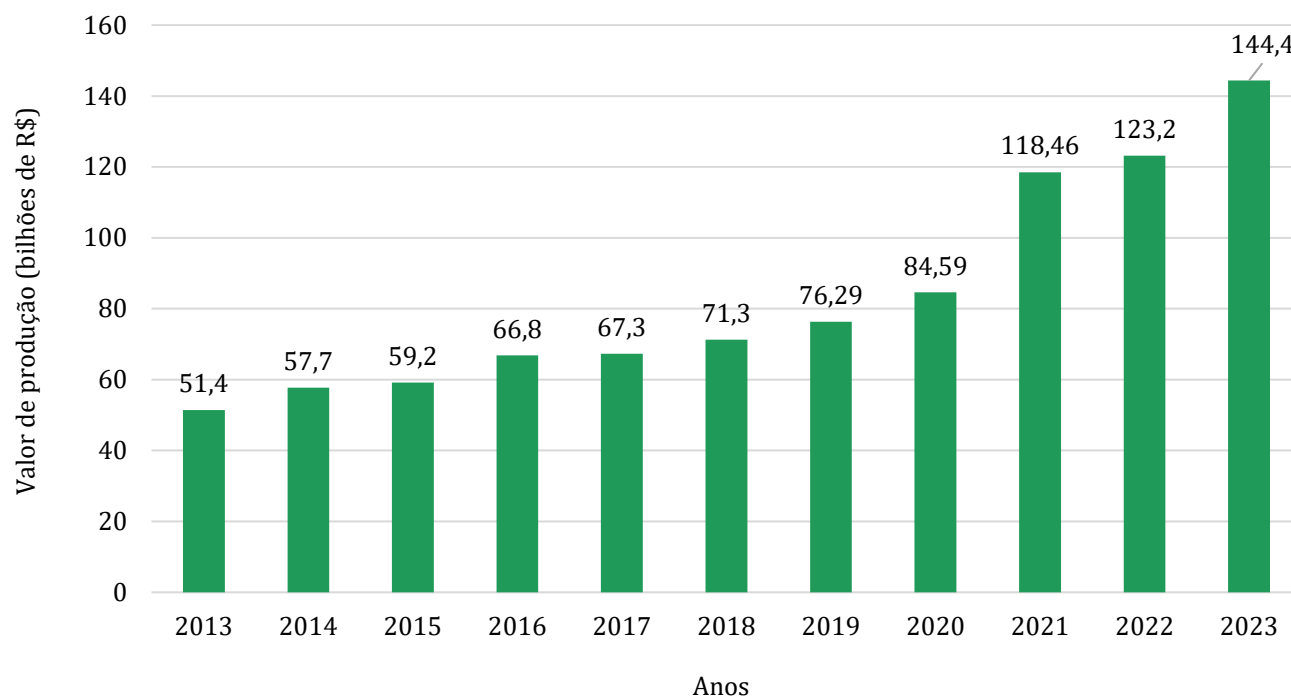
A produção de embalagens no Brasil é desenvolvida com base em empresas nacionais e multinacionais, listadas no item deste Anexo em “**Principais Indústrias de Embalagens do Brasil**”. A maior parte dessas empresas pertence ao setor de plástico (77%), seguido pelo segmento de papel e papelão, que representa 17% do total (ITAL, 2012).

O estudo da FGV revelou que a produção nacional de embalagens apresentou crescimento contínuo ao longo da última década (2013-2023), conforme ilustrado na **Figura 16-1**.

Entre 2020 e 2021, a produção física de embalagens atingiu seu maior pico de crescimento, com um aumento de 40%. O segundo maior avanço ocorreu em 2023, com uma variação de 17%, resultando em um valor bruto da produção de R\$ 144,4 bilhões.



Figura 16-1 – Valor bruto da produção de embalagens no Brasil - período 2013 -23 (Em bilhões R\$).

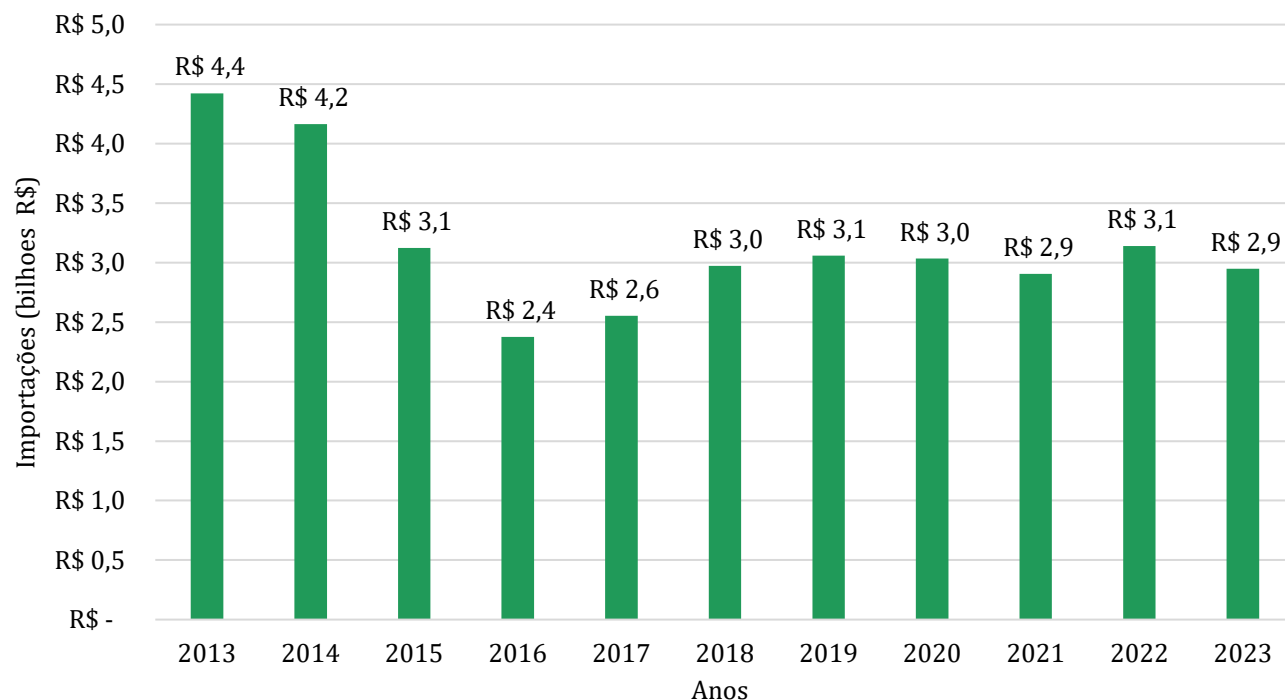


Fonte: FGV/IBRE 2013-23 - 2020 estimativa.

Entre 2020 e 2021, o valor da produção física de embalagens alcançou seu pico de crescimento, com uma performance de +40%. O segundo maior crescimento ocorreu em 2023, a variação foi de 17%, gerando um montante no valor bruto da produção física de embalagens foi de R\$ 144,4 bilhões.

Além da produção em território nacional, o Brasil também importa embalagens, movimentando, em 2023, um montante de R\$ 2,9 bilhões. Esse valor representou uma queda de 6,0% em relação ao ano anterior. Historicamente, os maiores volumes foram registrados em 2013 e 2014, com importações de R\$ 4,4 bilhões e R\$ 4,2 bilhões, respectivamente. A partir de 2015 até 2023, a média anual de importação estabilizou-se em R\$ 2,9 bilhões, conforme ilustrado na Figura 16-2.

Figura 16-2 – Volume de Importações de Embalagens no Brasil - período 2013 -23 (Em bilhões R\$).



Fonte: FGV/ABRE, 2024.

A análise comparativa entre a produção e a importação de embalagens no Brasil evidencia que a indústria nacional supre a maior parte da demanda do mercado interno. Em 2023, por exemplo, enquanto a produção nacional de embalagens alcançou um valor bruto de R\$ 144,4 bilhões, a importação totalizou apenas R\$ 2,9 bilhões (2,0%). Esse contraste demonstra a baixa dependência do país em relação às embalagens importadas, refletindo a robustez e a capacidade produtiva do setor no Brasil.

Ainda no contexto do comércio exterior, além da importação reduzida, as exportações de embalagens também apresentam um volume relativamente baixo em comparação à produção nacional. Em 2023, o volume de produtos comercializados com o exterior foi de R\$ 2,6 bilhões, uma queda de 25% em relação ao ano de 2022. A média anual no período de 2013-2023 foi de R\$ 2,7 bilhões, representando 1,9% do total produzido.

A seguir, detalha-se os tipos de materiais empregados no mercado brasileiro.

● TIPOS DE MATERIAIS DAS EMBALAGENS



Analizando o período entre 2013 e 2022, conclui-se que a indústria de embalagens do Brasil é predominantemente produtora de embalagens de papel/papelão e plástico, com pesos médios de 41% e 35%, respectivamente (ABRE, 2024).

Para aprofundar essa análise, a **Tabela 16-1** apresenta a evolução da participação dos diferentes setores no valor bruto da produção de embalagens entre 2021 e 2023, evidenciando as tendências mais recentes na composição dos materiais utilizados pela indústria.

Tabela 16-1 – Participação dos Setores por valor Bruto da Produção (2021-2023).

COMPONENTE	2021	2022	2023
Papel Ondulado	20,3%	20,8%	23,4%
Papel	5,3%	5,7%	6,0%
Cartolina e Papel-cartão	7,2%	8,7%	9,3%
Plástico	36,2%	35,3%	33,2%
Metal	21,3%	19,0%	17,4%
Vidro	3,9%	5,2%	5,4%
Têxtil	3,9%	3,1%	2,6%
Madeira	1,9%	2,3%	2,6%

Elaboração FGV/ABRE, 2024.

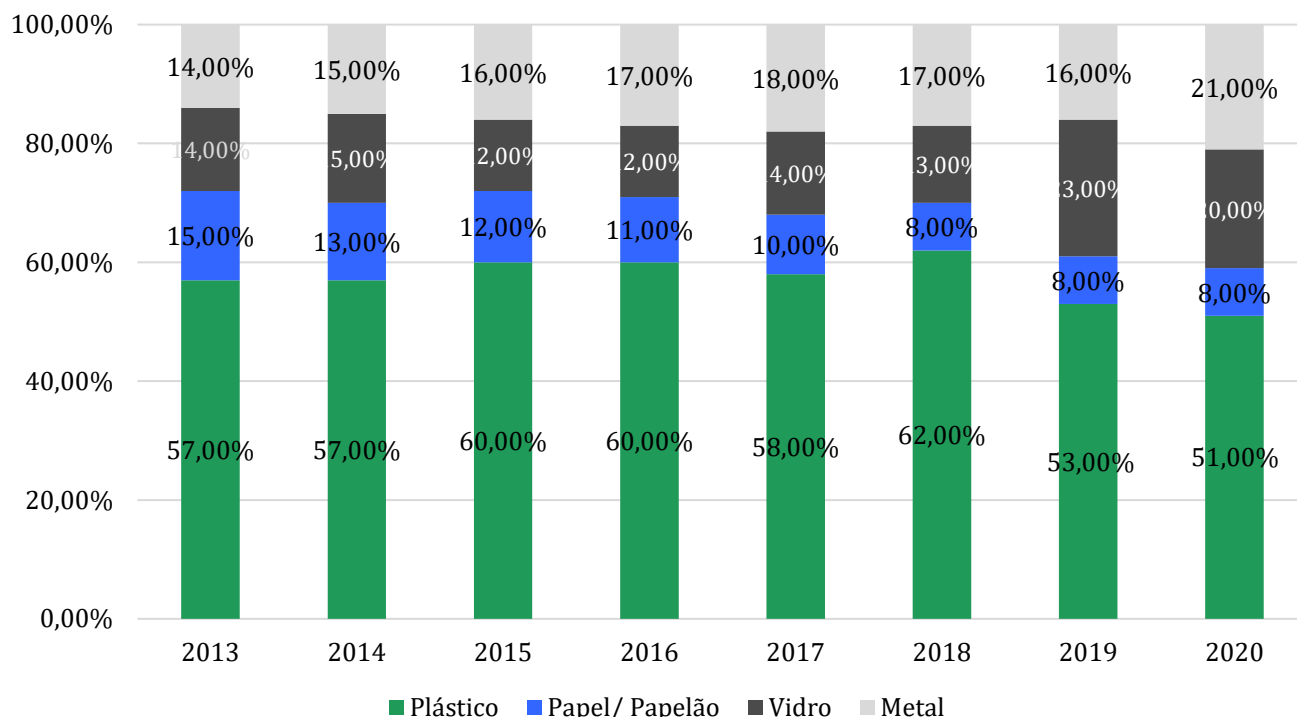
A análise detalhada apresentada acima demonstra que, apesar da leve redução na participação do plástico na composição da produção (de 36,2% em 2021 para 33,2% em 2023), o material ainda se mantém como o principal componente da indústria de embalagens no Brasil.

Por outro lado, observa-se um aumento na participação das embalagens de papel ondulado, que cresceram de 20,3% em 2021 para 23,4% em 2023, e de cartolina e papel-cartão, que passaram de 7,2% para 9,3% no mesmo período. Esses dados reforçam a tendência de crescimento do uso de embalagens à base de papel, alinhada às demandas por alternativas sustentáveis.

Além disso, os metais apresentaram queda, passando de 21,3% em 2021 para 17,4% em 2023, enquanto o vidro teve um leve aumento, de 3,9% para 5,4%. O setor de têxteis também registrou redução, caindo de 3,9% para 2,6%, enquanto a madeira apresentou um leve crescimento, de 1,9% para 2,6% no período analisado.

Em continuidade à análise do mercado de embalagens a **Figura 16-3** apresenta a evolução da participação dos diferentes materiais nas importações de embalagens entre 2013 e 2020.

Figura 16-3 – Percentual de Importações de Embalagens no Brasil por segmento - período 2013-2020.



Fonte: SECEX/Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços/FGV/ABRE, 2024.

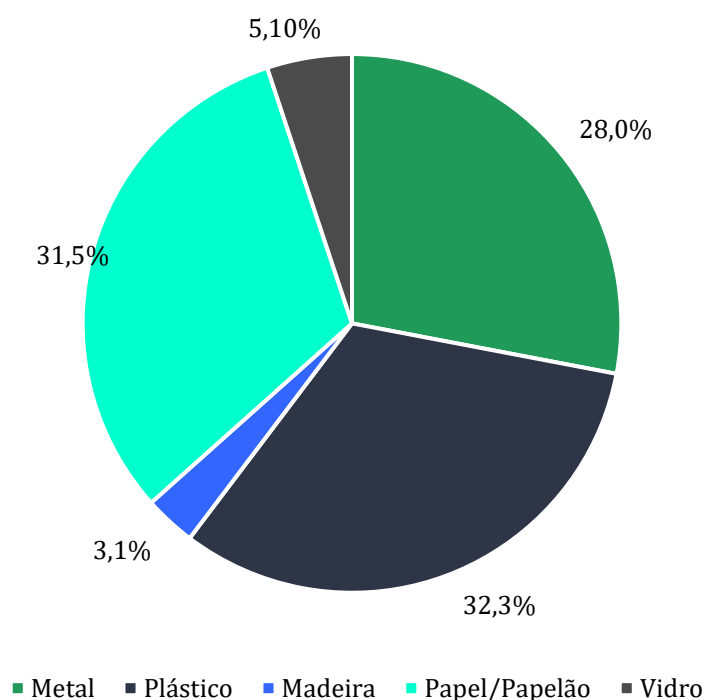
Destaque-se da figura anterior a predominância das embalagens plásticas nas importações brasileiras, que lideraram o mercado ao longo de todo o período analisado (2013-2020). Em 2020, esse segmento representou 51% das importações, mantendo-se dentro da média histórica, que variou entre 53% e 62%.

As embalagens de papel/papelão mantiveram participação estável, representando 8% das importações em 2020, mesmo valor registrado nos dois anos anteriores. Já o vidro apresentou maior oscilação, caindo para 0% em 2020, possivelmente refletindo o fortalecimento da produção nacional ou substituição por outros materiais.

Por outro lado, as embalagens metálicas ampliaram sua participação no total importado, passando de 14% em 2013 para 21% em 2020, sugerindo uma demanda crescente não suprida integralmente pela produção nacional. Esses dados reforçam a dependência do mercado externo para suprir determinados segmentos, enquanto o plástico se mantém como o material mais importado.

Quanto às exportações, no ano de 2023, como demonstrado na **Figura 16-4** a seguir, verifica-se que o setor tem maior representatividade das embalagens de plástico (32,3%), seguido das embalagens de papel/papelão (31,5%), assim com o mercado de produção interna e importações.

Figura 16-4 – Percentual de Exportação de Embalagens no Brasil por segmento – 2023.



Fonte: SECEX/Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços/FGV/ABRE, 2024.

● PRINCIPAIS INDÚSTRIAS DE EMBALAGENS DO BRASIL

O Quadro 16-3 apresenta as principais empresas de embalagem no Brasil e seu país de origem. Quatorze delas são nacionais, concentradas em sua maioria no Estado de São Paulo.

Quadro 16-3 - Maiores empresas de embalagem no Brasil e país de origem.

EMPRESA	LOCALIZAÇÃO	PAÍS DE ORIGEM	SEGMENTO
Cartonifício Valinhos *	Valinhos/SP	Brasil	Papelão
Nefab	Caçapava/SP	Suécia	Plástico e madeira
Amcor Brasil	São Paulo/SP	Australiana	Plástico

EMPRESA	LOCALIZAÇÃO	PAÍS DE ORIGEM	SEGMENTO
Empax	São Paulo/SP	Brasil	
Bemis	São Paulo/SP	Estados Unidos	
Engepack	São Paulo/SP	Brasil	
Plastipack	Paulínia/SP	Brasil	
Globalpack	Vinhedo/SP	Brasil	
Sealead Air	Jaguariúna/SP	Estados Unidos	
Videplast	Videira/SC	Brasil	
Zaraplast	Cabreúva/SP	Brasil	
Klabin	São Paulo/SP	Brasil	Papel
Orsa	Barueri/SP	Brasil	
Tetra Pack	São Paulo/SP	Suécia	
Sig Combibloc	São Paulo/SP	Suíça	
Smurfit Kappa	São Paulo	Irlanda	Papelão
Penha	São Paulo/SP	Brasil	
WestRock	Campinas/SP	Estados Unidos	
Irani	Porto Alegre	Brasil	Papel e papelão
Trombini	Curitiba	Brasil	Papel e papelão
Crown Cork	São Paulo/SP	Estados Unidos	Metálica
Brasilata	Jundiaí/SP	Brasil	
Latapack-Ball	São Paulo/SP	Estados Unidos	
Prada Embalagem	São Paulo/SP	Brasil	
Wheaton	São Bernardo do Campo/SP	Estados Unidos	Vidro
Verallia	São Paulo/SP	França	
Nadir Figueiredo	Suzano/SP	Brasil	

Fonte: DATAMARK. Elaborado pelo ITAL/SP. Valor Econômico 2024 e (*) Revista Exame 2024.

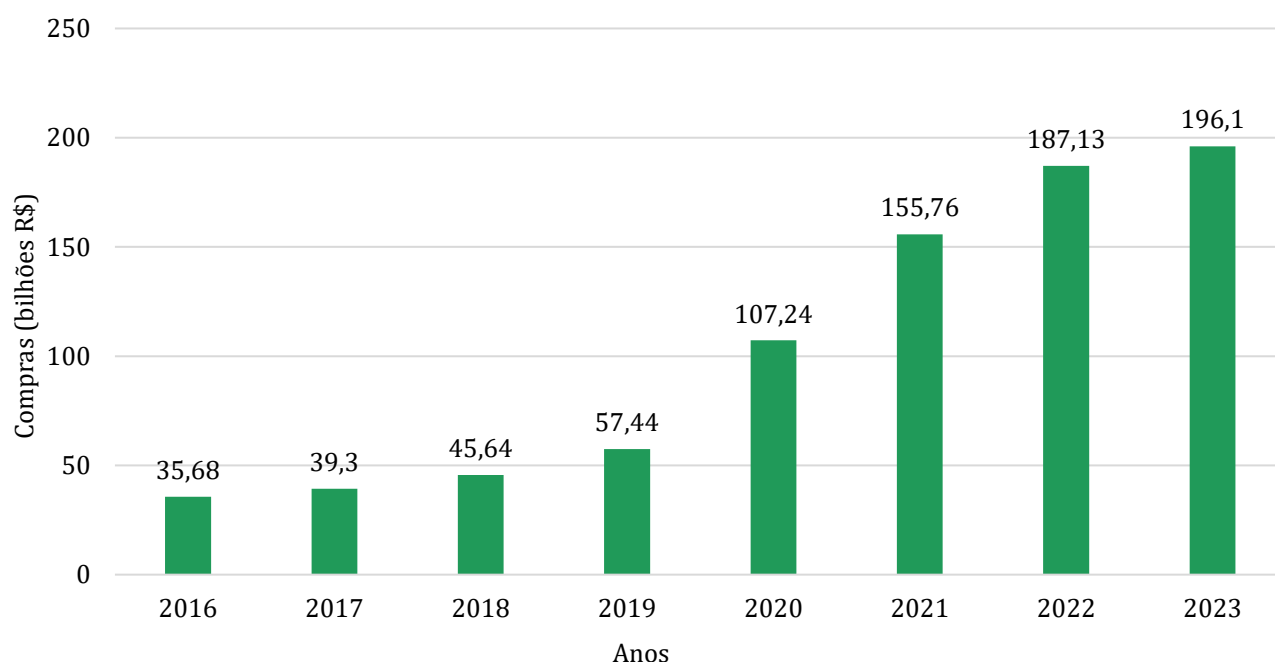


• TENDÊNCIAS DO MERCADO DE EMBALAGENS

1. O comércio eletrônico no Brasil

O comércio eletrônico no Brasil tem apresentado um crescimento significativo nos últimos anos. De acordo com dados do Observatório do Comércio Eletrônico Nacional, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviço, o setor movimentou R\$ 35 bilhões em 2016, atingindo em 2023 um valor mais de cinco vezes superior ao registrado no início do período, conforme demonstrado na **Figura 16-5** abaixo.

Figura 16-5 – Valor total bruto de negócios efetivados via e-commerce, período de 2016-2023.



Fonte: Observatório do E Commerce/MDIC, 2024.

Os dados demonstram um crescimento expressivo do faturamento do e-commerce no Brasil ao longo dos anos, especialmente a partir de 2020, período em que a pandemia intensificou a digitalização do consumo.

Pesquisas apontam que esse movimento refletiu uma mudança no comportamento dos consumidores. Segundo o Instituto Ipsos (2021), 47% dos brasileiros passaram a comprar mais pela internet durante a pandemia, percentual semelhante ao registrado no relatório da Mastercard (2020), que indicou que 46% dos brasileiros aumentaram suas compras online, sendo que 7% realizaram sua primeira compra digital nesse período.

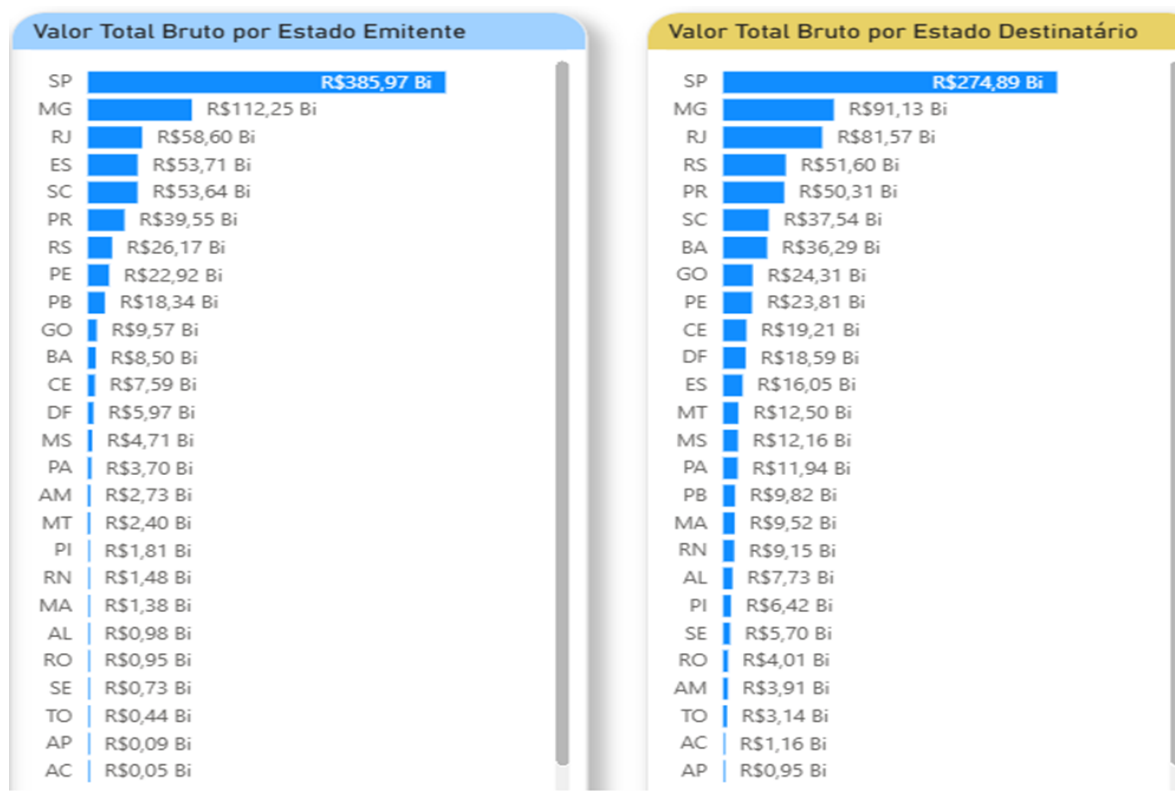


Além disso, a digitalização e a ampliação do acesso à internet consolidaram o e-commerce como um dos principais canais de consumo no Brasil. Esse crescimento se reflete no aumento expressivo nas vendas online, especialmente em eventos como a Black Friday, que registrou, em 2024, um crescimento de 400% no faturamento e 300% no número de pedidos em relação às demais sextas-feiras do ano (ABCOMM, 2024).

Nesse cenário, a expansão do comércio eletrônico tem sido impulsionada não apenas pela digitalização do varejo, mas também por mudanças nos hábitos de consumo e pelo aprimoramento das plataformas logísticas. No entanto, a distribuição do volume de negócios gerados via e-commerce não ocorre de maneira uniforme entre os estados, refletindo diferenças regionais em infraestrutura, capacidade produtiva e poder aquisitivo da população.

A **Figura 16-6** apresenta o valor total bruto de transações realizadas via e-commerce no Brasil entre 2016 e 2023, considerando tanto o estado emissor (local de origem da venda) quanto o estado destinatário (local de recebimento dos produtos). Essa análise permite identificar padrões de concentração do comércio digital no território nacional, destacando os estados que mais movimentaram o setor nesse período.

Figura 16-6 – Valor total bruto de negócios efetivados via e-commerce por Estado emissor e destinatário, período de 2016-2023.



Fonte: Observatório do E-commerce/MDIC/ dados 2016-23.



Como pode ser verificado acima, o comércio eletrônico no Brasil apresenta uma forte concentração nos estados do Sudeste e Sul, tanto na origem quanto no destino das transações. São Paulo lidera com ampla margem, registrando um valor bruto de R\$ 385,97 bilhões em transações emitidas e R\$ 274,89 bilhões em transações destinadas no período de 2016 a 2023. Além disso, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo figuram como estados de relevância no fluxo de e-commerce, consolidando a importância dessas regiões para o mercado digital.

2. O comportamento do consumidor

Conforme citado anteriormente, as mudanças nos hábitos de consumo têm impacto direto no mercado de embalagens. Nesse sentido, um estudo do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), realizado em 2020, identificou a conveniência e a simplicidade como alguns dos fatores determinantes na escolha das embalagens. Entre as tendências mais valorizadas pelos consumidores, destacam-se:

- **Facilidade de uso:** embalagens que possuem sistemas de abertura prática e permitem fechamento para consumo progressivo, reduzindo o desperdício;
- **Porcionamento individualizado:** embalagens com quantidades menores, alinhadas ao crescimento do número de residências unipessoais;
- **Mobilidade no consumo:** soluções voltadas para o consumo em trânsito (*on-the-go*), adaptadas ao cotidiano dinâmico dos consumidores;
- **Facilidade no preparo e descarte:** materiais compatíveis com aquecimento em micro-ondas, embalagens de fácil descarte para reduzir o volume de resíduos e rótulos mais objetivos, com apenas as informações essenciais.

Além dessas tendências, as embalagens minimalistas, ecológicas e biodegradáveis também vêm ganhando destaque. Segundo um estudo da Associação Brasileira de Embalagem (ABRE, 2025), 92% dos consumidores afirmaram priorizar embalagens sustentáveis e com design simplificado. Em um cenário de excesso de informações, cresce a demanda por produtos que ofereçam comunicação visual mais objetiva e estética mais limpa, priorizando o essencial.

3. Novas tecnologias

À medida que a demanda por praticidade e sustentabilidade cresce, a qualidade e a inovação tecnológica nas embalagens tornam-se fatores essenciais para atender às expectativas dos consumidores. Além do design e dos materiais utilizados, novas tecnologias vêm sendo incorporadas para agregar funcionalidade e segurança aos produtos.



As embalagens inteligentes são um exemplo dessa evolução, oferecendo maior controle sobre a qualidade e a segurança dos produtos. Soluções como indicadores de tempo-temperatura, sistemas antiviolação e etiquetas que monitoram variáveis como temperatura, frescor e integridade dos produtos já fazem parte desse avanço tecnológico, permitindo maior interação com o consumidor (ITAL, 2020; ABRE, 2019).

Além disso, a transparência e a rastreabilidade das embalagens também se destacam como tendências. Para acompanhar essa transformação, empresas do setor de embalagens e fornecedores de tecnologia vêm desenvolvendo etiquetas inteligentes que oferecem informações detalhadas sobre o produto, preço e material de composição da embalagem. Com a leitura por dispositivos móveis, como celulares e scanners, essas inovações facilitam a interação do consumidor com a embalagem e contribuem para práticas mais sustentáveis.

4. A estética e identidade

A estética e a identidade das embalagens desempenham um papel fundamental na decisão de compra dos consumidores. Embalagens que transmitem sofisticação têm se destacado no mercado, especialmente por meio do uso de materiais de qualidade superior que conferem maior valor percebido ao produto e proporcionam uma experiência diferenciada ao cliente. Esse fator é particularmente relevante para um segmento de consumidores que busca produtos *premium*, fenômeno conhecido como “premiumização”, no qual a embalagem exerce um papel estratégico ao reforçar a exclusividade e o status da marca (ITAL, 2020).

Além do apelo sofisticado, a valorização da qualidade de vida e do bem-estar também influencia a percepção das embalagens. Consumidores que priorizam esses aspectos tendem a buscar produtos cujas embalagens forneçam informações detalhadas sobre a origem dos ingredientes, atributos de qualidade e segurança alimentar. Nesse sentido, embalagens criativas, que destacam conteúdos naturais, certificações e até elementos temáticos para datas comemorativas ou associadas a personalidades, têm ganhado espaço no mercado (ITAL, 2020).

Outro fator que tem atraído os consumidores é a conexão emocional gerada por embalagens de design retrô, que evocam nostalgia e tradição. Além disso, embalagens que se destacam visualmente e que podem ser reutilizadas como itens decorativos, colecionáveis ou até mesmo como parte da experiência do consumidor – como no caso de embalagens de produtos infantis que agregam valor lúdico – também apresentam um grande potencial de mercado (ITAL, 2020).

5. Sustentabilidade

A sustentabilidade das embalagens tem se tornado um fator cada vez mais relevante nos processos produtivos da indústria, impulsionada tanto por regulamentações ambientais quanto



pela crescente exigência dos consumidores. Embalagens ecologicamente responsáveis conquistam a confiança e a lealdade do público, que direciona suas escolhas para alternativas que minimizam os impactos ambientais (ITAL, 2020).

A adoção de embalagens sustentáveis fortalece a imagem das marcas, fideliza clientes, atrai investidores e garante conformidade com regulamentações ambientais, além de possibilitar incentivos fiscais.

A importância da sustentabilidade no comportamento de compra foi evidenciada em um estudo da Ipsos (2020), que demonstrou que etiquetas destacando atributos como "embalagem 100% biodegradável" ou "feita de plástico recuperado do oceano" são altamente valorizadas pelos consumidores. Essa tendência reforça a necessidade de transparência e de inovações que priorizem materiais de menor impacto ambiental.

Além da preferência por embalagens sustentáveis, os consumidores também demonstram preocupações com o excesso de materiais utilizados. Uma pesquisa da Two Sides Trend Tracker (2021) revelou que 61% dos entrevistados preferem que produtos do e-commerce sejam entregues em embalagens de papel ou papelão, enquanto 82% destacaram a importância de embalagens dimensionadas corretamente para evitar desperdícios. Ainda, 58% afirmaram que evitariam comprar em varejistas que não estejam ativamente reduzindo o uso de plásticos não recicláveis.

Diante desse cenário, a Associação Brasileira de Embalagem (ABRE, 2025), considerando o aspecto de sustentabilidade, aponta que as principais tendências para 2025 incluem:

- **Reciclagem de Plástico** - Com apenas 9% dos plásticos reciclados no mundo, há um movimento global para aumentar esse índice e reduzir os impactos ambientais das embalagens plásticas.
- **Produção de Bioplásticos** - A busca por alternativas sustentáveis tem impulsionado o desenvolvimento de bioplásticos, produzidos a partir de fontes renováveis, como resíduos vegetais e micro-organismos. Atualmente, esses materiais representam 1% do consumo global de plásticos, com projeção de crescimento para US\$ 88 bilhões até 2033.
- **Adoção de Embalagens de Papel e Vidro** - Pesquisas indicam que consumidores de diversos países preferem embalagens de papel e vidro, impulsionando a substituição do plástico por materiais recicláveis e biodegradáveis.
- **Devolução de Embalagens Reutilizáveis** - Embora ainda tenha baixa aceitação, esse modelo pode reduzir em até 85% o impacto ambiental. Grandes empresas já adotam soluções recarregáveis para promover a reutilização.

- **ANEXO 4 – LISTAS DE EMPRESAS PARTICIPANTES DOS PROGRAMAS DE LOGÍSTICA REVERSA EM BELO HORIZONTE (PROGRAMA MÃOS PRO FUTURO e RECICLAR PELO BRASIL)**

PROGRAMA MÃOS PRO FUTURO

Tabela 16-2 - Listas De Empresas Participantes Dos Programas De Logística Reversa Em Belo Horizonte – Mãos Pro Futuro

ONT.	EMPRESA	ASSOCIAÇÃO
1	3M DO BRASIL LTDA.	ABIPLA
2	BOMBRIL S/A	ABIPLA
3	COLGATE PALMOLIVE INDUSTRIAL LTDA.	ABIPLA
4	FLORA PRODUTOS DE HIGIENE E LIMPEZA S/A.	ABIPLA
5	INDÚSTRIAS ANHEMBI LTDA.	ABIPLA
6	RECKITT BENCKISER BRASIL LTDA.	ABIPLA
7	3 M DO BRASIL LTDA	ABIHPEC
8	A.W FABER CASTELL S. A	ABIHPEC
9	ACHÉ LABORATÓRIOS FARMACÊUTICOS S.A.	ABIHPEC
10	AEROJET QUIM INDUSTRIAL LTDA	ABIHPEC
11	AGILISE COSMÉTICOS INDÚSTRIA E COM. LTDA - ME	ABIHPEC
12	ALLUMÉ COSMÉTICOS IND E COM LTDA	ABIHPEC
13	ALVA COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
14	AMWAY DO BRASIL LTDA.	ABIHPEC
15	AMÓS INDUSTRIA DE COSM E PRODUTOS DE HIGIENPE PESSOAL LTDA	ABIHPEC
16	AVON COSMETICOS LTDA.	ABIHPEC
17	B&M IND COM E DISTRIB DE COSMÉTICOS LTDA - ME	ABIHPEC
18	BDF NÍVEA LTDA	ABIHPEC
19	BELA POR NATUREZA COMÉCIO E MANIP DE COSMETICOS LT	ABIHPEC
20	BELLIZ IND COM IMP EXP EIRELI	ABIHPEC
21	BIDY TECNOLOGIA COSM	ABIHPEC
22	BIOCAP IND COSM LTDA	ABIHPEC
23	BIOCUTHIS IND E COM DE COSMÉTICOS EIRELI - ME	ABIHPEC
24	BIOLAB SANUS FARMACÊUTICA LTDA	ABIHPEC
25	BIOTYPE IND. E COM. DE COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
26	BOTICA COM FARMACÊUTICA LTDA	ABIHPEC
27	BR BEAUTY IND E COM LTDA	ABIHPEC
28	BRAINFARMA INDÚSTRIA QUÍMICA E FARMACÊUTICA S.A	ABIHPEC
29	CASA ADELINO PRODS ANACONDA LTDA	ABIHPEC
30	CCD COSMÉTICA CIENTÍFICA DERMATOLÓGICA COMÉRCIO E INDUSTRIA	ABIHPEC
31	CER INDUSTRIA E COM. DE COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
32	CHANDAL IND. COM. IMP. EXP. DE COSMETICOS LTDA	ABIHPEC
33	CHIMICA BARUEL LTDA	ABIHPEC
34	COFERLY COSMÉTICA LTDA	ABIHPEC
35	COLGATE PALMOLIVE INDUSTRIAL LTDA	ABIHPEC
36	CONDOR BRASIL INDÚSTRIA, COMÉRCIO E TRANSP DE COSMÉTICOS EIRELLI	ABIHPEC
37	CONDOR S. A	ABIHPEC
38	COPELI COSM E PERFS LTDA	ABIHPEC
39	COSBRASIL IND COM COSM LTDA	ABIHPEC



ONT.	EMPRESA	ASSOCIAÇÃO
40	COSMED IND. DE COSMÉTICOS E MEDICAMENTOS S/A	ABIHPEC
41	COSMODERMA INDUSTRIA E COMÉRCIO LTDA	ABIHPEC
42	COSMONEW IND E COM DE COSMÉTICO	ABIHPEC
43	COTY BRASIL COMÉRCIO LTDA	ABIHPEC
44	CREMER S. A	ABIHPEC
45	CRIASIM PRODS DE HIGIÊNE LTDA	ABIHPEC
46	D'MARCHE INDUSTRIA DE COSMETICOS LTDA - EPP	ABIHPEC
47	DALIE CHEMISTRY IND DE COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
48	DANFLER INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COSMÉTICOS LTDA EPP	ABIHPEC
49	DARTH INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS LTDA EPP	ABIHPEC
50	DDP INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	ABIHPEC
51	DELLY KOSMETIC INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	ABIHPEC
52	DEVINTEX COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
53	DISTRIBUIDORA MEMPHIS LTDA	ABIHPEC
54	DRAGÃO QUÍMICA INDÚSTRIA E COMERCIO EPP	ABIHPEC
55	ECS INDUSTRIA COSMETICA LTDA – EPP	ABIHPEC
56	ELCA COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
57	ELCOS IND. E COMERCIO DE PRODUTOS COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
58	ELIANA MARIANI PELLIZON EIRELI	ABIHPEC
59	ELZA IND E COM DE COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
60	ESSITY DO BRASIL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	ABIHPEC
61	EXCEED COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
62	EXCELLENCE COMERCIAL LTDA	ABIHPEC
63	FAREVA DESENVOLVIMENTO, FABRICAÇÃO E ACONDICIONAMENTO DE PRODUTOS COSMÉTICOS DE HIGIENE E LIMPEZA POR ENCOMENDA LTDA	ABIHPEC
64	FIBRA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
65	FISIO LINE COSMÉTICOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	ABIHPEC
66	FLAGIAN IMP EXP LTDA	ABIHPEC
67	FLORA PRODUTOS DE HIGIENE E LIMP LTDA	ABIHPEC
68	FOLHA NATIVA IND E COM DE COSMÉTICOS LTDA.	ABIHPEC
69	FREEDOM COSM LTDA	ABIHPEC
70	GALDERMA BRASIL LTDA	ABIHPEC
71	GENOMMA LABORATORIES DO BRASIL LTDA	ABIHPEC
72	GIGA COSMÉTICA EIRELI EPP	ABIHPEC
73	GIULIANO MACEDO IND COM LTDA	ABIHPEC
74	GOJO AMÉRICA LATINA LTDA	ABIHPEC
75	GREENWOOD IND COM LTDA	ABIHPEC
76	HARUS INDUSTRIA E COMERCIO DE COSMETICOS LTDA	ABIHPEC
77	HENLAU QUÍMICA LTDA EPP	ABIHPEC
78	HERBALIFE INT DO BRASIL LTDA	ABIHPEC
79	IBASA DO BRASIL IND E COMERCIO LTDA - EPP	ABIHPEC
80	IND FARM E PERF BOKOSMA LTDA	ABIHPEC
81	INDUSTRIA E COMERCIO DE PRODUTOS DE BELEZA YAMA LTDA	ABIHPEC



ONT.	EMPRESA	ASSOCIAÇÃO
82	INDÚSTRIA E COM DE COSM FLORES & VEGETAIS LTDA	ABIHPEC
83	INDÚSTRIA E COMÉRCIO ZAMBON BERNARDI LTDA	ABIHPEC
84	INTENSE CARE IND COM COSM LTDA	ABIHPEC
85	INTERCOS DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
86	JCS IND COM IMP EXP COSM LTDA	ABIHPEC
87	JOHNSON&JOHNSON IND COM PRODS SAÚDE LTDA..	ABIHPEC
88	KENZO DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	ABIHPEC
89	KERT IND COM COSM LTDA	ABIHPEC
90	KIMBERLY CLARK BRASIL IND COM PRODS HIG LTDA.	ABIHPEC
91	KOLOSS COSM LTDA	ABIHPEC
92	KRENAK DO BRASIL IND. COM. DE COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
93	LA VITTA COSMÉTICA LTDA	ABIHPEC
94	LAB AVAMILLER COSM LTDA	ABIHPEC
95	LAB SKLEAN DO BRASIL LTDA	ABIHPEC
96	LABORATORIO FARMAERVAS LTDA	ABIHPEC
97	LABORATÓRIOS PIERRE FABRE DO BRASIL LTDA	ABIHPEC
98	LARRU'S INDUSTRIA E COMERCIO DE COSMETICOS LTDA.	ABIHPEC
99	LECLERC INDUSTRIAL LTDA	ABIHPEC
100	LIPSON COSM LTDA	ABIHPEC
101	LOCCITANE DO BRASIL	ABIHPEC
102	LORÉAL BRASIL COMERCIAL DE COSMÉTICOS LTDA.	ABIHPEC
103	LUNIZ COSMÉTICOS LTDA ME	ABIHPEC
104	LUXBIOTECH FARMACEUTICA LTDA.	ABIHPEC
105	LVMH PARFUMS ET COSMETIQUES BRASIL LTDA	ABIHPEC
106	MACPAUL COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
107	MAGO INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS COSMÉTICOS LTDA - ME	ABIHPEC
108	MALLVAN BRASIL LTDA ME	ABIHPEC
109	MAREDIFIORI INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
110	MARY KAY DO BRASIL LTDA	ABIHPEC
111	MAVARO INDÚSTRIA DE PRODUTOS QUÍMICOS LTDA	ABIHPEC
112	MAXIBRASIL IND COSM LTDA	ABIHPEC
113	MELHORAMENTOS CMPC LTDA.	ABIHPEC
114	MILI S/A	ABIHPEC
115	MINANCORA & CIA LTDA	ABIHPEC
116	MULTI VEGETAL IND E COM DE COSM E PROD NATURAIS	ABIHPEC
117	MUNDIAL S/A PRODUTOS DE CONSUMO	ABIHPEC
118	MZ3 INDÚSTRIA E COMERCIO COSMÉTICOS LTDA EPP	ABIHPEC
119	NATURA COSMÉTICOS S/A.	ABIHPEC
120	NATURAL LINE COSMETICOS LTDA	ABIHPEC
121	NATURELLE IND COM PROD NATURAIS LTDA	ABIHPEC
122	NETWORK BEAUTY & FASHION COSMETICA LTDA	ABIHPEC
123	NUNO - INDUSTRIA DE COSMETICOS EIRELI	ABIHPEC
124	OVERSEAS IMP EXP COSM LTDA	ABIHPEC



ONT.	EMPRESA	ASSOCIAÇÃO
125	PARAFINIL IND E COM DE PARAFINAS ESPECIAIS LTDA	ABIHPEC
126	PHISÁLIA PRODS BELEZA LTDA	ABIHPEC
127	PRIVATE COSMÉTICOS, INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	ABIHPEC
128	PROCTER & GAMBLE INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA.	ABIHPEC
129	PROLAB INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COSMÉTICOS LTDA - EPP	ABIHPEC
130	PSO INDÚSTRIA EIRELI	ABIHPEC
131	PUIG COMERCIALIZADORA DE PERFUME LTDA	ABIHPEC
132	QUIMICA AMPARO	ABIHPEC
133	QUIMICA FUTURO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	ABIHPEC
134	RECKITT BENCKISER LTDA	ABIHPEC
135	ROCHADEL COM IND COSM LTDA	ABIHPEC
136	SANAJ INDUSTRIAL LTDA	ABIHPEC
137	SANOFI- AVENTIS FARMACÊUTICA LTDA	ABIHPEC
138	SANTHER FABRICA DE PAPEL SANTA THEREZINHA S/A	ABIHPEC
139	SAYLUJ IND COM LTDA	ABIHPEC
140	SEPAC SERRADOS E PASTA DE CELULOSE LTDA	ABIHPEC
141	SERRA NEGRA INDUSTRIAL DE COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
142	SHISEIDO DO BRASIL LTDA	ABIHPEC
143	SILVESTONE INDUSTRIA E COMERCIO DE ESSÊNCIAS, FRAGRÂNCIAS E SANEANTES LTDA ME	ABIHPEC
144	SS COMÉRCIO DE COSM E PROD HIG PESSOAL LTDA.	ABIHPEC
145	SUL BR INDUSTRIA COMERCIO IMPORTACAO E EXPORTACAO E COSMETICOS LTDA	ABIHPEC
146	SUZANO PAPEL E CELULOSE S. A	ABIHPEC
147	TOTAL PERFORMANCE IND COSM LTDA ME	ABIHPEC
148	UNILEVER BRASIL INDÚSTRIA LTDA	ABIHPEC
149	VEGAN DO BRASIL INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS LTDA	ABIHPEC
150	WECKERLE DO BRASIL LTDA	ABIHPEC
151	WELEDA DO BRASIL LAB FARM LTDA	ABIHPEC
152	YAMAMURA IND COM COSM LTDA EPP	ABIHPEC
153	YUR INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COSMÉTICOS LTDA ME	ABIHPEC
154	ZAMBON BERNARDI LTDA	ABIHPEC
155	AGRÍCOLA HORIZONTE LTDA.	ABIMAPI
156	ALIMENTOS DALLAS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	ABIMAPI
157	ANACONDA INDUSTRIAL E AGRÍCOLA DE CEREAIS S.A.	ABIMAPI
158	BARILLA DO BRASIL LTDA.	ABIMAPI
159	BIFUM BRASIL ALIMENTOS LTDA.	ABIMAPI
160	BIMBO DO BRASIL LTDA.	ABIMAPI
161	BUAIZ S/A INDUSTRIA E COMERCIO	ABIMAPI
162	CASSINI ALIMENTOS LTDA.	ABIMAPI
163	CILASI ALIMENTOS S.A.	ABIMAPI
164	EP INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS LTDA.	ABIMAPI
165	FEINKOST INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS LTDA.	ABIMAPI
166	GERMANI ALIMENTOS LTDA.	ABIMAPI



ONT.	EMPRESA	ASSOCIAÇÃO
167	HARALD INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS LTDA.	ABIMAPI
168	INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA ALFA EIRELI	ABIMAPI
169	ITAMARATY INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.	ABIMAPI
170	J. MACÊDO S.A.	ABIMAPI
171	LCA – INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS LTDA.	ABIMAPI
172	LUA NOVA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS LTDA.	ABIMAPI
173	LUDOVICO J TOZZO LTDA.	ABIMAPI
174	M. DIAS BRANCO S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS	ABIMAPI
175	MARILAN ALIMENTOS S.A.	ABIMAPI
176	MOINHO ARAPONGAS S.A.	ABIMAPI
177	MOINHO DO NORDESTE S.A.	ABIMAPI
178	MOINHO OXFORD LTDA.	ABIMAPI
179	MOINHO REISA LTDA.	ABIMAPI
180	MOINHO SETE IRMÃOS LTDA.	ABIMAPI
181	MOINHO VITÓRIA LTDA.	ABIMAPI
182	MONDELEZ BRASIL NORTE NORDESTE LTDA.	ABIMAPI
183	OCRIM S.A. PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	ABIMAPI
184	PAN CHRISTIAN IND. E COM. DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS EIRELI	ABIMAPI
185	PANDURATA ALIMENTOS LTDA.	ABIMAPI
186	PARATI INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS LTDA.	ABIMAPI
187	PASTIFÍCIO SELMI S.A.	ABIMAPI
188	RICHARD SAIGH INDÚSTRIA E COMÉRCIO S.A.	ABIMAPI
189	SPECHT PRODUTOS ALIMENTÍCIOS LTDA.	ABIMAPI
190	TONDO S.A.	ABIMAPI
191	WICKBOLD & NOSSO PÃO INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS LTDA.	ABIMAPI

PROGRAMA RECICLAR PELO BRASIL

Tabela 16-3 - Listas De Empresas Participantes Dos Programas De Logística Reversa Em Belo Horizonte – Reciclar Pelo Brasil

Cont.	EMPRESA	SETOR
1	Ajinomoto	Alimentos
2	Ambev	Bebidas
3	Arcor	Alimentos
4	BRF	Alimentos
5	Coca Cola Brasil	Bebidas
6	DPA Brasil	Alimentos
7	Danone	Alimentos
8	Dr. Oetker	Alimentos
9	Nestlé	Alimentos
10	PEPSICO	Alimentos
11	TetraPak	Embalagens
12	Vigor	Alimentos

○ ANEXO 5 – ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA COM AS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES

Como parte do processo de diagnóstico do projeto, foi realizada uma entrevista semi-estruturada com as Organizações de Catadores(as) de Materiais Recicláveis que atuam no Programa Municipal de Coleta Seletiva de Belo Horizonte. O objetivo central da aplicação dessa metodologia foi identificar em quais programas de Logística Reversa (LR) cada organização está inserida, compreendendo as condições de participação, os valores de remuneração e a aplicação dos recursos recebidos.

A escolha da entrevista semi-estruturada como ferramenta metodológica justifica-se por sua capacidade de combinar um roteiro de perguntas previamente definidas com a flexibilidade necessária para aprofundamento e adaptação durante a interação com os entrevistados. Esse formato permitiu que os representantes das organizações relatassem suas experiências e percepções sobre a Logística Reversa de forma mais dinâmica e contextualizada, sem se restringirem apenas às perguntas iniciais. Além disso, buscou-se garantir a autonomia das organizações, possibilitando que compartilhassem informações espontaneamente sobre desafios e oportunidades relacionadas à participação nesses programas.

É importante destacar que, por dificuldades de agendamento, não foi possível aplicar a entrevista às organizações Associrecycle e Asmare. No entanto, como essas cooperativas participam dos mesmos programas identificados nas demais entrevistas, essa ausência não comprometeu a análise e as contribuições para o diagnóstico. Os dados coletados possibilitaram uma visão abrangente da participação das organizações nos programas de Logística Reversa, permitindo a identificação de pontos positivos, desafios e oportunidades de aprimoramento.



o **ANEXO 6 – ATUALIZAÇÕES DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS COM BASE NOS RELATÓRIOS DE DESEMPENHO DE 2022 E 2023.**

- **Introdução**

O presente anexo tem como objetivo apresentar as atualizações mais recentes relacionadas à operacionalização da logística reversa de embalagens no Brasil. Com base nos dados divulgados em março de 2025 no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), verifica-se que o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) realizou a republicação do relatório de 2023, ano base 2022, e trouxe as atualizações referentes a 2024, ano base 2023.

As atualizações não produziram impactos significativos para efeitos da etapa de Diagnóstico - Produto 1 - deste projeto, mas alteraram os resultados quantitativos retratados para o ano de 2022. Dessa forma, as informações atualizadas permitem traçar um paralelo com os dados abordados nos Tópicos 10 e 12 do diagnóstico.

- **Alterações no relatório de desempenho 2022**

Conforme retratado no Diagnóstico, ao longo dos estudos desenvolvidos nessa etapa do projeto os dados disponibilizados pelo SINIR não apresentavam detalhamento suficiente para um recorte municipal. Como destacado pelo próprio SINIR:

(...) as entidades gestoras buscaram seus próprios modelos o que resultou em uma grande variedade de formatos e tipos de informações prestadas nos relatórios encaminhados e, como não havia um padrão definido, não foi possível divulgar os documentos em si, apenas os resultados gerais.

Essa dificuldade de compreensão e padronização dos relatórios resultou em divergências nos dados publicados para o ano de 2022, resultando em sua republicação. A **Tabela 16-4** a seguir traça um paralelo entre as versões do Relatório de Desempenho de 2022 que apresentou uma redução no número de entidades gestoras computadas para fins de balanço da logística reversa de embalagens com redução de 14 (1ª versão) para 10 entidades (2ª versão).

Tabela 16-4 - Comparativo das versões do Relatório de Desempenho de resultados da logística reversa - embalagens em geral - ano de desempenho 2022

1ª Versão do relatório		2ª Versão do relatório	
ENTIDADES GESTORAS	MASSA TOTAL RECUPERADA (t/ANO)	ENTIDADES GESTORAS VERSÃO RELATÓRIO (2ª DO)	MASSA TOTAL RECUPERADA (t/ANO)
Instituto Giro	183.976	Instituto Giro	183.976
Programa Mãos pro Futuro	163.846	Programa Mãos pro Futuro	163.846
Pragma - Programa Recupera	117.100	Pragma - Programa Recupera	100.842
Instituto Rever	43.614	-	-
Ambipar Viraser	27.736	Ambipar Viraser	27.736
ILOG	12.959	ILOG	12.959
PÓLEN	8.137	PÓLEN	8.137
Instituto Recicleiros	7.809	Instituto Recicleiros	55.002
ABRAFATI	3.455	ABRAFATI	3.455



1ª Versão do relatório		2ª Versão do relatório	
ENTIDADES GESTORAS	MASSA TOTAL RECUPERADA (t/ANO)	ENTIDADES GESTORAS VERSÃO RELATÓRIO (2ª DO)	MASSA TOTAL RECUPERADA (t/ANO)
BVRIO	2.917	-	-
Grupo Muda	2.789	Grupo Muda	2.789
Poty Ambiental	1.798	Poty Ambiental	1.798
ESG CRED LTDA	49	-	-
Coalizão Embalagens	409.158	-	-
	985.343		560.540

Fonte: Os autores, 2025; SINIR, 2025.

Com base na tabela verifica-se que as entidades Instituto Rever, BVRio, ESG Cred LTDA e Coalização Embalagens deixaram de ser contabilizadas para a segunda versão do relatório, acarretando uma redução vertiginosa no resultado, o qual passou de 985.343 toneladas para 560.540 toneladas recuperadas.

Em termos de participação, a redução do quantitativo total afetou levemente os percentuais de contribuição, passando de aproximadamente 65% para 63% a parcela recuperada por catadores e, conseqüentemente, de 35% para 37% a fração recuperada pelo comércio atacadista.

Como frisado no diagnóstico, tais resultados correspondem apenas à fração de empresas aderentes aos programas de logística reversa listados no SINIR.

Visto que os resultados para o ano de 2022 foram de 560.540 toneladas - considerando um cenário em que as taxas de geração de resíduos sejam mantidas - seria necessário um incremento na recuperação de embalagens na faixa de 2,6 milhões a 3,5 milhões de toneladas para que a meta do Planares de 2024 seja alcançada, evidenciando o longo caminho ainda a ser percorrido.

RELATÓRIO DE DESEMPENHO 2023

De acordo com o SINIR, os avanços trazidos pelo Decreto nº 11.413/2023 ao longo de 2023 e 2024 permitiram importantes avanços para o entendimento e aplicação dos sistemas de logística reversa. Esse contexto permitiu que os dados e relatórios da logística reversa de embalagens em geral fossem melhor trabalhados e passassem pelo processo de homologação das entidades gestoras, bem como aprovação dos relatórios emitidos.

Nesse sentido, destaca-se como primeiro aperfeiçoamento a classificação preliminar dos programas de acordo com as metas de recuperação e mecanismos de implementação. Dessa forma, os relatórios já foram previamente segregados de acordo com os mecanismos de recuperação estabelecido pelo Decreto nº 11.413/2023, quais sejam:

- Estruturantes;
- Não-estruturantes; e
- Massa futura

Outra evolução refere-se à possibilidade, ainda que preliminar, de segregação dos relatórios conforme abrangência territorial dos programas. Esse recorte é bastante pertinente haja vista o avanço das regulamentações nos estados, o que acarretou na operacionalização de programas a nível nacional, estadual ou regional. Tal avanço delineou a faixa de atuação do MMA, que a partir de 2025 só efetuará a análise dos relatórios de programas com atuação nacional, cabendo aos estados o controle de suas respectivas atuações (SINIR, 2025).

Seguindo essas diretrizes, para o ano de desempenho de 2023 o MMA recebeu 14 Relatórios de Resultados, dos quais 5 são classificados como Estruturantes, 8 como Não-estruturante e 1 como Massa Futura. Destes, 5 são de abrangência estadual ou regional, sendo 09 de atuação nacional. Para fins de análise dos resultados foram considerados apenas os programas de atuação nacional, como retratado na **Tabela 16-5** que relaciona o resumo dos relatórios analisados.



Tabela 16-5 - Relatório de Desempenho de resultados da logística reversa - embalagens em geral - ano de desempenho 2023

Entidade Gestora ou Sistema Individual	Massa colocada no mercado(ton/ano)	Massa para meta de 22% de Recuperação	Massa recuperada em 2023(ton)	Saldo para relatório 2024	Situação do Relatório de Resultados 2023	Classificação do Projeto
MÃOS PRO FUTURO	523.583,00	115.188,26	159.472,76	44.284,50	Aprovado	Estruturante
PRAGMA - PROGRAMA RECUPERA	484.757,76	106.646,71	119.003,27	17.031,43	Aprovado	Estruturante
AMBIPAR	205.914,30	45.301,15	49.278,00	3.976,85	Aprovado com ressalvas	Estruturante
POLEN	40.949,00	9.008,78	9.759,51	750,73	Aprovado com ressalvas	Estruturante
RECICLEIRO S CIDADES	159.488,00	35.087,36	37.757,00	-	Aprovado com ressalvas	Massa Futura - Estruturante
INSTITUTO GIRO	811.076,06	178.436,73	279.085,40	28.147,00	Aprovado com ressalvas	Não estruturante

INSTITUTO REVER	218.625,83	48.097,68	59.636,13	11.538,45	Aprovado com ressalvas	Não estruturante
GRUPO MUDA	15.968,72	3.513,12	3.596,99	83,87	Aprovado	Não estruturante
PEGADA NEUTRA	1.186,77	261,09	464,26	203,17	Aprovado	Não estruturante
Total	2.461.549,44	541.540,88	718.053,32	106.016,00		

Destaca-se que dentre os programas Estruturantes somente duas entidades gestoras tiveram seus relatórios aprovados sem ressalvas: Pragma - Programa Recupera e Mãos Pro Futuro, o qual possui atuação em Belo Horizonte. Nessa seara, vale ressaltar que os demais programas atuantes em Belo Horizonte, Reciclar pelo Brasil (Ancat) e Ecogesto (Abrabe), não foram identificados nos relatórios apresentados ao MMA.

Com base nos dados apresentados, as entidades gestoras que submeteram seus Relatórios de Desempenho ao SINIR inseriram 2,4 milhões de embalagens no mercado em 2023, o que resultou na meta de 541.540 toneladas de recuperação, isto é, 22% (Planares, 2022). Portanto, a meta de desempenho em 2023 para as empresas participantes foi superada, uma vez que os relatórios somam 718.053,32 toneladas de embalagens recuperadas, o que representa 29,2% de retorno. Com isso, registrou-se um saldo no desempenho de 2023 a ser considerado em 2024 no total de 106.016 toneladas.

O resultado indica uma piora em relação a 2022 se considerada a 1ª versão do relatório, ou seja, uma queda de 985.343 toneladas para 718.053,32, retração de aproximadamente 27%. Por outro lado, considerando a retificação e atual dado oficial, verifica-se um avanço em relação

a 2022, cuja massa recuperada foi de 560 mil, resultando em aumento de 28% entre 2022 e 2023.

Em termos de contribuição de cada tipo de programa, constatou-se maior equilíbrio na participação dos projetos. Se em 2022 os programas Estruturantes tiveram maior contribuição, atingindo 63% do total da massa recuperada, em 2023 houve uma retração com programas Estruturantes e Não-estruturantes apresentando taxas praticamente iguais de recuperação (47,0% e 47,7%, respectivamente), restando 5,3% referente a Massa Futura, conforme retratado na **Tabela 16-6** a seguir.

Tabela 16-6 - Relatório de Desempenho de logística reversa de embalagens em geral por tipo de projeto - 2023

Classificação do Projeto	Massa colocada no mercado (t/ano)	Massa para meta de 22% de Recuperação	Massa recuperada em 2023(t)	% de massa recuperada
Estruturante	1.255.204,06	276.144,90	337.513,54	47,0%
Não estruturante	1.046.857,38	230.308,62	342.782,78	47,7%
Massa Futura - Estruturante	159.488,00	35.087,36	37.757,00	5,3%
Total	2.461.549,44	541.540,88	718.053,32	29,2%

Fonte: Os autores, 2025; SINIR, 2025.

Essa alteração na participação da massa recuperada pode indicar dois possíveis cenários em relação aos programas de logística reversa:

1. arrefecimento das ações estruturantes; e/ou
2. aumento da inclusão do comércio atacadista

Nesse sentido, o cenário 2 possui maior peso de probabilidade de ocorrência, haja vista que a entidade gestora de melhor desempenho foi justamente a Instituto Giro, a qual atua em projetos Não-estruturantes.

Deve-se destacar, ainda, que o resultado de 2023 se remete **exclusivamente** às empresas representadas pelas entidades gestoras listadas, não abarcando, portanto, a totalidade do universo de empresas potencialmente sujeitas à logística reversa de embalagens, o qual, conforme indicado no **Tópico 8.3 Resultados – Empresas potencialmente sujeitas à LR de embalagens localizadas em Belo Horizonte/MG**, abarca cerca de 8.007.139 de empresas no Brasil.

Para ampliar a compreensão desse resultado e conectá-lo às metas definidas pelo Planares, é relevante relacionar essa estimativa de massa de resíduos de embalagens aos percentuais de recuperação estabelecidos nos sistemas de logística reversa.

Partindo de um cenário hipotético em que 100% das embalagens inseridas no mercado em um determinado ano são convertidas em resíduos no mesmo período, pode-se calcular a massa de embalagens que deveria ser recuperada para atender às metas estipuladas pelo Plano Nacional.

Com base nas referências apresentadas no **Tópico 6.1.4 – Presença de resíduo de embalagens nos resíduos no Brasil**, estima-se que entre **12,8% e 31,9%** dos RSU gerados no país são compostos por embalagens.

Considerando a geração total de RSU em 2023, de 81.811.506 toneladas (ABREMA, 2024), o resíduo de embalagem gerado nesse ano totalizaria entre 10,47 milhões e 26,09 milhões de toneladas. Nesse contexto, e com a meta do Planares para 2024 estabelecendo a recuperação de 30% das embalagens, estima-se que a recuperação de resíduos de embalagens nesse ano deveria alcançar entre 3,14 milhões e 7,83 milhões de toneladas.



○ ANEXO 7 – BENEFÍCIOS AMBIENTAIS DA RECICLAGEM

● Introdução

Conforme retratado no Diagnóstico, a expansão da coleta seletiva e o fortalecimento da triagem de materiais recicláveis representam ações centrais para uma política de resíduos sólidos sustentável. No município de Belo Horizonte, a atuação das cooperativas de catadores no âmbito do Programa Municipal de Coleta Seletiva não apenas evita a destinação inadequada de materiais recicláveis para aterros sanitários, como também garante emprego e renda para os catadores(as).

Além disso, verifica-se que tal recuperação gera impactos ambientais positivos mensuráveis, especialmente no que se refere à redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), à economia de energia e à preservação de recursos naturais não renováveis.

Este anexo apresenta uma avaliação quantitativa dos benefícios ambientais e econômicos da reciclagem de papel, plástico, metais (aço e alumínio) e vidro com base na pesquisa **“Pagamentos por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos”** elaborada pelo **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2010)**.

Os indicadores utilizados – consumo de energia, emissões de GEE evitadas e benefício econômico com a substituição de insumos – são aplicados às massas efetivamente recuperadas pelas cooperativas de Belo Horizonte em 2023, conforme registros oficiais do programa, retratados ao longo do Diagnóstico.

A seguir, são apresentados os resultados por tipo de material, seguidos de uma síntese geral dos impactos ambientais gerados pelo sistema de reciclagem no município.

● Papel (Celulose)

Embora o papel apresente um tempo de decomposição relativamente curto no meio ambiente (entre 3 a 6 meses, segundo o Ministério do Meio Ambiente), sua reciclagem traz benefícios ambientais relevantes, sobretudo no que se refere à **redução da pressão sobre os recursos florestais, economia de energia e mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE)**.



Segundo o estudo do **IPEA (2010)**:

- Energia primária: **R\$11,98/t**, reciclagem: **R\$2,26/t**
- Emissões de GEE: **0,28 tCO₂e/t (primária)** e **0,01 tCO₂e/t (reciclagem)**
- Benefício econômico com insumos evitados: **R\$330,00/t**

Com base nesses parâmetros, foi possível estimar os benefícios ambientais gerados pela recuperação de papel realizada pelas cooperativas de Belo Horizonte em 2023.

- **Aplicação ao caso de BH (2023)**

Massa recuperada: 3.141,15 toneladas

Tabela 16-7 – Valor estimado por indicador - Papel

Indicador	Valor estimado
Energia economizada (R\$)	R\$ 30.541,98
Emissões evitadas (tCO ₂ e)	848,11
Economia com insumos (R\$)	R\$ 1.036.579,50

Fonte: Os autores (2025)

- **Plásticos**

Os plásticos têm tempo de decomposição superior a 400 anos e são derivados do petróleo, cuja extração e transformação geram elevado consumo energético e intensas emissões de GEE. A reciclagem de plásticos como PET, PEAD, PP e outros reduz significativamente a pressão sobre recursos fósseis e contribui para o equilíbrio climático.

De acordo com o IPEA (2010):

- Energia primária: **R\$6,56/t**, reciclagem: **R\$1,40/t**
- Emissões de GEE: **1,94 tCO₂e/t (primária)** e **0,41 tCO₂e/t (reciclagem)**
- Benefício econômico: **R\$1.164,00/t**

A partir desses valores de referência, apresenta-se a seguir a estimativa dos benefícios gerados pela reciclagem de plásticos em Belo Horizonte no ano de 2023.

- **Aplicação ao caso de BH (2023)**

Massa recuperada: 702,86 toneladas

Tabela 16-8 – Valor estimado por indicador - Plástico

Indicador	Valor estimado
Energia economizada (R\$)	R\$ 3.626,76
Emissões evitadas (tCO ₂ e)	1.075,37
Economia com insumos (R\$)	R\$ 818.128,00

Fonte: Os autores (2025)

- **Metais (Aço e Alumínio)**

Os metais apresentam elevado tempo de decomposição no meio ambiente (aço: >100 anos; alumínio: >200 anos). Sua reciclagem permite reaproveitamento praticamente ilimitado e com eficiência energética notável.

Alumínio:

- Energia primária: **R\$176,76/t**, reciclagem: **R\$7,92/t**
- Emissões de GEE: **5,10 tCO₂e/t (primária)** e **0,02 tCO₂e/t (reciclagem)**
- Benefício econômico: **R\$2.715,00/t**

Aço:

- Energia primária: **R\$34,18/t**, reciclagem: **R\$7,81/t**
- Emissões de GEE: **1,46 tCO₂e/t (primária)** e **0,02 tCO₂e/t (reciclagem)**
- Benefício econômico: **R\$127,00/t**

O alumínio se destaca como o material com maior ganho ambiental unitário entre os recicláveis estudados.

É importante destacar que, no contexto das cooperativas de Belo Horizonte, há um desvio significativo de latinhas de alumínio por parte de catadores independentes, devido ao alto valor de revenda. Isso faz com que a maior parte do metal recuperado pelas cooperativas seja composta por aço. Por esse motivo, a análise considerou uma proporção de 90% de aço e 10% de alumínio no total de metais registrados em 2023.

Massa recuperada: 171,34 toneladas



Tabela 16-9 – Valor estimado por indicador - Metal

Indicador	Valor estimado
Energia economizada (R\$)	R\$ 6.959,32
Emissões evitadas (tCO ₂ e)	309,10
Economia com insumos (R\$)	R\$ 66.102,97

Fonte: Os autores (2025)

- **Vidro**

O vidro é um material inorgânico que pode levar mais de 1.000 anos para se decompor no meio ambiente. Sua reciclagem é menos intensiva em energia que outros materiais, mas ainda assim representa ganhos ambientais importantes, principalmente pela redução da extração de recursos como areia, barrilha e calcário.

Conforme o IPEA (2010):

- Energia primária: **R\$23,99/t**, reciclagem: **R\$20,81/t**
- Emissões de GEE: **0,60 tCO₂e/t (primária)** e **0,35 tCO₂e/t (reciclagem)**
- Benefício econômico: **R\$120,00/t**

Dada sua alta durabilidade e grande volume triado, os resultados da reciclagem de vidro em Belo Horizonte revelam ganhos ambientais consideráveis, conforme apresentado a seguir.

- **Aplicação ao caso de BH (2023)**

Massa recuperada: 1.629,71 toneladas

Tabela 16-10 – Valor estimado por indicador - Vidro

Indicador	Valor estimado
Energia economizada (R\$)	R\$ 5.180,43
Emissões evitadas (tCO ₂ e)	407,43
Economia com insumos (R\$)	R\$ 195.565,20

Fonte: Os autores (2025)

- **Conclusão**

A análise dos dados de 2023 revela que a atividade de triagem e reciclagem das Organizações de Catadores de Belo Horizonte proporcionou a recuperação de mais de 5.600 toneladas de materiais, com impactos positivos expressivos sobre o meio ambiente e a economia.

Os cálculos realizados se baseiam exclusivamente nos dados de massa efetivamente recuperada pelas cooperativas de catadores, permitindo uma quantificação estimada de valor ambiental decorrente dos serviços prestados por essas organizações, evidenciando sua importância para a agenda climática, a conservação de recursos naturais e a economia circular.

A **Tabela 16-11** a seguir exibe a síntese dos benefícios ambientais da reciclagem em Belo Horizonte com base nos dados levantados no Diagnóstico do projeto

Tabela 16-11 - Síntese Geral de Benefícios Ambientais da Reciclagem em Belo Horizonte (2023)

Material	Toneladas recicladas	Energia economizada (R\$)	Emissões evitadas (tCO ₂ e)	Economia com insumos (R\$)
Papel	3.141,15	R\$ 30.541,98	848,11	R\$ 1.036.579,50
Plástico	702,86	R\$ 3.626,76	1.075,37	R\$ 818.128,00
Metais	171,34	R\$ 11.841,02	433,82	R\$ 154.783,38
Vidro	1.629,71	R\$ 5.180,43	407,43	R\$ 195.565,20
Total	5.645,06	R\$ 51.190,19	2.764,73	R\$ 2.204.056,08

Fonte: Os autores, 2025.

Os resultados evidenciam que a reciclagem:

- Reduziu mais de 2.600 toneladas de emissões de CO₂e;
- Gerou uma economia direta de aproximadamente R\$ 2,1 milhões em insumos naturais;
- Evitou o uso de energia associada à produção primária de materiais.

Esses números reforçam o papel essencial das cooperativas na prestação de serviços ambientais urbanos, devendo ser reconhecidas e valorizadas nos instrumentos de financiamento da logística reversa, como os Certificados de Crédito de Logística Reversa (CCRLR) e os Certificados de Estruturação (CERE).

Além disso, os dados servem de subsídio para a inclusão das cooperativas nos planos municipais de mitigação climática, bem como para a formulação de políticas públicas de apoio à expansão da coleta seletiva com justiça social e ambiental.

Contudo, é necessário registrar que os parâmetros utilizados neste anexo têm como base o estudo desenvolvido pelo IPEA em 2010, que, apesar de pioneiro e amplamente referenciado, reconhece a necessidade de aperfeiçoamentos metodológicos. O próprio estudo ressalta que os cálculos de externalidades ambientais são estimativas de ordem macroeconômica e dependem de variáveis como matriz energética, eficiência industrial, tecnologia disponível e dados atualizados sobre emissões e consumo de insumos.

Portanto, embora os resultados apresentados neste documento permitam dimensionar de forma clara os benefícios ambientais da reciclagem, eles devem ser interpretados como referências aproximadas, sujeitas à atualização conforme novos estudos e bases empíricas mais recentes forem disponibilizadas. Ainda assim, os valores aqui estimados constituem importante ferramenta para o reconhecimento da contribuição das cooperativas na agenda ambiental urbana e na valorização dos serviços ecossistêmicos prestados por meio da coleta seletiva e triagem de recicláveis.



PROJETO
novoCICLO

Realização:



Apoio:

