



PREFEITURA MUNICIPAL  
DE BELO HORIZONTE



# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE BELO HORIZONTE (PMGIRS-BH)



gestão integrada de  
**resíduos sólidos**

**CONTRATO**  
**SLU/DR.JUR nº005/2015**

**Produto 5 - PMGIRS-BH**  
**VERSÃO FINAL**  
**Emissão 27/03/2017**





## **PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE**

### **Prefeito**

Alexandre Kalil

### **Vice-Prefeito**

Paulo Lamac

## **Superintendência de Limpeza Urbana - SLU**

### **Superintendente**

Genedempsey Bicalho Cruz

### **Diretor de Gestão e Planejamento**

Patrícia de Castro Batista

### **Diretora Operacional**

Andréa Pereira Fróes

### **Diretor Administrativo-Financeiro**

Mário Luís Santos Vilela

### **Diretora Jurídica**

Bárbara Barros Paulino

## **EQUIPE SLU**

Superintendente Genedempsey Bicalho Cruz - Gestor do Contrato

Lilian Sílvia Teixeira de Avelar Rueda – Fiscal do Contrato



**GRUPO TÉCNICO DE TRABALHO PARA SUPERVISÃO DO CONTRATO PMGIRS  
(PORTARIA SLU Nº 634 DE 20/08/2015 E PORTARIA SLU Nº 684 DE 09/03/2016).**

Patrícia Dayrell

Adriane Eustáquia Aguiar Carvalho

Almiro Amaro Melgaço da Silva

Aurora Pederzoli

Bernadete Nunes Cerqueira

Diogo César Pereira

Fernanda Persilva Araújo

Lilian Sílvia Teixeira de Avelar Rueda

Lucas Paulo Gariglio

Natália de Abreu Gonçalves

Pedro Assis Neto

Vanúzia Gonçalves Amaral



## INFORMAÇÕES GERAIS

### IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

<b>EMPRESA</b>	<b>SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA – SLU</b>
<b>CNPJ</b>	<b>16.673.998/0001-25</b>
<b>SUPERINTENDENTE</b>	<b>GENEDEMPEY BICALHO CRUZ</b>
<b>TELEFAX</b>	<b>31 3277.9385</b>
<b>ENDEREÇO</b>	<b>RUA TENENTE GARRO118 – BAIRRO SANTA EFIGÊNIA – BELO HORIZONTE - MG</b>
<b>E-MAIL</b>	<b>PLANORESIDUOSBH@PBH.GOV.BR</b>

### IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

<b>EMPRESA</b>	<b>MYR PROJETOS SUSTENTÁVEIS</b>
<b>CNPJ</b>	<b>05.945.444/0001-13</b>
<b>R.T.:</b>	<b>SERGIO MYSSIOR</b>
<b>TELEFAX</b>	<b>31 3245.6141 / 31 2555.0880</b>
<b>ENDEREÇO</b>	<b>RUA CENTAURO 231, 6º ANDAR – BAIRRO SANTA LÚCIA - BELO HORIZONTE – MG.</b>
<b>E-MAIL</b>	<b>gerentes@myrprojetos.com.br residuos@myrprojetos.com.br</b>

**EQUIPE ENVOLVIDA**

Nome	Componente	Formação
Sérgio Myssior	Coordenador	Arquiteto e Urbanista, Especialista
Marina Guimarães Paes de Barros	Coordenadora temática	Socióloga, Mestre em Demografia
Ana Maria Mansoldo	Mobilização, comunicação e educação ambiental	Psicóloga, Especialista
Ana Paula de São José	Caracterização geral e aspectos de infraestrutura	Estagiária de Engenharia Ambiental
Cristiane Ferreira Pimenta	Aspectos técnicos operacionais e de infraestrutura	Engenheira Ambiental
Daniel Martins Sampaio	Geoprocessamento	Geógrafo, Mestre
Diana Pinho de Oliveira	Aspectos de infraestrutura	Gestão Ambiental
Fernando Vaz	Inventário de catadores	Sociólogo
Henrique Ferreira	Aspectos técnicos operacionais	Engenheiro Ambiental, Especialista
João Paulo Porto Melasipo	Caracterização geral e geoprocessamento	Geógrafo, Especialista
Juliana Gonçalves	Inventário de catadores	Cientista Socioambiental
Leila M. Möller	Revisão geral (participação)	Engenheira Civil e Sanitarista
Luisa Ubaldo	Aspectos legais	Advogada, Especialista
Michel Jeber Hamdan	Geoprocessamento	Geógrafo, Especialista
Pedro Henrique Costa Monteiro Ferreira	Aspectos técnicos operacionais	Engenheiro Ambiental, Especialista
Raquel de Oliveira Silva	Geoprocessamento	Geógrafa
Ricardo Martins	Aspectos financeiros	Economista, Doutor
Rubens Kroeff	Estrutura organizacional	Administrador, Especialista
Tayná Lima Conde	Aspectos de infraestrutura	Gestão Ambiental
Thiago I. F. Metzker	Aspectos ambientais	Biólogo, Doutor
Vivian Martins	Aspectos legais	Advogada, Mestre

## SUMÁRIO

<b>INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>4</b>
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	4
IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA .....	4
EQUIPE ENVOLVIDA .....	5
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS .....</b>	<b>10</b>
<b>ÍNDICE DE QUADROS.....</b>	<b>11</b>
<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>13</b>
<b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 APRESENTAÇÃO .....	16
1.2 METODOLOGIA.....	18
1.2.1 Processo participativo de elaboração do PMGIRS-BH.....	20
<b>2 - DIRETRIZES LEGAIS E INDICADORES DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>24</b>
2.1 DIRETRIZES LEGAIS .....	25
2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO .....	46
2.2.1 Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR e Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS .....	47
2.2.2 Indicadores do Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte – PMS - (2012/2015) .....	74
2.2.3 Indicadores do Programa de Auditoria da Qualidade dos Serviços de Limpeza Urbana – Programa Cidadão Auditor .....	80
<b>3 - PROPOSIÇÕES E METAS .....</b>	<b>84</b>
3.1 DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS GERAIS .....	84
3.1.1 Educação Ambiental e Mobilização Social .....	90
3.1.2 Comunicação Social.....	100
3.1.3 Mecanismos de Controle Social e de Acompanhamento do PMGIRS-BH .....	106
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS PÚBLICOS (RPU).....	121
3.2.1 Alternativas de Boas Práticas.....	126
3.2.2 Diretrizes, Estratégias, Metas e Ações.....	128
3.3 RESÍDUOS DOMICILIARES (RDO).....	140
3.3.1 Alternativas de Boas Práticas.....	149
3.3.2 Diretrizes, Estratégias, Metas e Ações.....	179

3.4 RESÍDUOS ESPECIAIS.....	205
3.4.1 Diretrizes, Estratégias, Metas e Ações Gerais .....	205
3.4.2 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).....	207
3.4.2.1 Alternativas de boas práticas.....	211
3.4.2.2 Diretrizes, estratégias, metas e ações.....	215
3.4.3 Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV) .....	231
3.4.3.1 Alternativas de boas práticas.....	235
3.4.3.2 Diretrizes, estratégias, metas e ações.....	240
3.4.4 Resíduos com Característica Domiciliar, Gerados por Grandes Geradores ..	257
3.4.4.1 Diretrizes, estratégias, metas e ações.....	262
3.4.5 Resíduos de Poda e Similares .....	269
3.4.5.1 Alternativas de boas práticas .....	271
3.4.5.2 Diretrizes, estratégias, metas e ações.....	273
3.4.6 Resíduos Orgânicos Gerados por Feiras, Sacolões e Congêneres .....	277
3.4.6.1 Alternativas de boas práticas .....	279
3.4.6.2 Diretrizes, estratégias, metas e ações.....	280
3.4.7 Resíduos Reversos .....	285
3.4.7.1 Alternativas de boas práticas.....	303
3.4.7.2 Diretrizes, estratégias, metas e ações.....	304
3.4.8 Outros Resíduos Especiais .....	310
3.4.8.1 Diretrizes, estratégias, metas e ações.....	320
<b>4 - ANEXO I - PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS E RECURSOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PMGIRS-BH E IDENTIFICAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS NECESSÁRIOS E MECANISMOS DE SUSTENTABILIDADE (PRODUTOS 4.02.E 4.03).....</b>	<b>324</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - TAXA DE EMPREGADOS EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA.....	50
FIGURA 2 - DESPESA MÉDIA POR EMPREGADO ALOCADO NOS SERVIÇOS DO MANEJO DE RSU .....	51
FIGURA 3 - INCIDÊNCIA DAS DESPESAS COM O MANEJO DE RSU, NAS DESPESAS CORRENTES DA PREFEITURA.....	51
FIGURA 4 - INCIDÊNCIA DAS DESPESAS COM EMPRESAS CONTRATADAS PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU, NAS DESPESAS TOTAIS COM MANEJO DE RSU .....	52
FIGURA 5 - AUTOSSUFICIÊNCIA FINANCEIRA DA PREFEITURA, COM O MANEJO DE RSU .....	52
FIGURA 6 - DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DE RSU, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA.....	53
FIGURA 7 - INCIDÊNCIA DE EMPREGADOS PRÓPRIOS, NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU.....	53
FIGURA 8 - INCIDÊNCIA DE EMPREGADOS DE EMPRESAS CONTRATADAS, NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU .....	54
FIGURA 9 - INCIDÊNCIA DE EMPREGADOS GERENCIAIS E ADMINISTRATIVOS, NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU .....	54
FIGURA 10 - RECEITA ARRECADADA PER CAPITA, COM TAXAS OU OUTRAS FORMAS DE COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU.....	55
FIGURA 11 - TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DOMICILIAR, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO.....	56
FIGURA 12 - TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS ...	56
FIGURA 13 - PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS EMPREGADOS (COLETORES + MOTORISTAS) NA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (DOMICILIARES + PÚBLICOS), EM RELAÇÃO À MASSA COLETADA. ....	57
FIGURA 14 - TAXA DE EMPREGADOS (COLETORES + MOTORISTAS) NA COLETA (DOMICILIAR + PÚBLICA), EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO .....	57
FIGURA 15 - MASSA COLETADA DE RESÍDUOS (DOMICILIARES + PÚBLICOS) PER CAPITA, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO.....	58
FIGURA 16 - MASSA COLETADA PER CAPITA (RESÍDUOS DOMICILIARES), EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO ATENDIDA COM SERVIÇO DE COLETA .....	58
FIGURA 17 - CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DO SERVIÇO DE COLETA (RESÍDUO DOMICILIAR + PÚBLICO) .....	59
FIGURA 18 - INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE COLETA (RESÍDUO DOMICILIAR + PÚBLICO), NO CUSTO TOTAL DO MANEJO DE RSU .....	59
FIGURA 19 - INCIDÊNCIA DE (COLETORES + MOTORISTAS), NA QUANTIDADE TOTAL.....	60
FIGURA 20 - TAXA DA QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS PÚBLICOS, EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RSU .....	60
FIGURA 21 - MASSA COLETADA DE RESÍDUOS PER CAPITA (DOMICILIARES + PÚBLICOS), EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA PELO SERVIÇO DE COLETA.....	61
FIGURA 22 - TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA SELETIVA PORTA-A-PORTA, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO.....	63
FIGURA 23 - TAXA DE MATERIAL RECOLHIDO PELA COLETA SELETIVA (EXCETO MATÉRIA ORGÂNICA), EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	63
FIGURA 24 - MASSA PER CAPITA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS RECOLHIDOS VIA COLETA SELETIVA .....	64
FIGURA 25 - MASSA DE RSS COLETADA PER CAPITA, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA.....	65
FIGURA 26 - TAXA DE RSS, EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA .....	66



FIGURA 27 - TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DOS VARREDORES .....	67
FIGURA 28 - TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DA EXTENSÃO VARRIDA.....	67
FIGURA 29 - CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO (PREFEITURA + EMPRESAS CONTRATADAS) .....	68
FIGURA 30 - TAXA DE VARREDORES, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA.....	68
FIGURA 31 - INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO, NO CUSTO TOTAL COM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	69
FIGURA 32 - INCIDÊNCIA DE VARREDORES, NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	69
FIGURA 33 - EXTENSÃO TOTAL ANUAL VARRIDA PER CAPITA .....	70
FIGURA 34 - TAXA DE CAPINADORES, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA.....	70
FIGURA 35 - INCIDÊNCIA DE CAPINADORES, NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU .....	71
FIGURA 36 - TAXA DE RCC COLETADA PELA PREFEITURA, EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS DOMICILIARES E PÚBLICOS.....	73
FIGURA 37 - SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA) POR SUB-BACIA.....	78
FIGURA 38 - ÍNDICE DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IRS) POR SUB-BACIA .....	79
FIGURA 39 - RELÓGIOS COM INDICADORES DE ÍNDICES PARA OS SETE SERVIÇOS PESQUISADOS PARA A REGIONAL CENTRO SUL .....	82
FIGURA 40 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE SATISFAÇÃO DO CIDADÃO AUDITOR, COM OS SERVIÇOS DE VARRIÇÃO .....	83
FIGURA 41 - COMPARATIVO DA QUALIDADE DO SERVIÇO DE COLETA DOMICILIAR, POR DISTRITO, NA REGIONAL VENDA NOVA .....	83
FIGURA 42 - SISTEMA DE MANEJO DIFERENCIADO DE RESÍDUOS .....	86
FIGURA 43 - DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS NA UNIÃO EUROPÉIA.....	150
FIGURA 44 - ESTAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DO MUNICÍPIO DE CURITIBA/PR.....	152
FIGURA 45 - CARRO ELÉTRICO DE COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ/SP.....	155
FIGURA 46 - COLETA MECANIZADA DOS CONTEINERES NO MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL/RS.....	156
FIGURA 47 - ESCALA DA COLETA SELETIVA EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS (TON/MÊS) .....	159
FIGURA 48 - POPULAÇÃO ATENDIDA PELA COLETA SELETIVA EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS (%) .....	160
FIGURA 49 - CUSTO COM COLETA SELETIVA EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS (US\$/TON) .....	160
FIGURA 50 - UNIDADE DE TRIAGEM SEMI-MECANIZADA DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO/SP .....	168
FIGURA 51 - MAPA DE REGIONALIZAÇÃO PROPOSTA PARA A GESTÃO E O GERENCIAMENTO DOS.....	217
FIGURA 52 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E REFERENCIAL DAS INFRAESTRUTURAS SUGERIDAS PARA O TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RSS NA RMBH E CM .....	221
FIGURA 53 - FLUXO LOGÍSTICO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM GERAL .....	288
FIGURA 54 - LINHA DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS.....	296



## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS VARREDORES EM BH .....	72
TABELA 2 - AMPLIAÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA.....	196
TABELA 3 – AMPLIAÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS COLETADOS .....	197
TABELA 4 - CAPACIDADE INSTALADA DE TRATAMENTO TÉRMICO EXISTENTE NA RMBH E COLAR METROPOLITANO.....	220

## ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - PLANO DE METAS PARA LIXÕES RECUPERADOS .....	28
QUADRO 2 - FAIXAS POPULACIONAIS ADOTADAS PARA OS MUNICÍPIOS PARTICIPANTES DO SNIS-RS 2014, SEGUNDO POPULAÇÃO TOTAL .....	49
QUADRO 3 - INDICADORES DE COLETA SELETIVA COM LACUNAS NA SÉRIE HISTÓRICA DE DADOS.....	65
QUADRO 4 - ESTIMATIVA DE GERAÇÃO PER CAPITA DE RCC .....	74
QUADRO 5 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	85
QUADRO 6 - DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS GERAIS .....	88
QUADRO 7 - ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL .....	96
QUADRO 8 – ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - COMUNICAÇÃO SOCIAL .....	103
QUADRO 9 – ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL E DE ACOMPANHAMENTO DO PMGIRS-BH .....	114
QUADRO 10 - LACUNAS E DESAFIOS: RESÍDUOS SÓLIDOS PÚBLICOS.....	125
QUADRO 11 - MATRIZ DE VANTAGENS E DESVANTAGENS - RPU .....	128
QUADRO 12 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RPU.....	130
QUADRO 13 – COMPIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES.....	146
QUADRO 14 – PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RDO EM BELO HORIZONTE.....	147
QUADRO 15 - LACUNAS E DESAFIOS: RESÍDUOS DOMICILIARES .....	148
QUADRO 16 - EXEMPLOS BRASILEIROS DE MANEJO DE RESÍDUOS.....	158
QUADRO 17 - TIPOS DE CAMINHÃO – VANTAGENS E DESVANTAGENS .....	163
QUADRO 18 - MATRIZ DE VANTAGENS E DESVANTAGENS - RDO - SEPARAÇÃO E COLETA .....	166
QUADRO 19 - MATRIZ DE VANTAGENS E DESVANTAGENS - RDO - TRIAGEM E TRATAMENTO, DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS.....	178
QUADRO 20 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES – RDO .....	180
QUADRO 21 - INSTRUMENTOS NORTEADORES DA READEQUAÇÃO DA FORMA DE CONTRATAÇÃO E REMUNERAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS .....	190
QUADRO 22 - TAXA DE RECUPERAÇÃO E PROJEÇÃO DO TOTAL DE MATERIAIS A SEREM COMERCIALIZADOS, POR TIPO .....	199
QUADRO 23 - CRONOGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DAS UNIDADES DE TRIAGEM ...	202
QUADRO 24 - CRONOGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO DAS UNIDADES DE TRIAGEM .....	202
QUADRO 25 - ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RSS EM BELO HORIZONTE, POR GRUPO DE RESÍDUO .....	208
QUADRO 26 - LACUNAS E DESAFIOS: RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE .....	210
QUADRO 27 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS MÉTODOS DE TRATAMENTO DE RSS..	215
QUADRO 28 - INFRAESTRUTURA PROPOSTA PARA O GERENCIAMENTO DOS RSS.....	218
QUADRO 29 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES – RSS .....	223
QUADRO 30 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RCCV .....	234
QUADRO 31 - PROCESSAMENTO DE RCCV NO MUNDO .....	237
QUADRO 32 - APLICAÇÃO DOS RCC REUTILIZADOS/RECICLADOS.....	238
QUADRO 33 - APLICAÇÕES PRÁTICAS DE AGREGADOS EM CIDADES DA ESPANHA .....	239
QUADRO 34 - ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA GERAÇÃO DE RCCV, POR AGRUPAMENTO DE MUNICÍPIOS DA RMBH E COLAR (JUNHO/2015) .....	243
QUADRO 35 - INFRAESTRUTURA PROPOSTA PARA O GERENCIAMENTO DOS RCCV NA RMBH E COLAR METROPOLITANO .....	244



QUADRO 36 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RCCV .....	246
QUADRO 37 - IMPLANTAÇÃO DE NOVAS URPV NO PERÍODO 2017 – 2026 .....	255
QUADRO 38 - FLUXO DE RCCV PROPOSTO PARA O PERÍODO 2017 – 2036.....	256
QUADRO 39 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RESÍDUOS COM CARACTERÍSTICA DOMICILIAR, GERADOS POR GRANDES GERADORES .....	261
QUADRO 40 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RESÍDUOS COM CARACTERÍSTICA DOMICILIAR, GERADOS POR GRANDES GERADORES.....	263
QUADRO 41 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RESÍDUOS .....	271
QUADRO 42 - VANTAGENS E DESVANTAGENS MÉTODOS DE APROVEITAMENTO .....	273
QUADRO 43 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RESÍDUOS DE PODA E SIMILARES .....	274
QUADRO 44 - QUANTITATIVOS DOS RESÍDUOS UTILIZADOS E DO COMPOSTO PRODUZIDO PELO PROCESSO DE COMPOSTAGEM, EM TONELADAS, NO PERÍODO 2007- 2013.....	278
QUADRO 45 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS POR FEIRAS, SACOLÕES E CONGÊNERES .....	279
QUADRO 46 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS POR FEIRAS, SACOLÕES E CONGÊNERES .....	281
QUADRO 47 - PONTOS DE COLETA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES.....	295
QUADRO 48 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RESÍDUOS REVERSOS .....	302
QUADRO 49 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RESÍDUOS REVERSOS .....	305
QUADRO 50 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DE OUTROS RESÍDUOS ESPECIAIS.....	320
QUADRO 51 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - OUTROS RESÍDUOS ESPECIAIS .....	321

## LISTA DE SIGLAS

Agência RMBH – Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte

ASMARE – Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável

ASSOCIRECICLE – Associação dos Recicladores de Belo Horizonte

ASTEMARP – Associação dos Trabalhadores em Materiais Recicláveis da Pampulha

BH – Município de Belo Horizonte

BPC - Benefício de Prestação Continuada

CBO – Classificação Brasileira de Ocupação

CE/1989: Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989

COMARP – Comunidade Associada para Reciclagem de Materiais da Região da Pampulha

COOPEMAR OESTE – Cooperativa dos Catadores de Material Recicláveis da Região Oeste

COOPERSOL LESTE – Cooperativa Solidária de Trabalhadores e Grupos Produtivos da Região Leste

COOPERSOL VENDA NOVA – Cooperativa Solidária de Trabalhadores e Grupos Produtivos de Venda Nova

COOPERSOLI BARREIRO – Cooperativa Solidária dos Recicladores e Grupos Produtivos do Barreiro e Região

CPF – Cadastro de Pessoa Física

CREAS – Centro de Referência Especializado de Assistência Social

CR/88 – Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

FDM – Fundo de Desenvolvimento Metropolitano

FMLC – Fórum Municipal Lixo & Cidadania

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INSS – Instituto Nacional de Seguridade Social

LEV – Local de Entrega Voluntária

LOAS – Lei Orgânica da Assistência Social

MEI – Micro Empreendedor Individual

MNCR – Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis

PDDI – Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado

PMGIRS - BH – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

REEE – Resíduos Eletroeletrônicos

RG – Registro Geral/Carteira de Identidade

RCCV – Resíduos da Construção Civil e Volumosos

RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SEDRU-MG – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana

SEGEM – Secretaria Extraordinária de Estado de Minas Gerais (SEGEM)

SLU – Superintendência de Limpeza Urbana

## 1 - INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o padrão de geração e as características dos resíduos sólidos urbanos têm experimentado uma modificação substancial. De maneira geral, nos centros urbanos, há uma tendência crescente de gerar maiores quantidades de resíduos sólidos, como também de ocorrer uma modificação significativa na composição desses resíduos, notando-se uma maior diversidade dos componentes e um predomínio de materiais não biodegradáveis.

Essa situação gerou novos desafios às municipalidades responsáveis pela prestação dos serviços de limpeza urbana. Assim, a cada dia, existe uma maior preocupação e necessidade de se estabelecer sistemas eficazes de manejo de resíduos sólidos e integrá-los à complexa dinâmica do desenvolvimento das cidades.

Nesse cenário, os critérios e práticas de manejo dos resíduos sólidos urbanos têm evoluído para enfoques integrados, de caráter multidisciplinar, superando aqueles embasados prioritariamente nos aspectos técnicos da engenharia tradicional.

Atualmente, existe consenso da necessidade de se estabelecer sistemas integrados e sustentáveis de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando-se as múltiplas dimensões da realidade social, econômica, ambiental, cultural, política e institucional. Igualmente, o aperfeiçoamento do sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos é um processo contínuo, que supõe a internalização de novos conceitos e paradigmas, como prevenção, minimização, reutilização e reciclagem.

Dessa forma, o desenvolvimento de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é fundamental, já que objetiva contribuir para um sistema mais articulado, sustentável, transparente e eficaz, mediante a construção participativa de metas e objetivos a curto, médio e longo prazos, bem como a criação de indicadores de desempenho, para acompanhamento do andamento das ações propostas, de forma socializada.



Assim, a busca de um novo paradigma para o adequado manejo dos resíduos sólidos urbanos tem sido um dos principais desafios para as grandes cidades brasileiras. As propostas, muitas vezes, são focadas em resoluções de problemas pontuais, sem o devido entendimento da forma sistêmica que caracteriza essencialmente a gestão de resíduos.

Nessa perspectiva, a elaboração do PMGIRS propõe o desenvolvimento de modelos integrados e sustentáveis de gestão e gerenciamento dos resíduos, considerando, de forma articulada, todos os fatores da cadeia produtiva de resíduos, desde a geração, passando pelo armazenamento, coleta e transporte, até o tratamento e disposição final.

O objetivo do presente relatório é apresentar as propostas de solução integrada para a gestão dos resíduos e, em consonância com a sociedade, apontar os melhores caminhos.

## 1.1 APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS-BH) constitui-se em:

- Instrumento complementar ao planejamento estratégico para a cidade e demais instrumentos de planejamento urbano, que determinará as diretrizes e ações, em um horizonte de 20 anos, para o manejo ambientalmente adequado e sustentável dos resíduos sólidos e para a educação ambiental e mobilização social;
- Requisito necessário para o município ter acesso aos recursos da União, destinados à limpeza urbana e ao manejo dos resíduos sólidos, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010).

O processo de elaboração do PMGIRS-BH foi baseado nos seguintes princípios:

- Interdisciplinaridade e intersectorialidade da Administração Municipal;
- Participação da sociedade civil organizada;
- Consideração das influências e inerências da gestão de resíduos originados na RMBH.



São etapas de elaboração do PMGIRS-BH:

1. Planejamento das Ações de Comunicação e Mobilização Social;
2. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos;
3. Identificação das Possibilidades de Gestão Associada;
4. Planejamento das Ações do PMGIRS;
5. Apresentação e Divulgação da Versão Final do PMGIRS.

O presente documento contempla a proposição de soluções para otimizar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos em Belo Horizonte, tendo como referência a análise crítica de todas as informações coletadas ao longo das etapas anteriores, assim como as contribuições obtidas nos eventos participativos realizados.

Apoiando-se nos princípios norteadores da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, foram especialmente enfatizadas, nessa etapa, a segregação dos resíduos na fonte geradora, a coleta seletiva e a consolidação de atividades econômicas voltadas para o reaproveitamento, reciclagem e aproveitamento energético dos resíduos sólidos.

Em síntese, este relatório apresenta:

- Proposição de metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, bem como das estratégias a serem adotadas para o alcance das metas definidas;
- Proposição de ações para otimização dos serviços de limpeza urbana;
- Programas e ações voltadas à participação da sociedade, bem como das cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda;
- Proposição de programas e ações de educação ambiental, que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos;
- Identificação das possíveis fontes de recursos, para implantação das ações e programas propostos, assim como a sistemática de cálculo dos custos e mecanismos de cobrança (Anexo I).

De forma resumida, foram abordadas as iniciativas tecnológicas, econômicas, sociais, de fiscalização e de gestão adotadas em outras cidades do mundo, e suas aplicações, observando as particularidades, limitações e potencialidades do Município de Belo Horizonte. Esses temas foram discutidos com os diversos sujeitos que participam da gestão municipal.

O Planejamento das Ações também tem como objetivo a análise das condições futuras relativas aos resíduos sólidos, levando em conta as tendências de desenvolvimento econômico, as projeções de crescimento populacional e as diretrizes e responsabilidades estabelecidas na legislação municipal, estadual e federal.

Os cenários da evolução do setor de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos foram construídos para um horizonte de 20 anos. A partir do Diagnóstico, e considerando outras condicionantes, como ameaças e oportunidades, foram descritas as ações emergenciais, de curto, médio e longo prazos.

As diretrizes e responsabilidades estabelecidas no PMGIRS, para implementação do sistema de manejo diferenciado e de outros aspectos da gestão dos resíduos sólidos, foram consubstanciadas em um conjunto de ações, com indicações das prioridades para implantação e dos prazos de execução. Deverá ser dada ênfase à segregação dos resíduos na fonte geradora, à coleta seletiva e à consolidação de atividades econômicas voltadas para o reaproveitamento, reciclagem e aproveitamento energético dos resíduos sólidos.

## 1.2 METODOLOGIA

Para elaboração deste relatório, utilizou-se inicialmente, como referência, o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos, o qual apresenta a situação atual e os desafios para os resíduos gerados no Município de Belo Horizonte.

Seguindo a mesma lógica de apresentação dos produtos anteriores, os resíduos foram tratados separadamente, de acordo com a seguinte ordenação:

- Resíduos Sólidos Públicos
- Resíduos Domiciliares
- Resíduos Especiais
  - ✓ Resíduos de serviços de saúde
  - ✓ Resíduos da construção civil e volumosos
  - ✓ Resíduos com característica domiciliar, gerados por grandes geradores
  - ✓ Resíduos de poda e similares
  - ✓ Resíduos orgânicos gerados por feiras, sacolões e congêneres
  - ✓ Resíduos reversos
  - ✓ Outros resíduos especiais
    - Resíduos de mineração
    - Resíduos de serviços de saneamento
    - Resíduos agrossilvopastoris
    - Resíduos industriais
    - Resíduos de serviços de transporte
    - Veículos em fim de vida útil

De forma a abrigar os temas tratados, esboçou-se uma estrutura para o documento, contemplando os seguintes tópicos:

- **Situação atual e desafios:** Demonstra, de forma resumida, o panorama dos resíduos sólidos, destacando os desafios a serem enfrentados pelo PMGIRS;
- **Alternativas de boas práticas:** Para cada tipo de resíduo, foram identificadas as alternativas técnicas passíveis de serem aplicados aos desafios verificados;
- **Diretrizes, estratégias e metas:** Apresenta as diretrizes, estratégias, metas e ações para atender às demandas identificadas.

No produto em pauta, a situação atual e os desafios, por tipo de resíduo, estão apresentados de forma resumida, com o objetivo de facilitar a compreensão sobre os temas abordados, com base nas informações extraídas do Diagnóstico.

Para os aspectos relacionados às alternativas técnicas, boas práticas e diretrizes e metas, considerou-se, além da pesquisa de boas práticas de gestão de resíduos, no

Brasil e no mundo, o conhecimento transmitido pela equipe técnica da SLU, as sugestões recebidas em eventos e ações que integraram o processo participativo de elaboração do PMGIRS-BH, cujo detalhamento é apresentado a seguir.

---

### 1.2.1 Processo participativo de elaboração do PMGIRS-BH

---

Para a construção do PMGIRS-BH, além do levantamento das informações técnicas, foram utilizadas a mobilização e a participação social, como estratégias para promover o envolvimento e a discussão dos vários atores atuantes na gestão de resíduos, com vistas à busca de soluções para o tema em questão. Dessa forma, esse estudo teve início com a elaboração do Projeto de Comunicação e Mobilização Social – PCMS, instrumento norteador das ações que viabilizariam o processo de informação, consulta e manifestação pública durante a elaboração do PMGIRS-BH.

O PCMS segue as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Lei nº 18.031/2009, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos – PNRS, as quais preconizam o controle social, a responsabilidade compartilhada e a educação ambiental com as comunidades envolvidas, como condições básicas para elaboração, legitimação e implantação eficaz dos PMGIRS. É importante destacar que esse documento se encontra também embasado no Decreto nº 8.243/ 2014, que institui a Política Nacional de Participação Social – PNPS.

No PCMS estiveram contidas ações e estratégias de trabalho que viabilizariam a participação social e a interlocução entre o poder público e a sociedade civil, de forma a garantir o processo permanente de promoção do envolvimento de cidadãos e seus coletivos, de movimentos sociais, de representantes de entidades e dos diversos setores afetos à temática, por meio do fornecimento de informações e constituição de espaços de participação e diálogo, em todas as etapas do PMGIRS-BH. As ações foram orientadas e planejadas de forma integrada e processual, abrangendo o maior número possível do conjunto de instrumentos, para a adequada comunicação e mobilização social de cidadãos, de organizações e do poder público.

Destaca-se que o processo participativo proposto para o Município demandou a criação e instituição formalizada de fóruns de discussão, formados por representantes dos governos municipal, estadual e federal e da sociedade civil organizada. Nesse contexto, a busca de soluções para os problemas dos resíduos sólidos requereu a avaliação de aspectos administrativos, financeiros, legais, de planejamento e tecnológicos, aliada à promoção da participação e do controle social. Assim, foram instituídas duas instâncias colegiadas, por meio do Decreto nº 15.745/2014: o Comitê Diretor e o Conselho Consultivo.

O Comitê Diretor foi formado por representantes dos órgãos do executivo municipal. Com caráter técnico institucional, foi responsável pela coordenação da elaboração do PMGIRS-BH, difusão das informações e zelo pela promoção do debate e engajamento de todos os segmentos, envolvidos direta ou indiretamente com os resíduos sólidos, ao longo do processo participativo da elaboração, implementação, avaliação e consolidação da política pública de resíduos sólidos.

Coube ainda, ao Comitê, sugerir temas para debates, como subsídio à elaboração do PMGIRS-BH, participar efetivamente do processo de formulação das agendas para apresentação pública dos trabalhos e constituir parcerias com entidades e diversos meios de comunicação, para divulgação e promoção de campanhas informativas sobre o Plano. À SLU, coube o papel de Coordenação e Secretaria Executiva do Comitê Diretor.

O Conselho Consultivo foi constituído como um organismo de participação social, formado por representantes de diversos segmentos da sociedade civil organizada, envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, por meio dos seguintes setores: popular, empresarial, técnico, acadêmico. Além desses, contou também com a participação de órgãos e entidades públicas, entendidos como parceiros na formulação do PMGIRS-BH. Foram publicadas as seguintes Portarias:

- nº 6.715, de 20 de agosto de 2015, nº 6.729, de 11 de setembro de 2015, nº 6.834, de 22 de fevereiro de 2016 e nº 6.860, de 22 de março de 2016, para nomeação dos membros do Comitê Diretor; e

- nº 6.762, de 06 de novembro de 2015 e nº 6.809, de 18 de janeiro de 2016, para nomeação dos membros do Conselho Consultivo.

Ao longo de sua elaboração, foram realizadas audiências e oficinas públicas, para apresentação e discussão dos trabalhos. É importante mencionar também a utilização de Grupos de Discussão Temática – GDT, como estratégia para se obter subsídios para a elaboração do PMGIRS-BH.

Especialmente apropriados quando se deseja ampliar a compreensão a respeito de um projeto, programa ou serviço, os GDT tratam-se de uma técnica de pesquisa com abordagem exploratória bastante valiosa para se obter informações de caráter qualitativo e em profundidade. De tamanho reduzido, para incentivar a interação entre os membros (entre 7 e 15 integrantes), as pessoas foram reunidas para participar da discussão sobre um determinado assunto, em sessão com duração máxima de duas horas, com o propósito de revelar as percepções dos participantes sobre os tópicos em discussão, avaliar situações, identificar problemas e propor soluções. No período de 24/11/2015 a 07/11/2016, foram realizados 12 GDT.

Destacam-se, entre os eventos públicos realizados: o evento de lançamento do PMGIRS-BH, em 29 de outubro de 2014, além de sete Audiências Públicas, sendo três ao final da Etapa 2, para apresentação do Diagnóstico; três para apresentação das Possibilidades de Gestão Associada, ao final da Etapa 3, e uma para apresentação das proposições, diretrizes, metas e ações que integram a versão preliminar do PMGIRS-BH, ao final da Etapa 4. Nessa etapa, foi também realizada, em 9 de novembro de 2016, a Oficina de Mecanismos de Controle Social, com vistas a promover o debate com a sociedade e os órgãos públicos de BH, para construção e validação de mecanismos de participação social e acompanhamento das ações propostas. Além disso, foi disponibilizada para Consulta Pública, por um período de 30 dias, no sítio da PBH, a versão preliminar do PMGIRS-BH, a qual se constituiu em mais uma das oportunidades de participação e contribuição por todos os cidadãos. Todos estes eventos foram registrados, por meio de relatórios contendo atas, listas de presença, registros fotográficos, conclusões e recomendações.

Finalmente, a partir da análise crítica de todas as informações coletadas ao longo das etapas anteriores e das contribuições recebidas, foram construídos os cenários da evolução do setor de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos para o Município, para um horizonte de tempo de 20 anos. Dessa forma, ao final da Etapa 5, está ainda previsto um evento para demarcar a conclusão dos trabalhos, com a divulgação da versão final do PMGIRS-BH, a ser apresentada também no formato de cartilha, com vistas a facilitar seu entendimento por meio do uso de uma linguagem simplificada e acessível a todos.

Destaca-se que as informações e todos os produtos gerados sobre o PMGIRS-BH vêm sendo disponibilizadas por etapa de elaboração, no sítio da PBH ([www.pbh.gov.br](http://www.pbh.gov.br)), ACESSO RÁPIDO, link à esquerda (PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS), facilmente identificável por meio de uma logomarca. Em caso de dúvidas e para encaminhamento de sugestões, foi disponibilizado o e-mail “[planoresiduosbh@pbh.gov.br](mailto:planoresiduosbh@pbh.gov.br)”.



## 2 - DIRETRIZES LEGAIS E INDICADORES DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos sólidos é um dos componentes de relevância no âmbito da administração do Município. Seu acompanhamento e monitoramento são importantes ferramentas para orientação das políticas públicas relacionadas ao saneamento, meio ambiente, desenvolvimento social e melhoria de qualidade de vida. Para tanto, costuma-se recorrer à análise de indicadores, pois estes são utilizados para avaliar e melhorar o desempenho de determinadas situações, por um período de tempo.

Como instrumentos de avaliação, tais ferramentas são indispensáveis, ainda, para a transparência das ações executadas, pelo poder público, junto à sociedade. Nesse contexto, a terminologia *indicadores* incorpora em sua definição o sentido de:

*Indicadores são informações quantificadas, de cunho científico, de fácil compreensão, usadas nos processos de decisão em todos os níveis da sociedade, úteis como ferramentas de avaliação de determinados fenômenos, apresentando suas tendências e progressos, que se alteram ao longo do tempo. Permitem a simplificação do número de informações, para se lidar com uma dada realidade, por representar uma medida que ilustra e comunica um conjunto de fenômenos que levem à redução de investimentos em tempo e recursos financeiros. Indicadores ambientais são estatísticas selecionadas que representam ou resumem alguns aspectos do estado do meio ambiente, dos recursos naturais e de atividades humanas relacionadas.*

*([www.mma.gov.br/governanca-ambiental/indicadores](http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/indicadores)).*

A partir da análise da legislação vigente e de planos afetos à área dos resíduos sólidos, em seus vários níveis de governo nacional, estadual, metropolitano e municipal, foram mapeadas as principais propostas, metas e ações, bem como identificados os principais indicadores e índices de acompanhamento.



## 2.1 DIRETRIZES LEGAIS

### **Lei Federal nº 12.305/2010**

A Lei Federal Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS e estabelece diretrizes e prioridades como:

- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas, como forma de minimizar impactos ambientais;
- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- Priorização da organização e do funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como da sua contratação.

A PNRS define ainda, como necessário, no seu artigo 15, estabelecer as seguintes metas, sem, contudo, já aferir um indicador específico:

- Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- Metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;
- Metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Nesse contexto, a Lei Federal atribuiu, à União, no seu Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o estabelecimento de metas quantitativas e prazos a serem cumpridos, em um horizonte de vinte anos.

A PNRS determinou a obrigatoriedade da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, estabelecendo que todos os lixões do país deveriam ter sido fechados até 2 de agosto de 2014 e, o rejeito, encaminhado para aterros sanitários adequados. O Projeto de Lei nº 2289/2015 prorroga o prazo para a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, de que trata o Art. 54 da Lei nº 12.305/2010. Esse dispositivo fixa prazo até 31 de julho de 2018, para capitais e regiões metropolitanas se adequarem; até 31 de julho de 2019, para municípios com população superior a 100 mil habitantes; até 31 de julho de 2020, para municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes; e até 31 de julho de 2021, para aqueles com população inferior a 50 mil habitantes.

De acordo com Veloso (2016), aproximadamente 41% dos municípios brasileiros já elaboraram seus planos de gestão e apenas 58% dos resíduos sólidos gerados nas cidades estão sendo encaminhados para aterros sanitários adequados.

Belo Horizonte já possui disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos desde 1997, com a concessão de licença de operação do aterro sanitário da CTRS BR 040, pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM MG e, em 2007, com a celebração de contrato para disposição final de seus resíduos sólidos no aterro sanitário da CTR Macaúbas, localizado no Município de Sabará.

No âmbito da responsabilidade compartilhada, a Lei Federal determina, também, de forma genérica, a necessidade de:

- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis, oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Estabelecer sistema de coleta seletiva;
- Implantar sistema de compostagem, para resíduos sólidos orgânicos, e articular, com os agentes econômicos e sociais, formas de utilização do composto produzido.

A PNRS estabelece, ainda, que a logística reversa será implementada progressivamente, segundo cronograma estabelecido em regulamento, por meio de acordos setoriais.

## **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**

Elaborado em 2012, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos ainda se encontra em versão preliminar. Houve consulta pública aberta, mas o Plano não chegou a ser efetivado. Em 2016, foi aberto chamamento para manifestação de interesse de empresas, para promover sua revisão, ainda não realizada.

Em seu conteúdo, são reforçados itens previstos na PNRS e apresentados os planos de metas para cada uma das ações elencadas no artigo 15 da Lei nº 12.305/2010. Algumas metas foram estabelecidas por essa própria Lei, como, por exemplo, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, com prazo de 04 (quatro) anos após a data de sua publicação, ou seja, até agosto/2014. Para outras questões relacionadas aos resíduos sólidos urbanos, foram apresentadas metas, a partir da construção de três cenários possíveis: otimista (favorável), intermediário e pessimista (desfavorável).

As metas previstas para os resíduos sólidos urbanos são:

- Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos e eliminação total dos lixões. A imposição de prazo legal, inicialmente previsto para 2014, foi alterada pelo Projeto de Lei nº 2289/2015, o qual propõe prazos para a adequação da disposição final dos rejeitos em função do porte do município. O primeiro prazo, até 2018, é válido para as capitais e regiões metropolitanas;
- Lixões recuperados (queima pontual dos gases, coleta do chorume, drenagem pluvial, compactação da massa e cobertura vegetal);

QUADRO 1 - PLANO DE METAS PARA LIXÕES RECUPERADOS

Meta	Região	Plano de Metas Favorável / Legal				
Lixões Recuperados (queima pontual dos gases, coleta do chorume, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura vegetal)		2015	2019	2023	2027	2031
	Brasil	10	40	70	100	100
	Região Norte	10	40	70	100	100
	Região Nordeste	10	40	70	100	100
	Região Sul	25	50	100	100	100
	Região Sudeste	20	50	100	100	100
	Região Centro-oeste	15	40	80	100	100
Custo						

Meta	Região	Plano de Metas Intermediário				
Lixões Recuperados (queima pontual dos gases, coleta do chorume, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura vegetal)		2015	2019	2023	2027	2031
	Brasil	7	30	50	75	100
	Região Norte	7	30	50	75	100
	Região Nordeste	7	30	50	75	100
	Região Sul	15	40	75	100	100
	Região Sudeste	15	40	75	100	100
	Região Centro-oeste	10	30	60	75	100
Custo						

Meta	Região	Plano de Metas Desfavorável				
Lixões Recuperados (queima pontual dos gases, coleta do chorume, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura vegetal)		2015	2019	2023	2027	2031
	Brasil	5	20	45	65	90
	Região Norte	5	20	45	65	90
	Região Nordeste	5	20	45	65	90
	Região Sul	10	20	50	75	100
	Região Sudeste	10	20	50	75	100
	Região Centro-oeste	8	20	45	65	90
Custo						

Fonte: Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

- Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros e inclusão de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- Inclusão e fortalecimento das organizações, com meta de 600.000 catadores, sendo 280.000, até 2015, segundo o Plano Brasil sem Miséria;
- Redução dos resíduos sólidos úmidos em aterros e recuperação de gases de aterros;
- Recuperação de gases de aterro sanitário com potencial estimado de 300 MWh, com base nos aterros e lixões existentes;
- Cobrança por serviços de RSU, sem vinculação com o IPTU;
- Tratamento para resíduos perigosos e/ou resíduos que necessitem de tratamento, conforme indicado pelas RDC ANVISA nº 306/2004 e Resolução CONAMA nº 358/2005, ou quando definido por normas Estaduais ou Municipais vigentes.

Em relação às metas estabelecidas, ressalta-se que Belo Horizonte, em sua gestão de manejo de resíduos, além da disposição final adequada, já dispõe de:

- Sistema de aproveitamento dos gases gerados no aterro sanitário da BR-040, com vida útil encerrada em dezembro de 2007;
- Programa de coleta seletiva de materiais recicláveis (PMPV), em parceria com 7 cooperativas/associações, para triagem;
- Programa de coleta diferenciada de resíduos orgânicos, em feiras, sacolões e estabelecimentos similares, e tratamento, por compostagem, na unidade da CTRS BR040.

As metas estabelecidas para os RSS são:

- Disposição final em local que possua licença ambiental para os RSS;
- Lançamento, nos cursos d'água, dos efluentes provenientes de serviços de saúde, em atendimento aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005, alterada pelas Resoluções nº 370/2006, nº 397/2008, nº 410/2009 e nº 430/2011, conforme estabelece o Art. 11 da Resolução CONAMA 358/2005. Cabe observar que, no caso de lançamento de efluentes no sistema público de esgotos sanitários, deverão ser seguidas as exigências do PRECEND/COPASA – Programa de Recebimento e Controle dos Efluentes Líquidos;
- Inserção de informações de RSS no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES.

A destinação dos RSS das unidades públicas municipais de saúde atualmente acontece em célula de aterro específica localizada na CTRS BR040, com licença ambiental vigente. Verifica-se a necessidade da implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS das unidades públicas, cujos entendimentos acerca de sua elaboração já foram formalizados entre os órgãos da PBH envolvidos com o tema.

Para os RCCV, são metas estabelecidas:

- Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular (bota foras), até 2014;
- Implantação de Aterros Classe A (reservação de material para usos futuros);

- Implantação de PEV e Áreas de Triagem e Transbordo;
- Reutilização e reciclagem em 100% dos municípios, destinando os RCC para instalações de recuperação;
- Elaboração, pelos grandes geradores, dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e de sistema declaratório dos geradores, transportadores e áreas de destinação;
- Elaboração de diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta e destinação dos resíduos;
- Caracterização dos resíduos e rejeitos da construção, para definição de reutilização, reciclagem e disposição.

A disposição irregular ou a deposição clandestina dos RCCV ainda é um problema recorrente em Belo Horizonte. Apesar do Município já contar com uma rede física de ERE e URPV, bem como com as ações que integram o Programa de Correção Ambiental e Reciclagem de Entulho de Belo Horizonte, as deposições clandestinas de resíduos continuam se multiplicando pelo território municipal, demandando esforços extras do serviço de limpeza urbana.

A participação da equipe da SLU na elaboração do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos, com foco em Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e em Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV), pode se configurar em indício do interesse do Município em integrar também a rede metropolitana concebida. Grandes avanços são esperados, também, com a regulamentação da Lei Municipal nº 10.522/2012, que contempla um conjunto de ações, serviços, infraestruturas e instalações operacionais, visando à gestão adequada desses resíduos. Para sua implementação, o poder público necessita de instrumentos adequados para o disciplinamento dos agentes envolvidos na geração, transporte e destinação ambientalmente adequada dos RCCV. Para mitigar esse problema, a SLU propõe a implantação de sistema eletrônico capaz de otimizar os procedimentos de controle dos fluxos desses resíduos e regularizar a situação do Município, face às diretrizes nacionais estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/2002, em especial, a regulamentação da



obrigatoriedade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC, por parte dos grandes geradores.

Para os demais resíduos especiais, tem-se como metas:

- Elaboração de inventário e ampliação da logística reversa para todas as categorias de resíduos agrossilvipastoris;
- Levantamento de dados de geração, disposição final ambientalmente adequada, implantação de planos de gerenciamento e ampliação do aproveitamento de resíduos sólidos de mineração;
- Destinação final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos industriais (perigosos e não perigosos), obedecida a hierarquia prevista no Art. 9º da Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305/2010 (não-geração, redução, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos), minimizando, assim, a quantidade de rejeitos a ser disposta.

### **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB**

A elaboração do PLANSAB foi prevista na Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes para o saneamento básico. Suas metas são regionais, propondo que a coleta de resíduos domiciliares, na área urbana, ocorra com frequência mínima de três vezes por semana. Para a Região Sudeste do Brasil, tem-se as seguintes metas:

- **Ano 2018**
  - ✓ 99% de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos;
  - ✓ 62% de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos sólidos;
  - ✓ 48% de domicílios com coleta seletiva de RSD;
  - ✓ 49% de municípios que cobram taxa de resíduos sólidos.

- **Ano 2023**

- ✓ 100% de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos, com frequência mínima de três vezes por semana;
- ✓ 71% de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos sólidos;
- ✓ 53% de domicílios com coleta seletiva de RSD;
- ✓ 66% de municípios que cobram taxa de resíduos sólidos.

- **Ano 2033**

- ✓ 100% de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos, com frequência mínima de três vezes por semana;
- ✓ 91% de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos sólidos;
- ✓ 63% de domicílios com coleta seletiva de RSD;
- ✓ 100% de municípios que cobram taxa de resíduos sólidos.

### **Lei Federal nº 9.795/1999**

A Lei Federal nº 9.795/1999 dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Dentre os objetivos desta Lei, destaca-se difundir, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, programas e campanhas educativas e informações com o tema resíduos sólidos.

As ações de Belo Horizonte nesse sentido, principalmente as realizadas pela área de mobilização, DPPSM-SLU, foram detalhadas em relatório específico sobre o tema de Mobilização Social, Educação Ambiental e Controle Social, integrante do diagnóstico deste PMGIRS-BH, e são coerentes com as diretrizes estabelecidas pela Lei Federal vigente.



## **Lei Estadual nº 14.128/2001**

A Lei Estadual nº 14.128/2001 dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à gestão de resíduos sólidos. Dentre as principais orientações referentes à reciclagem de materiais, destacam-se:

- Apoiar a criação de centros de prestação de serviços e de comercialização, distribuição e armazenagem de materiais recicláveis;
- Incentivar a criação de distritos industriais, voltados para a indústria de reciclagem de materiais;
- Incentivar o desenvolvimento ordenado de programas municipais de reciclagem de materiais;
- Promover campanhas de educação ambiental, voltadas para a divulgação e valorização do uso de materiais recicláveis e seus benefícios;
- Incentivar o desenvolvimento de projetos de utilização de materiais descartáveis ou recicláveis;
- Promover, em articulação com os municípios, campanhas de incentivo à realização de coleta seletiva de lixo.

O mercado pouco desenvolvido da reciclagem continua sendo um dos principais gargalos para ampliação da coleta seletiva e reciclagem em Belo Horizonte, mesmo depois de 15 anos de vigência desta Lei Estadual.

## **Deliberação Normativa COPAM nº 172/2011**

A DN COPAM nº 172/2011, que institui o Plano Estadual de Coleta Seletiva – PECS, estabelece que deveria se “incentivar e apoiar a ampliação dos serviços de coleta seletiva, bem como estabelecer critérios para a definição de prioridades, no apoio do Estado à Administração Municipal”. Porém, pouco se tem verificado no sentido de atuação conjunta Estado/Município, para ampliação da coleta seletiva em Belo Horizonte.

## **Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos Especiais, com foco em RSS e RCCV**

Finalizado em abril/ 2016, o Plano Metropolitano de RSS e RCCV visa a aproximação dos municípios para solução de problemas comuns, relacionados à gestão de RSS e RCCV. O Plano inclui a avaliação da capacidade do sistema existente na RMBH e a proposição de novos equipamentos, melhoria do controle e rastreabilidade, aproveitamento energético dos RSS e reciclagem dos RCCV, sempre que possível, dentre outras ações. Dentre as prioridades estabelecidas neste plano destacam-se:

Para os RSS:

- Fomentar ações e programas de apoio aos geradores, para operacionalização dos PGRSS;
- Intensificar as ações de capacitação, priorizando a redução da geração e a segregação na origem;
- Intensificar as ações de fiscalização do gerenciamento e manejo dos resíduos de serviços de saúde, integradas com as ferramentas de monitoramento, definidas pelos órgãos responsáveis;
- Promover a adequação dos sistemas de tratamento térmico de resíduos de serviços de saúde;
- Avaliar a viabilidade das infraestruturas existentes no Município, para tratamento térmico de RSS, com vistas ao aproveitamento energético;
- Apoiar a implementação da segregação dos resíduos na origem e no momento da geração, como princípio orientador na gestão e gerenciamento dos resíduos, inclusive considerando a participação dos catadores de materiais recicláveis;
- Apoiar a implantação de tratamento prévio intraestabelecimento, para envio dos resíduos tratados para disposição final em aterro sanitário;
- Otimizar a rede de sistemas de tratamento e destinação extraestabelecimento dos RSS;
- Fomentar ações e programas para sensibilização do descarte correto dos RSS gerados em domicílios;

- Fortalecer as ações de organização das informações e manutenção do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR;
- Incentivar a adoção de procedimentos para banir o uso do mercúrio nos serviços de saúde e a aquisição de equipamentos isentos de mercúrio;
- Atualizar o diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta, tratamento térmico, destinação e disposição final dos RSS, a cada quatro anos, a partir de 2020, em consonância com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS);
- Definir e apurar, em conjunto com a Secretaria Municipal de Saúde, indicadores de gestão de RSS, em nível municipal;
- Criar, até 2018, ferramenta de sistema de informação online, visando o monitoramento do gerenciamento do fluxo dos RSS no território de Belo Horizonte, bem como o monitoramento da operacionalização dos Planos de Gerenciamento de RSS de empreendimentos e atividades, além de estabelecer formas de se construir inventário de RSS;
- Encaminhar, para a reciclagem, 50% dos materiais recicláveis do Grupo D, até 2018, e 100%, até 2020;
- Promover a segregação, na origem, dos RSS, de acordo com os grupos estabelecidos nas Resoluções CONAMA nº 358/2005 e ANVISA nº 306/2004, e a destinação ambientalmente adequada, nos percentuais de 50%, até 2018, e 100%, até 2020;
- Promover a implementação de sistemas de tratamento, intraestabelecimento de saúde, para os resíduos dos Subgrupos A1 e A2 e do Grupo E contaminados, nos estabelecimentos de serviços de saúde sujeitos à elaboração de PGRSS, pelo porte e riscos (estabelecimentos geradores de resíduos perigosos – Grupo A, Grupo B e Grupo E – que, por sua constituição, apresentam elevado risco de infecção e/ou à saúde pública e ao meio ambiente), com as seguintes metas progressivas: 30%, em 2018, 60%, em 2019 e 100%, em 2020;
- Elaborar e atualizar manual, contendo orientações técnicas, a serem seguidas pelos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, visando à adequação ambiental destes, até 2017;
- Reduzir, por meio da correta segregação, o encaminhamento de RSS para o tratamento térmico, em 30% de seu volume, até 2020, e em 50%, até 2030;

- Levantar, até 2018, informações quantitativas sobre os procedimentos e equipamentos que utilizam mercúrio, para subsidiar um plano de ação, com metas progressivas para redução dos referidos equipamentos.

A meta mais urgente definida para os RSS é a elaboração do Manual de Orientações, até 2017. O sistema de informação *online*, a reciclagem, a segregação e a destinação adequada dos RSS do Grupo D, os sistemas de tratamento, a redução do tratamento térmico e os mapeamentos dos equipamentos e procedimentos com utilização de mercúrio são metas para o ano 2018.

Para os RCCV:

- Identificar e mapear, de forma sistematizada, todos os atores sociais implicados na gestão e no gerenciamento dos RCCV, tanto públicos quanto privados;
- Estabelecer instrumento legal que defina as responsabilidades, por instituições envolvidas na gestão e no gerenciamento dos RCCV (Comitê, Convênio e Consórcio);
- Fomentar a adesão dos municípios pertencentes à RMBH e apoiar ações conjuntas, com grupos de atores responsáveis pelo gerenciamento dos RCCV;
- Implementar ações de informação, comunicação e de capacitação técnica de atores públicos, privados e da sociedade civil, envolvidos com a gestão e o gerenciamento de RCCV, de forma contínua, por meio de parcerias com entidades públicas;
- Estabelecer uma rede de monitoramento permanente, visando coibir o estabelecimento de novas áreas de bota-fora e eliminar áreas irregulares de disposição final de RCCV;
- Implantar sistema de rastreabilidade, com origem e destino dos RCCV, e articular os órgãos municipais, visando uniformizar procedimentos de cadastro, alvarás e licenciamento dos agentes transportadores de RCCV;
- Identificar e fomentar ações e programas de apoio aos municípios da grande BH, para promover a erradicação de áreas de bota fora e outras instalações e formas precárias de disposição de RCCV;
- Estimular a formulação de parcerias, para ampliação da capacidade de fiscalização e controle dos órgãos públicos envolvidos com a gestão de RCCV;

- Apoiar avaliações técnicas, com vistas à análise da possibilidade de regularização ambiental das áreas de disposição irregulares atualmente existentes;
- Articular os órgãos municipais, visando uniformizar os procedimentos de cadastro, alvarás e licenciamento de obras e áreas de manejo e unidades de reutilização e reciclagem de RCCV, com estabelecimento de critérios básicos, pelo Governo Estadual;
- Articular os agentes públicos, para a elaboração de projetos visando à implantação, ampliação e recuperação das áreas de triagem e transbordo, de reciclagem e de reserva adequada para RCCV;
- Sensibilizar os atores para o potencial de valor agregado dos RCCV, quando segregados e/ou tratados adequadamente;
- Elaborar pesquisa padrão, para o levantamento e sistematização de dados quantitativos e qualitativos, relacionados à gestão de RCCV em Belo Horizonte;
- Fortalecer as ações de organização das informações e manutenção do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR;
- Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico, destinado à obtenção de tecnologias voltadas à reutilização e reciclagem de RCCV, e para ampla divulgação de conhecimento nesta área;
- Implementar ações de capacitação e difusão tecnológica, visando incrementar as ações de reutilização e reciclagem de RCCV;
- Promover a utilização de incentivos, inclusive fiscais, para o emprego de tecnologias de reutilização e reciclagem de RCCV nos empreendimentos, priorizando as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis;
- Criar mecanismos para priorização da reutilização e a reciclagem de RCCV nas compras, obras e empreendimentos públicos e privados, estabelecendo o atendimento obrigatório de um percentual mínimo de utilização de materiais reciclados;
- Buscar um acordo setorial específico, para os resíduos da construção civil;
- Induzir o setor da construção civil e o de infraestrutura a adotarem práticas que melhorem o desempenho socioambiental, desde o projeto até a construção, passando por seleção de materiais, bem como para a minimização da geração, a

segregação na fonte geradora, o reuso, a reciclagem, o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de construção civil;

- Propor instrumentos econômicos, para incentivar a redução da geração de rejeitos, e o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos da construção civil, de forma a mitigar os impactos negativos e majorar os benefícios ambientais, sociais e econômicos;
- Definir e apurar os indicadores de gestão e gerenciamento de RCCV, em nível Municipal, e estabelecer metas para Belo Horizonte;
- Estimular a elaboração de legislações municipais que obriguem os grandes geradores a realizar a segregação, no canteiro de obras ou em áreas específicas, dos resíduos gerados pela indústria da construção civil;
- Estimular e fiscalizar as ações relativas à logística reversa, para os grandes geradores;
- Formular e iniciar a implementação de Sistema de Capacitação para a Gestão e Gerenciamento de RCCV, até Julho de 2017, contendo os diversos cursos, carga horária, materiais, público alvo, cronograma etc.;
- Desenvolver, até 2017, e implantar, até 2018, ferramenta de sistema de informação online para rastreabilidade, visando o monitoramento do fluxo dos RCCV no território do Município;
- Eliminar as áreas de bota-fora, até 2019. O Município deverá elaborar cronograma para a erradicação dos bota-foras, ao longo do tempo, com metas intermediárias e progressivas. Para eliminação dos mesmos, é imprescindível que o sistema de monitoramento online, do fluxo de gerenciamento de RCC, esteja em pleno funcionamento;
- Implantar sistema de cadastramento de plano de gerenciamento adequado dos RCCV, na RMBH e Colar Metropolitano, para os empreendimentos públicos e privados, sendo condição para obtenção de licenciamento ambiental, autorização ou alvará de construção para novos empreendimentos, até 2017;
- Promover a redução da geração de RCCV, em obras públicas e empreendimentos privados de médio e grande porte, no mínimo, de 5%, até 2020, e 10%, até 2030, tendo como referência os anos base de 2016/2017;



- Promover a reutilização e reciclagem de RCC em todos os municípios, com o mínimo de 20% de resíduos de Classe A reciclados, em 2020, e 30%, em 2030, tendo como referência os anos base de 2016/2017;
- Implantar as unidades previstas da rede física, conforme cronograma específico;
- Atualizar o diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta e destinação dos RCCV, a cada quatro anos, a partir de 2018, em consonância com a revisão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS);
- Elaborar propostas de instrumentos econômicos aplicáveis ao incentivo para a não geração, redução, reaproveitamento, reciclagem e aproveitamento energético e desestímulo do aterramento dos RCCV, até 2017.

O Plano Metropolitano para RCCV traz metas de curto prazo, onde destacam-se, já para 2017: a implantação de sistema de capacitação para gestão e gerenciamento de RCCV; sistema para rastreabilidade; exigência de aprovação dos PGRCC na implantação de novos empreendimentos; propostas de instrumentos econômicos, para desestímulo ao aterramento e incentivos a não geração e à redução. Além disso, cabe destacar as metas de eliminação dos bota-foras, para 2019, e a redução da geração nos médios e grandes empreendimentos, para 2020. A atualização do diagnóstico, para acompanhamento da situação dos RCCV a cada 4 anos, a partir de 2018, também é muito importante para a efetivação deste Plano.

### **Lei Municipal nº 7.165/1996**

A Lei Municipal nº 7.165/1996, que institui o Plano Diretor de Belo Horizonte, traz orientações sobre o tema resíduos sólidos, dentre as diretrizes da política de desenvolvimento econômico, além das relativas ao meio ambiente, orientações gerais da política de saneamento e referentes à limpeza urbana e ao programa de serviços de limpeza urbana, conforme segue:

- Dar incentivo à indústria de reciclagem, reaproveitamento e reutilização de resíduos sólidos;
- Gerenciar e tratar os resíduos sólidos gerados pelo Município, promovendo, inclusive, campanhas educativas e políticas públicas, que visem contribuir com o reaproveitamento, a redução, a reutilização e a reciclagem destes resíduos;
- Articular, em nível metropolitano, o planejamento das ações de saneamento e dos programas urbanísticos de interesse comum, de forma a assegurar a preservação dos mananciais, a produção de água tratada, a interceptação e o tratamento dos esgotos sanitários, a drenagem urbana, o controle de vetores e a adequada coleta e disposição final dos resíduos sólidos;
- Promover a articulação do Município com a Região Metropolitana, no tocante à coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos;
- Implantar programas especiais de coleta e destinação final dos resíduos sólidos, em áreas ocupadas por população de baixa renda;
- Incentivar estudos e pesquisas direcionadas para a busca de alternativas tecnológicas e metodológicas para coleta, transporte, tratamento e deposição final dos resíduos sólidos, visando prolongar, ao máximo, a vida útil dos aterros sanitários;
- Assegurar a adequada prestação dos serviços de limpeza urbana, segundo a distribuição espacial da população e das atividades socioeconômicas;
- Complementar e consolidar a descentralização das atividades de limpeza urbana, particularmente no que concerne às unidades de recepção, triagem e reprocessamento de resíduos recicláveis, bem como de tratamento e destinação final dos resíduos não recicláveis;
- Criar condições urbanísticas para a implantação do sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos, dando especial atenção ao tratamento e à destinação final dos RSS;
- Incentivar sistemas de monitoramento, para o controle de contaminação do lençol freático nas áreas de depósito de resíduos industriais e de aterros sanitários;
- Permitir a coleta do lixo por empresa privada;
- Promover o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde, de modo a evitar danos à saúde e ao meio ambiente;



- Controlar os efeitos potencialmente danosos ao meio ambiente e à saúde, nas áreas de armazenamento, tratamento e destinação final de resíduos sólidos;
- Promover campanhas educativas, que visem contribuir para a redução, reutilização e reciclagem do lixo.

Está em tramitação o PL 1749/15, de revisão do Plano Diretor, no qual destacam-se, ainda, as seguintes diretrizes referentes aos resíduos sólidos:

- Elaborar planos para disposição adequada de resíduos, utilizando-os, preferencialmente, em áreas degradadas, para posterior criação de áreas verdes;
- Gerenciar e tratar os resíduos sólidos, promovendo, inclusive, campanhas educativas e políticas públicas de redução, reutilização e reciclagem;
- Adotar práticas de sustentabilidade ambiental e de combate às mudanças climáticas, por meio da racionalização dos usos de água e energia, redução e reciclagem dos resíduos sólidos, dentre outras medidas;
- Considerar os indicadores de conforto e sustentabilidade ambiental, nos programas habitacionais, de forma a racionalizar os usos de água e de energia e a possibilitar a redução e a reciclagem dos resíduos sólidos.

No Município de Belo Horizonte, a SLU é a principal responsável pela atuação na área de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, desenvolvendo ações educativas e de planejamento, dimensionamento e acompanhamento dos serviços de limpeza urbana (coleta, transporte, tratamento e destinação final), com atenção diferenciada para as áreas de ZEIS.

A descentralização das atividades já é realizada, com participação da SMARU, GERLU, SMAFIS, GERVAC, dentre outras instâncias, na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

## **Projetos Sustentadores da PBH – BH Metas e Resultados**

A adoção de um planejamento estratégico para Belo Horizonte surgiu com o propósito de buscar maior eficácia da gestão pública e projetar a cidade com visão de futuro, a partir do conceito de “cidade de oportunidades”, sustentável e com qualidade de vida. Sua primeira versão foi lançada no final de 2009, início de uma nova gestão administrativa da PBH, passando posteriormente por revisões, com o estabelecimento de metas para o curto e médio prazos e, em outra escala, com a construção de um conjunto de ações propostas para um horizonte de 20 anos.

Sendo assim, tendo como referência o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2007-2023, a equipe técnica da Prefeitura estruturou dois níveis de planejamento estratégico:

- Com foco no curto e médio prazo, formatou-se o “Programa BH Metas e Resultados”, abrangendo um conjunto de 12 Áreas de Resultado e 40 Projetos Sustentadores, que traduzem os focos principais das políticas e ações da administração municipal, em princípio para o período 2009/2012 e, posteriormente, estendido até 2016.
- O planejamento de longo prazo, visando a um horizonte de vinte anos, estabelecendo indicadores e objetivos para a cidade, denominado “Plano Estratégico BH2030 – BH no rumo certo”.

O Programa BH Metas e Resultados, implantado em 2009, faz parte do modelo de gestão estratégica, com uma permanente avaliação dos resultados das políticas públicas, dos programas e dos projetos em andamento.

Esse Programa foi atualizado, apresentado e discutido com a população, durante o período eleitoral em 2012, para orientar a gestão 2013-2016. O conjunto total de todos os programas e projetos da Prefeitura são abordados no PPAG – Plano Plurianual de Ação Governamental. As 12 Áreas de Resultados definidas originaram-se do Plano de Governo apresentado à população. São áreas temáticas prioritárias, que orientam a concentração dos melhores esforços da Prefeitura, para que a cidade alcance as transformações sociais, econômicas, ambientais e institucionais desejadas e previstas

no Plano de Governo, e tão necessárias a uma Belo Horizonte do século 21, quais sejam: Cidade Saudável, Educação, Cidade com Mobilidade, Cidade Segura, Prosperidade, Modernidade, Cidade com todas as Vilas Vivas, Cidade Compartilhada, Cidade Sustentável, Cidade de Todos, Cultura e Integração Metropolitana.

Dentro das 12 Áreas de Resultados, a Prefeitura elegeu 40 Projetos Sustentadores, com objetivos específicos, população a ser beneficiada, resultados (indicadores) esperados, prazo definido para sua total implantação, metas físicas, órgãos e equipes envolvidas na sua execução e um gerente responsável pela sua condução.

No caso dos resíduos sólidos, a área afim é a Cidade Sustentável, que inclui o projeto sustentador Coleta, Destinação e Tratamento de Resíduos Sólidos. De acordo com informações do site da PBH (2016), tem-se:

- **Público alvo**

População do Município de Belo Horizonte, geradora de resíduos de construção civil e de resíduos de serviços de saúde, e empreendedores da área de tratamento, beneficiamento e/ou reaproveitamento de resíduos sólidos.

- **Objetivo geral**

Garantir serviços de limpeza urbana, expandir os serviços de coleta, incluindo coleta seletiva, otimizar limpeza de córregos abertos e reduzir a deposição clandestina de resíduos, visando à melhoria do meio ambiente e da saúde pública.

- **Resultados esperados**

- ✓ Aumento da cobertura dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, passando de 95,01%, em 2012, para 97% de vias atendidas pelo Município, até 2016;
- ✓ Aumento da cobertura dos serviços de coleta seletiva porta a porta, passando de 30 bairros, em 2012, para 60 bairros atendidos em toda a cidade, até 2016;
- ✓ Aumento da cobertura dos serviços de coleta seletiva na modalidade ponto a ponto, passando de 95, em 2012, para 200 Locais de Entrega Voluntária (LEV) instalados em toda a cidade, até 2015;

- ✓ Aumento da cobertura dos serviços de limpeza urbana em vilas e favelas, utilizando mão de obra residente nesses locais, passando de 161 km, em 2012, para 200 km de vias atendidas por dia, até 2016;
- ✓ Aumento da frequência de limpeza continuada de 30,74 km de córregos abertos, que se localizam em vilas e aglomerados, passando, de 2, para 4 vezes por ano, até 2016;
- ✓ Expansão da Rede Física de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV), passando, de 31, para 40 URPV implantadas até 2016;
- ✓ Conclusão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, até 2015.

### **Plano Estratégico BH2030 – BH no rumo certo**

Apresentado no final de 2009 e revisto um ano depois, o BH 2030 contou com a avaliação feita por lideranças do município, de todas as áreas e setores sociais. Com indicadores, estratégias e metas atualizadas, envolvendo todas as secretarias e órgãos da Prefeitura, procurou-se consolidar Belo Horizonte como uma cidade de oportunidades, sustentável e com qualidade de vida, preconizada no Plano como sua visão de futuro.

Com as diversas mudanças e transformações observadas na conjuntura e nos cenários ao longo dos últimos anos e seus efeitos em Belo Horizonte, como também as realizações e os avanços conquistados na primeira versão do plano, cristalizou-se, ao final de 2014, a necessidade de se realizar uma revisão do Plano Estratégico BH 2030, sendo a mesma concluída e publicada no ano de 2016. Portanto, a versão atual representa, ao mesmo tempo, a conclusão de um ciclo de governo 2009-2016 e também uma importante contribuição no campo do planejamento para as próximas administrações, servindo de referência para a formulação de estratégias de desenvolvimento da cidade.

Nesta versão atualizada, são apresentadas 11 Áreas de Resultado que têm como função consolidar as transformações almejadas em relação aos componentes da estratégia, com foco nas áreas finalísticas, ou seja, naquelas que produzem resultados diretos para

os cidadãos. São, portanto, as áreas que reúnem os esforços visando às transformações e melhorias desejadas em direção à visão de futuro e ao alcance das metas do Plano Estratégico. As cinco Áreas de Sustentação, por sua vez, lidam com a gestão, ou seja, são internas à máquina pública, que precisam também ser alvo de transformações estratégicas e metas, de modo a sustentarem os avanços nas áreas finalísticas.

Especificamente em relação ao PMGIRS, destacamos a área de resultado 8, denominada “cidade resiliente e ambientalmente sustentável”. Dentre os desafios descritos para este item e respectivas metas para 2030, destacamos aqueles diretamente relacionados com a temática de resíduos sólidos:

- ✓ Universalizar a coleta domiciliar de resíduos sólidos, alcançando 100% dos domicílios;
- ✓ Ampliar a reciclagem de resíduos urbanos de 1% para 15% do total coletado.

Vale ressaltar que a meta de ampliação da coleta seletiva proposta no PMGIRS corresponde a 11,35% a ser alcançada até o ano 2036, e expressa, em termos percentuais, a massa de materiais recicláveis recuperados presente na massa de resíduos domiciliares. Esta estimativa está consonante com experiências consolidadas em outras capitais brasileiras, tais como Curitiba e Porto Alegre.

## 2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO

No Brasil, ainda existe uma dificuldade em obter dados que expressem o desempenho dos serviços municipais de limpeza urbana. Informações mais precisas sobre o tema contribuem para o equacionamento de questões afetas aos resíduos sólidos, subsidiando, os dirigentes, na elaboração de políticas públicas para o desenvolvimento dos municípios. Caso contrário, pode-se fragilizar o alcance dos resultados esperados nas medidas de administração pública estabelecidas, por desconhecimento do problema.

Os indicadores nos permitem observar e acompanhar, por exemplo, a situação do meio ambiente, o impacto e as consequências dos processos de desenvolvimento sobre os recursos naturais, as funções ecológicas e as interrelações entre os diferentes fatores do desenvolvimento. A partir de um ou mais indicadores, é possível obter índices que descrevem e/ou apresentam uma relação entre vários aspectos de uma determinada realidade.

No âmbito da limpeza urbana, a partir de uma base de dados confiável, torna-se possível montar um sistema de informações adequado, criando indicadores e índices referentes ao planejamento, prestação, regulação, fiscalização e controle social dos serviços. Na prática, a inexistência desses parâmetros, muitas vezes, impede a elaboração de planos e projetos locais com maiores possibilidades de acertos, tendo os profissionais que recorrer a dados disponíveis em outros municípios. A esse respeito, não se pode esquecer que o perfil dos resíduos sólidos está intimamente relacionado aos hábitos e costumes da população que os gerou, ao clima, à atividade econômica predominante no local, dentre outros aspectos.

Tendo em vista a importância dessa ferramenta para a gestão de resíduos, é recomendado que as informações sejam atualizadas com frequência, para possibilitar o aperfeiçoamento ou a geração de novos dados, permitindo uma avaliação consistente da realidade do atendimento. No caso específico da SLU, é gerada continuamente uma gama de dados primários sem, contudo, criar os indicadores e índices que contribuam



significativamente para avaliar o grau de desempenho e/ou eficiência das ações e serviços prestados.

Para suprir essa carência de dados no país, foi desenvolvido, pelo Ministério das Cidades, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, atualizado anualmente, que apresenta um diagnóstico nacional sobre o manejo de resíduos sólidos, a partir da construção de vários indicadores. No âmbito local, a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte elaborou o Plano Municipal de Saneamento – PMS, contendo um diagnóstico sobre o saneamento ambiental do Município. Esse trabalho apoia-se numa série de índices setoriais, referentes aos cinco aspectos tradicionalmente identificados como componentes do saneamento ambiental, dentre eles a limpeza urbana.

A seguir, serão feitos comentários sobre os indicadores e índices apresentados nesses trabalhos.

---

### 2.2.1 Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR e Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS

---

O SINIR é um dos instrumentos da PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010. A PNRS está, basicamente, ancorada nesse Sistema de Informações e a evolução de sua concepção envolverá o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA) e o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento Básico (SINISA), atual SNIS, coordenado pelo Ministério das Cidades.

Ao SINIR será incorporado o Inventário de Resíduos, que se somará ao Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos, o qual, por sua vez, será preenchido e atualizado pelas indústrias, sinalizando a origem, o transporte e a destinação final dos resíduos. O Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos é outro instrumento da PNRS, no qual as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, serão obrigadas a se cadastrar. O IBAMA será responsável por coordenar esse cadastro e já está promovendo a sua integração com o



Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e, na sequência, com o SINIR.

Atualmente, o SINIR ainda não integrou as diversas informações existentes, mas é a principal fonte de informações na área de resíduos sólidos.

O SNIS foi criado em 1996, como parte integrante do Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, cujas ações são voltadas à criação de condições propícias ao desenvolvimento do setor de saneamento, constituindo-se no viés básico para se atingir a universalização dos serviços no país. Inicialmente com foco apenas em água e esgotos, em 2004 o sistema introduziu informações sobre resíduos sólidos, com dados do ano base de 2002. O diagnóstico abrange aspectos operacionais, administrativos, econômico-financeiros, contábeis e de qualidade de serviços. Segundo seus idealizadores, retratar a situação dos serviços de saneamento, com base em diagnósticos e informações sistematizadas, subsidia o desenvolvimento de ações do setor, tendo em vista que o alcance dos objetivos da Política Nacional de Saneamento, instituída pela Lei nº 11.445/2007, requer a existência de um sistema de informações adequado ao planejamento, à prestação, regulação, fiscalização e ao controle social dos serviços.

No tocante ao diagnóstico dos resíduos sólidos, as entidades consultoras são os órgãos gestores dos serviços municipais. A coleta de informações pretende, com elevado grau de objetividade, identificar os aspectos relevantes da gestão e manejo dos resíduos e gerar indicadores que possibilitem auxiliar o gestor público na avaliação dos serviços prestados. Permite-se, ainda, com essa gama de parâmetros disponíveis, obter um panorama da gestão dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros e exercer comparações entre eles, fazer análise dos serviços por cobertura regional e, em alguns casos, por porte populacional, com faixas de agrupamento, conforme apresentado a seguir:

QUADRO 2 - FAIXAS POPULACIONAIS ADOTADAS PARA OS MUNICÍPIOS PARTICIPANTES DO SNIS-RS 2014, SEGUNDO POPULAÇÃO TOTAL

Faixa populacional (*)	Intervalo da faixa
1	Até 30 mil habitantes
2	De 30.001 a 100.000 habitantes
3	De 100.001 a 250.000 habitantes
4	De 250.001 a 1.000.000 habitantes
5	De 1.000.001 a 3.000.000 habitantes
6	Acima de 3.000.001 habitantes

\*Faixas populacionais classificadas em função da população total de 2014, estimadas pelo IBGE, codificadas no SNIS-RS como POP\_TOT.

Com base no conjunto de informações, o SNIS trata, armazena e disponibiliza dados de indicadores agrupados por tema:

- Indicadores de caráter geral;
- Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos;
- Indicadores sobre coleta seletiva;
- Indicadores sobre coleta de resíduos dos serviços de saúde;
- Indicadores sobre a varrição e capina de vias e logradouros públicos.

A partir da série histórica dos Diagnósticos Anuais de Resíduos Sólidos do SNIS, foram elaborados gráficos, que permitem a visualização da evolução dos principais indicadores inerentes aos resíduos sólidos para Belo Horizonte, no período de 2010 a 2014 (última publicação do documento). Os gráficos foram agrupados por tema, conforme categorias definidas na metodologia adotada pelo SNIS.

### **Indicadores gerais – Despesas e trabalhadores**

Para verificação desse tema, são relacionados os seguintes indicadores:

- IN001 – Taxa de empregados, em relação à população urbana;
- IN002 – Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU;
- IN003 – Incidência das despesas com o manejo de RSU, nas despesas correntes da prefeitura;

- IN004 – Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU, nas despesas com manejo de RSU;
- IN005 – Autossuficiência financeira da Prefeitura, com o manejo de RSU;
- IN006 – Despesa per capita com manejo de RSU, em relação à população urbana;
- IN007 – Incidência de empregados próprios, no total de empregados no manejo de RSU;
- IN008 – Incidência de empregados de empresas contratadas, no total de empregados no manejo de RSU;
- IN010 – Incidência de empregados gerenciais e administrativos, no total de empregados no manejo de RSU;
- IN011 – Receita arrecadada per capita, com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU.

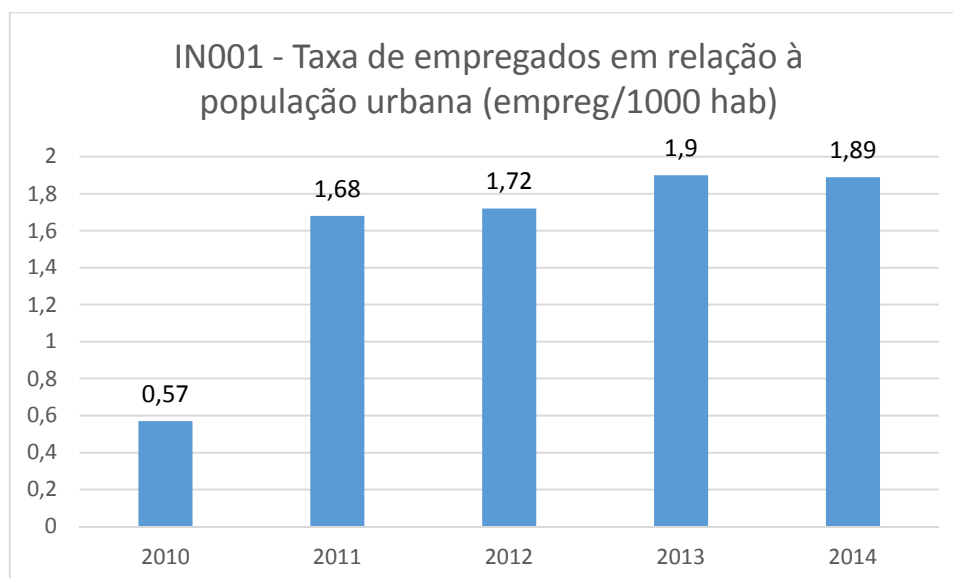


FIGURA 1 - TAXA DE EMPREGADOS EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA  
Fonte: SNIS, 2016

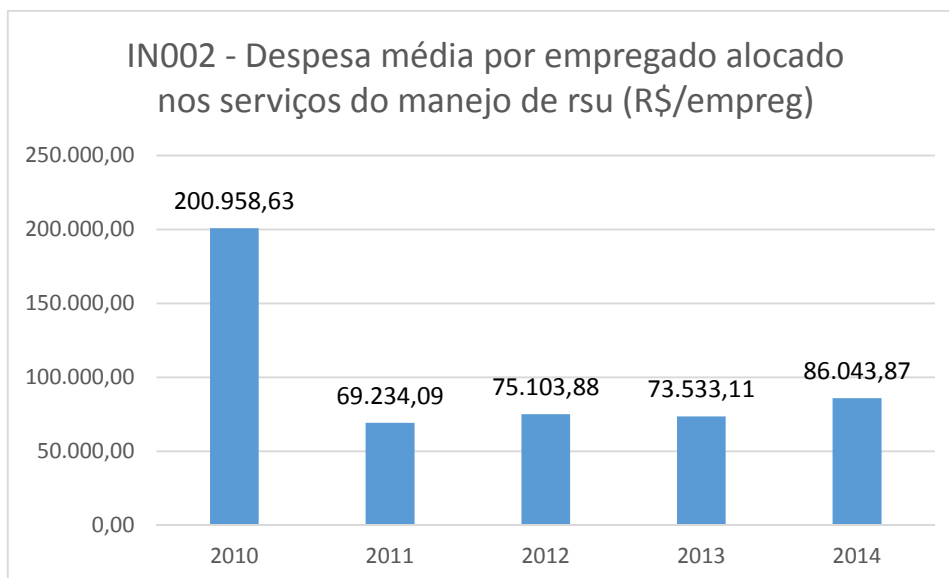


FIGURA 2 - DESPESA MÉDIA POR EMPREGADO ALOCADO NOS SERVIÇOS DO MANEJO DE RSU  
Fonte: SNIS, 2016

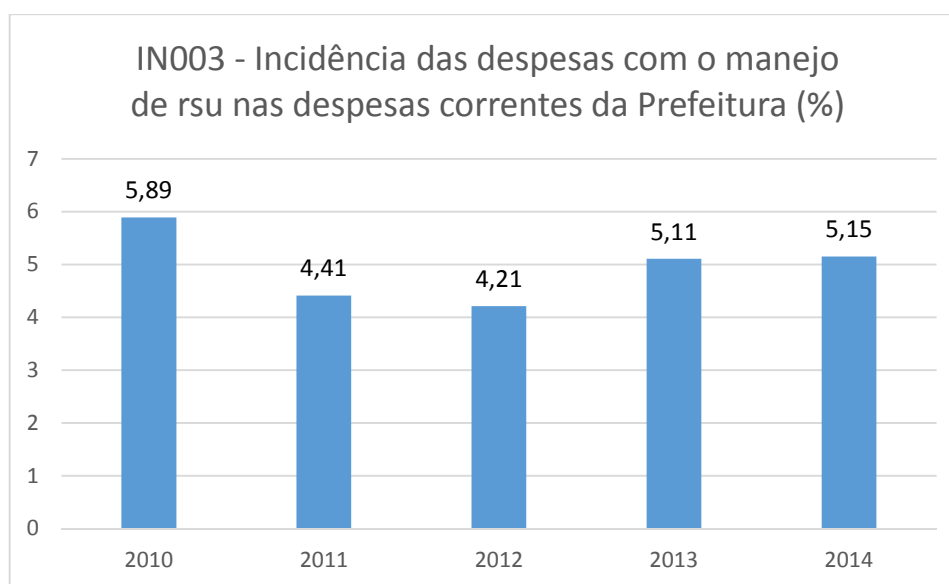


FIGURA 3 - INCIDÊNCIA DAS DESPESAS COM O MANEJO DE RSU, NAS DESPESAS CORRENTES DA PREFEITURA  
Fonte: SNIS, 2016.

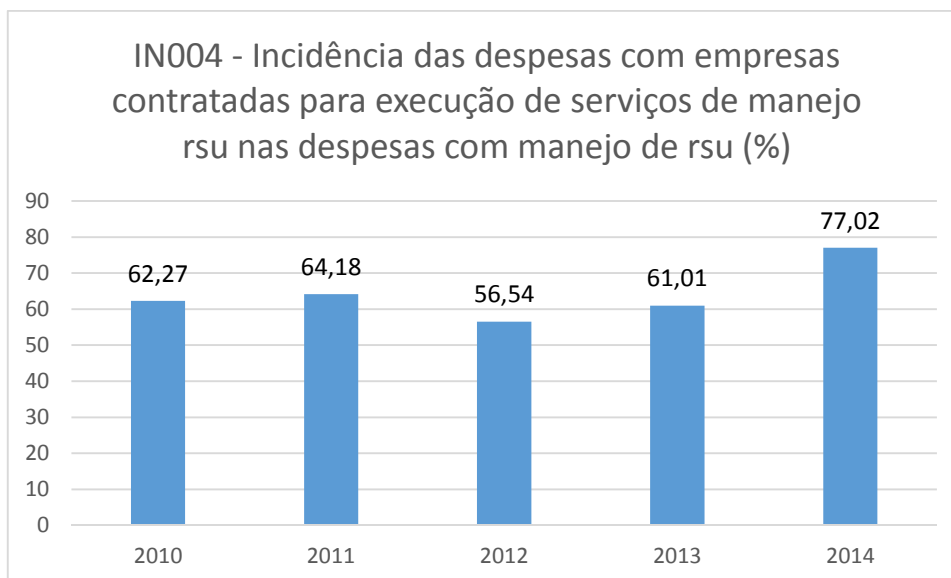


FIGURA 4 - INCIDÊNCIA DAS DESPESAS COM EMPRESAS CONTRATADAS PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU, NAS DESPESAS TOTAIS COM MANEJO DE RSU  
Fonte: SNIS, 2016.

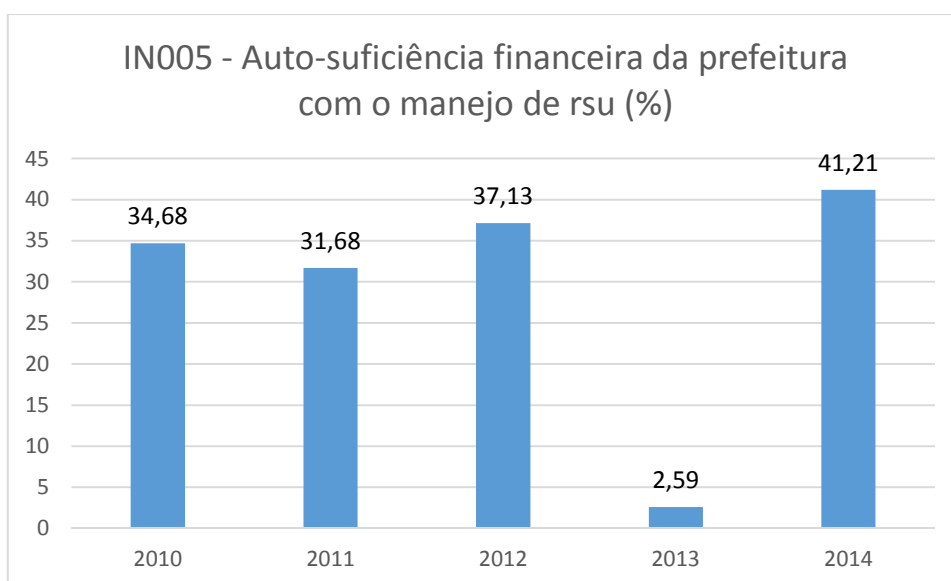


FIGURA 5 - AUTOSSUFICIÊNCIA FINANCEIRA DA PREFEITURA, COM O MANEJO DE RSU  
Fonte: SNIS, 2016.

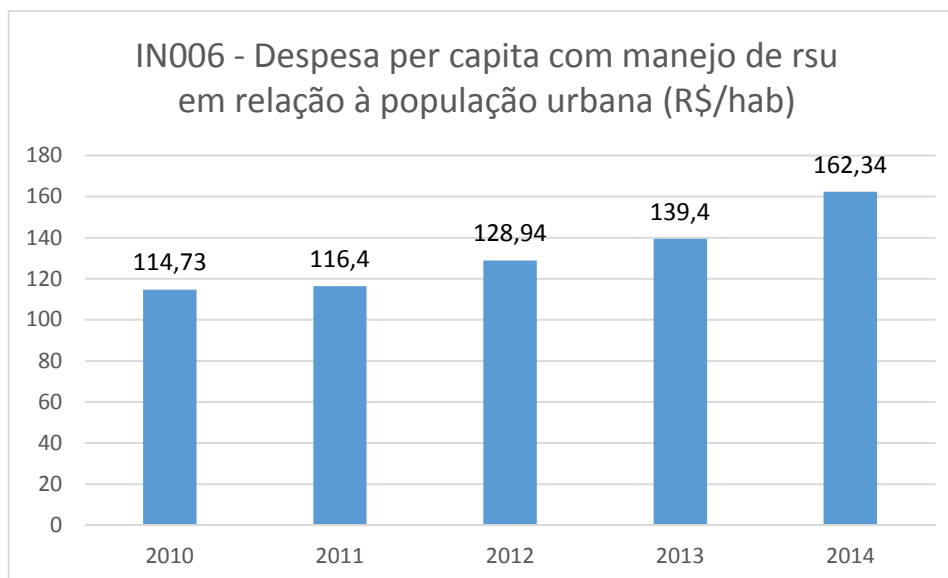


FIGURA 6 - DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DE RSU, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA  
Fonte: SNIS, 2016

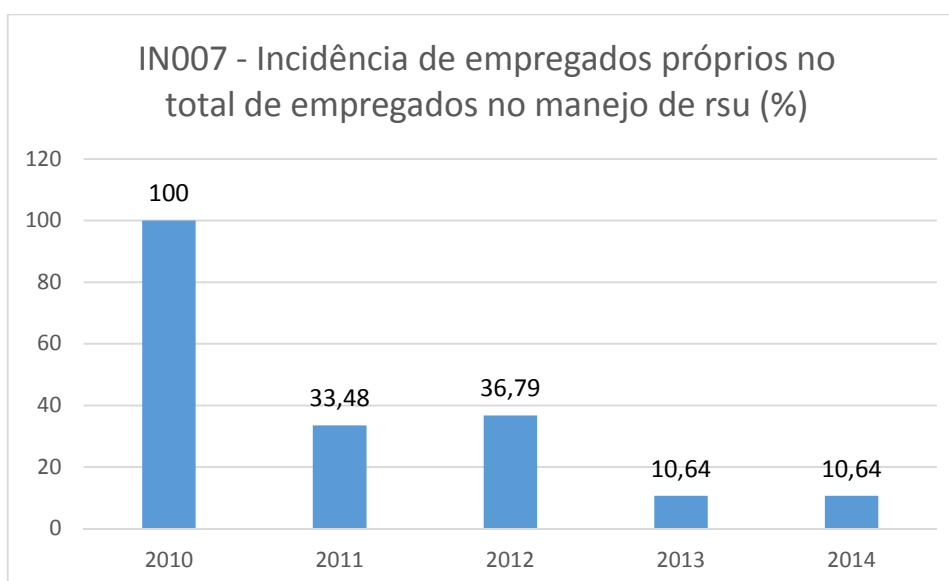


FIGURA 7 - INCIDÊNCIA DE EMPREGADOS PRÓPRIOS, NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU  
Fonte: SNIS, 2016

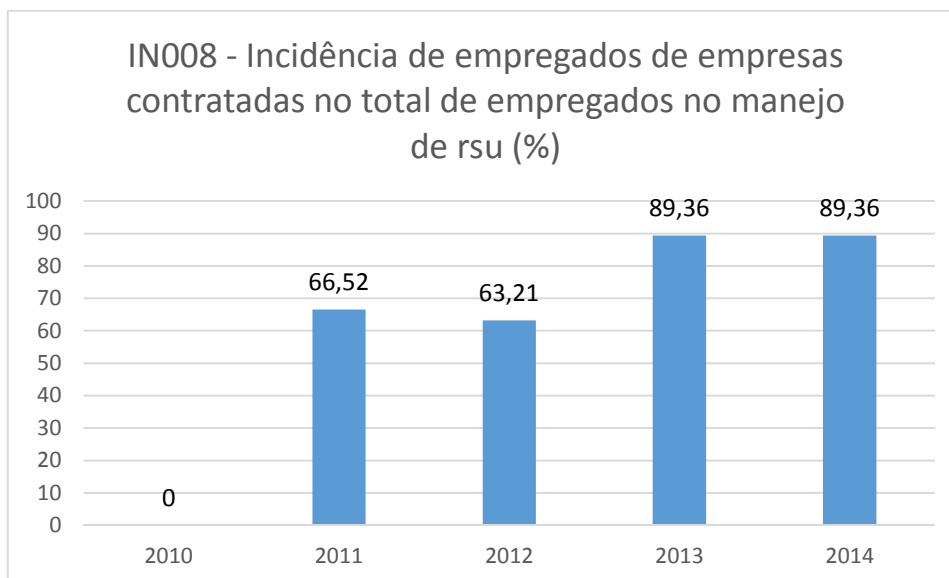


FIGURA 8 - INCIDÊNCIA DE EMPREGADOS DE EMPRESAS CONTRATADAS, NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU  
Fonte: SNIS, 2016

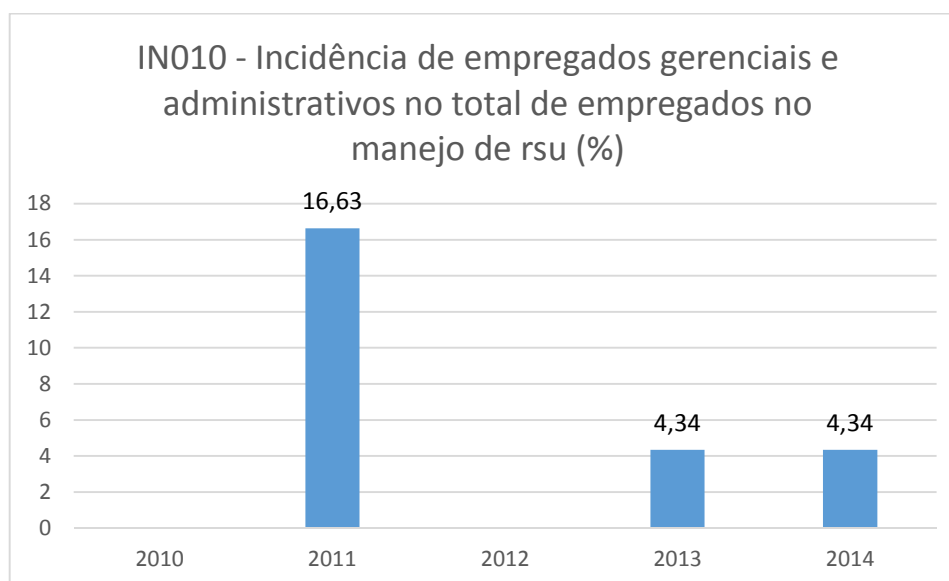


FIGURA 9 - INCIDÊNCIA DE EMPREGADOS GERENCIAIS E ADMINISTRATIVOS, NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU  
Fonte: SNIS, 2016



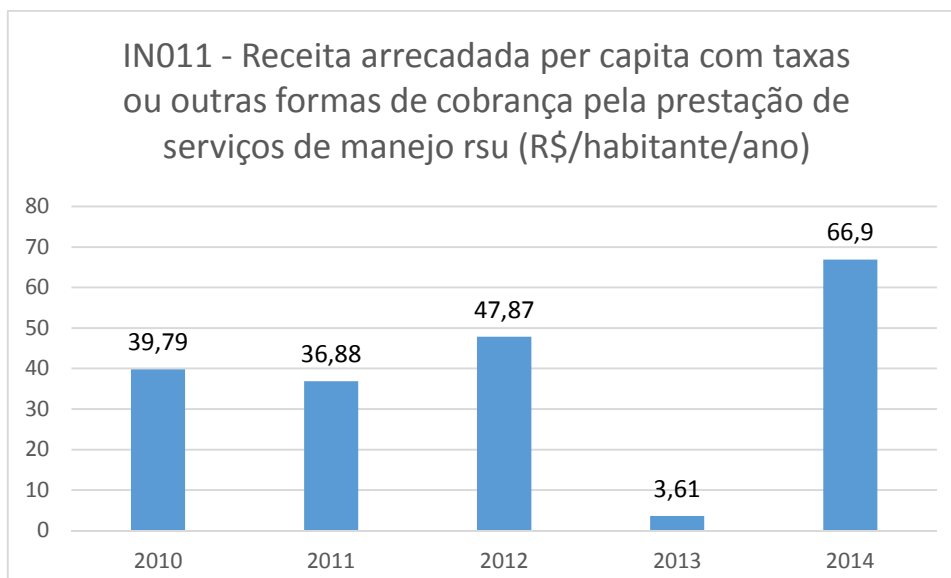


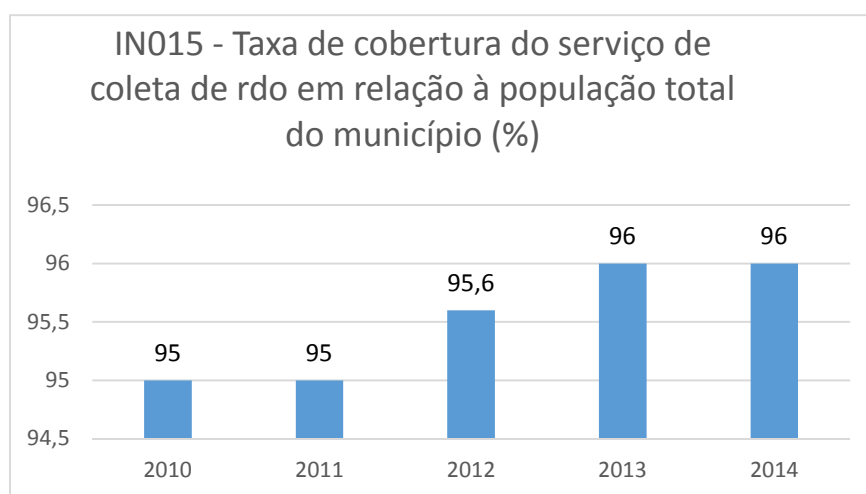
FIGURA 10 - RECEITA ARRECADADA PER CAPITA, COM TAXAS OU OUTRAS FORMAS DE COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANEJO DE RSU  
Fonte: SNIS, 2016.

### Indicadores sobre coleta domiciliar e pública

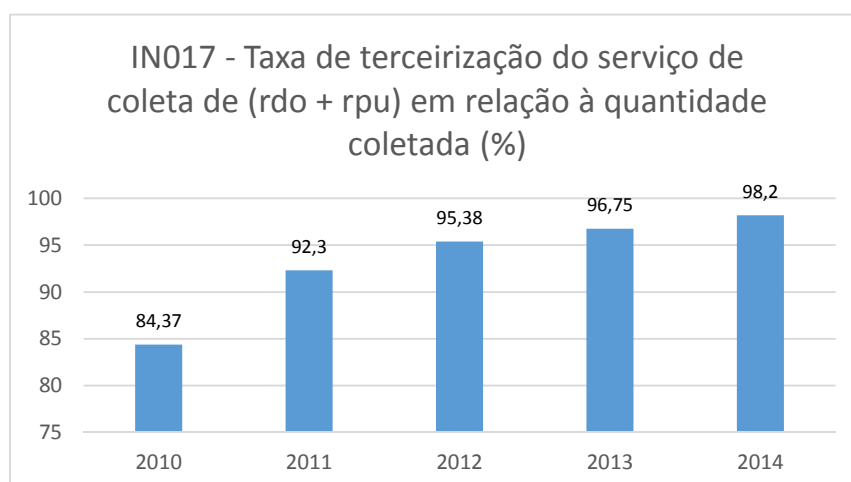
Para análise desse tema, apresentam-se os seguintes indicadores

- IN015 – Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar, em relação à população total do município;
- IN017 – Taxa de terceirização do serviço de coleta (resíduos sólidos domésticos + resíduos públicos), em relação à quantidade coletada;
- IN018 – Produtividade média dos empregados (coletores + motoristas) na coleta (resíduos sólidos domiciliares + resíduos públicos), em relação à massa coletada;
- IN019 – Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (domiciliar + pública), em relação à população urbana do município;
- IN021 – Massa coletada (resíduos sólidos domésticos + resíduos públicos) per capita, em relação à população urbana do município;
- IN022 – Massa coletada per capita (resíduos sólidos domiciliares), em relação à população atendida com serviço de coleta;
- IN023 – Custo unitário médio do serviço de coleta (resíduo de coleta domiciliar + resíduo de coleta pública);

- IN024 – Incidência do custo do serviço de coleta (resíduos sólidos domésticos + resíduos públicos), no custo total do manejo de RSU;
- IN025 – Incidência de (coletores + motoristas), na quantidade total de empregados do manejo de RSU;
- IN027 – Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos, em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;
- IN028 – Massa coletada per capita, (resíduos sólidos domiciliares + resíduos públicos) em relação à população total atendida pelo serviço de coleta.



**FIGURA 11 - TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA DOMICILIAR, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO**  
Fonte: SNIS, 2016



**FIGURA 12 - TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (DOMICILIARES + PÚBLICOS), EM RELAÇÃO À QUANTIDADE COLETADA**  
Fonte: SNIS, 2016

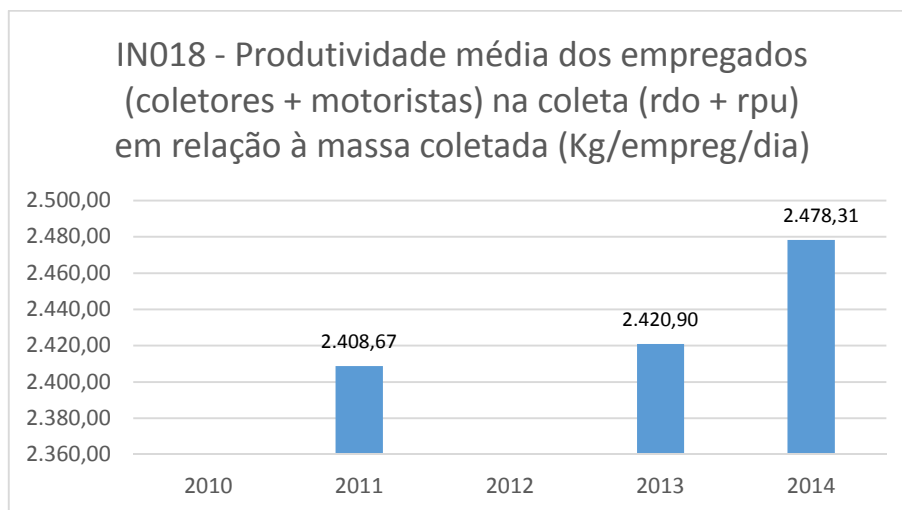


FIGURA 13 - PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS EMPREGADOS (COLETORES + MOTORISTAS) NA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (DOMICILIARES + PÚBLICOS), EM RELAÇÃO À MASSA COLETADA.

Fonte: SNIS, 2016

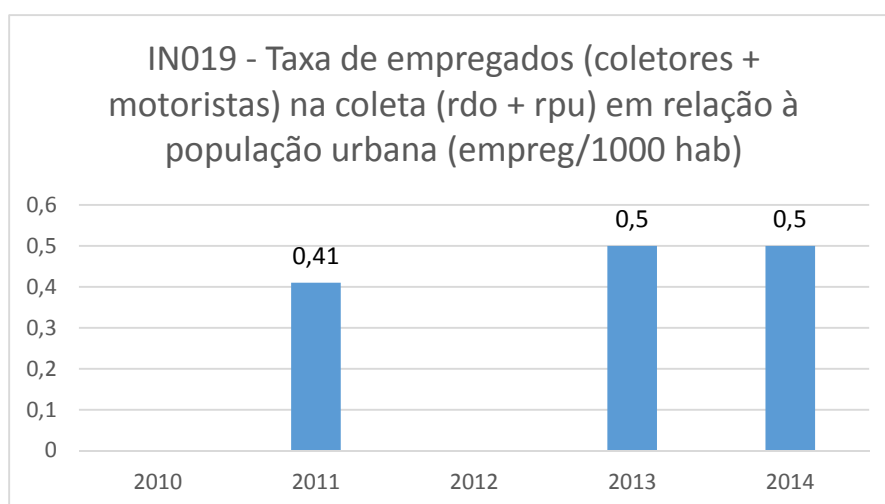


FIGURA 14 - TAXA DE EMPREGADOS (COLETORES + MOTORISTAS) NA COLETA (DOMICILIAR + PÚBLICA), EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO

Fonte: SNIS, 2016

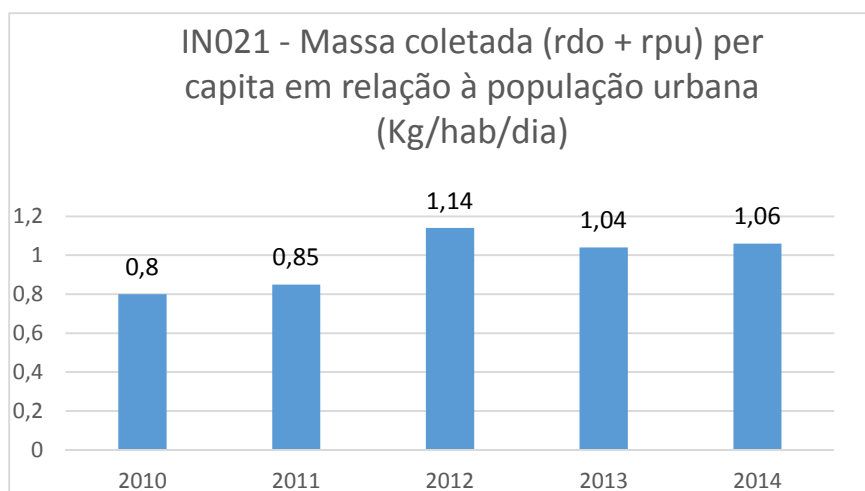


FIGURA 15 - MASSA COLETADA DE RESÍDUOS (DOMICILIARES + PÚBLICOS) PER CAPITA, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO  
Fonte: SNIS, 2016

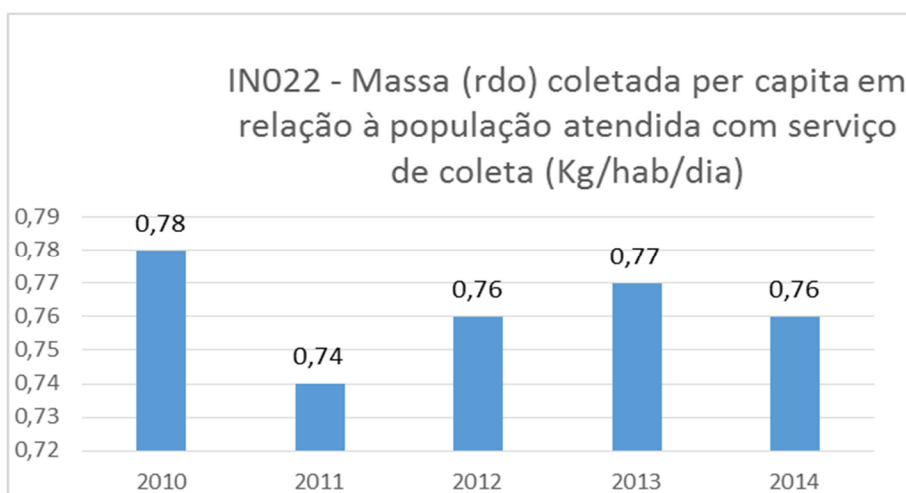


FIGURA 16 - MASSA COLETADA PER CAPITA (RESÍDUOS DOMICILIARES), EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO ATENDIDA COM SERVIÇO DE COLETA  
Fonte: SNIS, 2016

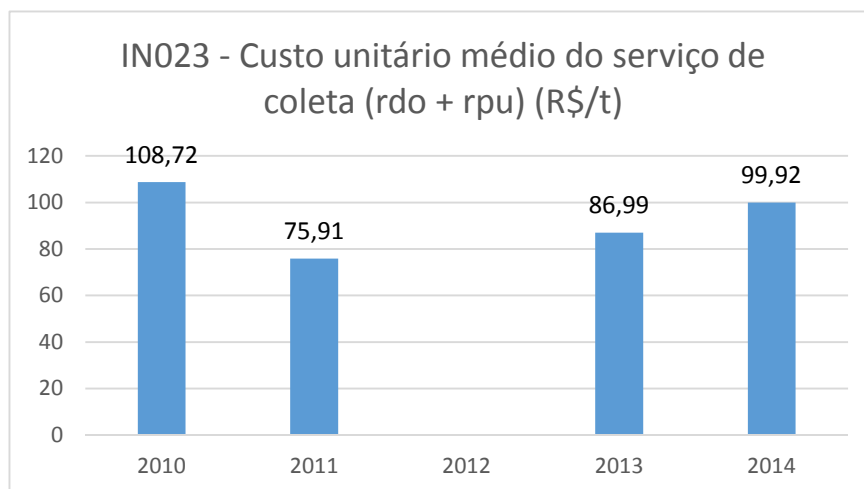


FIGURA 17 - CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DO SERVIÇO DE COLETA (RESÍDUO DOMICILIAR + PÚBLICO)

Fonte: SNIS, 2016

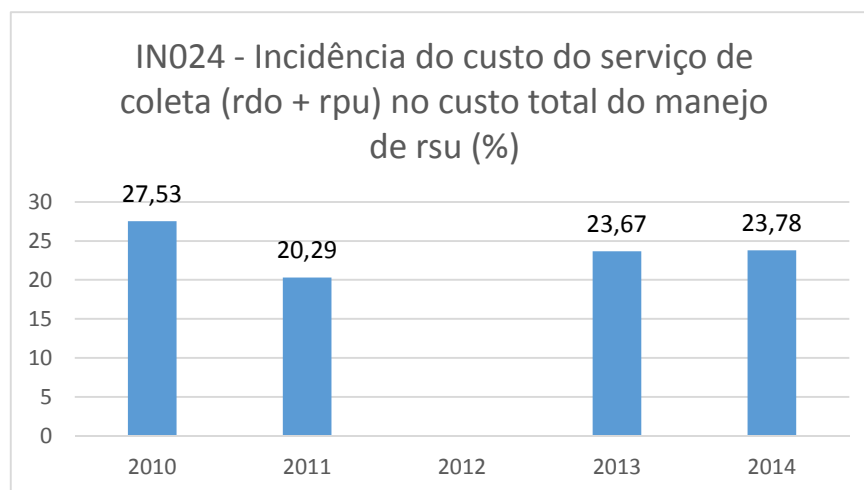


FIGURA 18 - INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE COLETA (RESÍDUO DOMICILIAR + PÚBLICO), NO CUSTO TOTAL DO MANEJO DE RSU

Fonte: SNIS, 2016

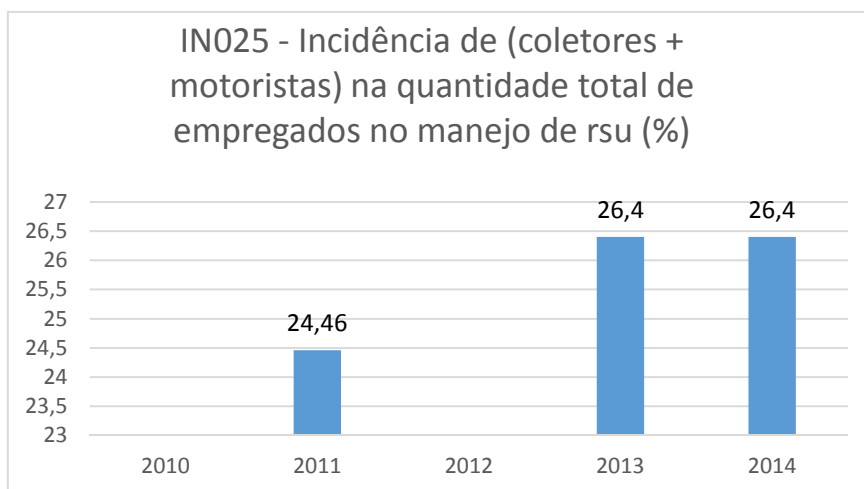


FIGURA 19 - INCIDÊNCIA DE (COLETORES + MOTORISTAS), NA QUANTIDADE TOTAL DE EMPREGADOS DO MANEJO DE RSU  
Fonte: SNIS, 2016

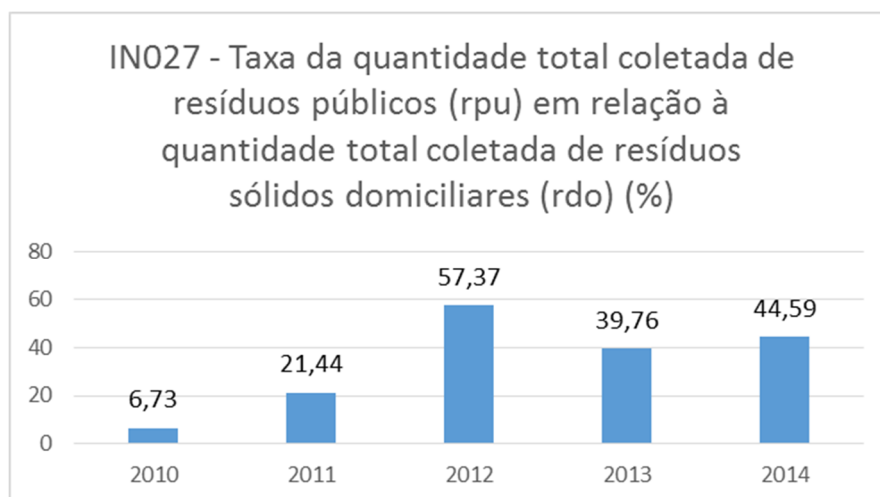


FIGURA 20 - TAXA DA QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS PÚBLICOS, EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RSU  
Fonte: SNIS, 2016

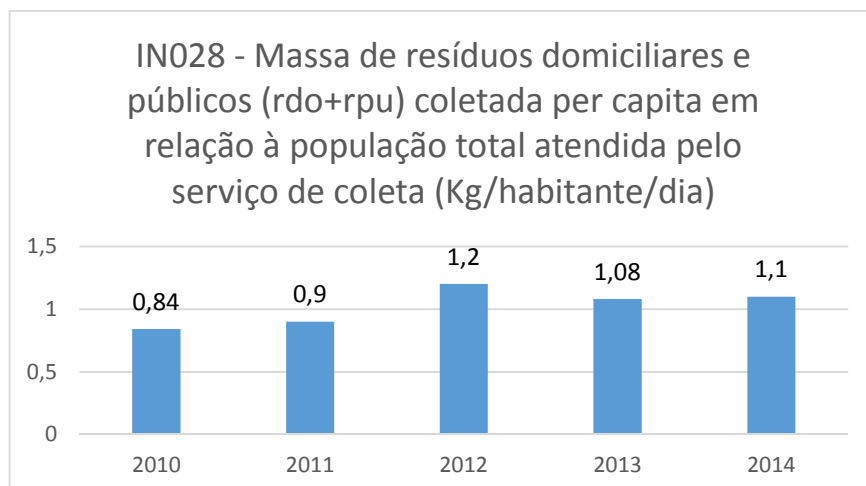


FIGURA 21 - MASSA COLETADA DE RESÍDUOS PER CAPITA (DOMICILIARES + PÚBLICOS), EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA PELO SERVIÇO DE COLETA.  
Fonte: SNIS, 2016

Um dos mais relevantes indicadores desse tema é o que expressa a abrangência do atendimento (percentual de população beneficiada). A esse respeito, observa-se uma estabilidade na cobertura de coleta, ao longo dos anos, em face desse serviço já atingir grande parte da área do município. O indicador se manteve em torno de 95%, no período de 2003 a 2011, embora, em função do crescimento urbano, sempre tem ocorrido ampliação do serviço porta a porta, naqueles locais cujas características da via são compatíveis com os parâmetros de segurança utilizados no planejamento de coleta.

Esse indicador, entretanto, não explicita a carência de atendimento em áreas de ZEIS (vilas e favelas), cuja cobertura atual corresponde a 72%, em termos de população. Melhorias em infraestrutura urbana irão possibilitar a ampliação da coleta nos locais de difícil acesso e, assim, contribuir para a universalização desse benefício aos moradores de BH.

Quanto à participação direta do poder público na execução dos serviços, observa-se uma tendência de redução, evidenciada pelo aumento na taxa de terceirização da coleta, passando, de 84%, em 2010, para 98%, em 2014.

A produtividade média dos empregados, na faixa de 2400 kg/(empregado x dia), apresenta baixa oscilação no período analisado. Esse indicador apresenta relação com os parâmetros de planejamento de coleta domiciliar realizada por caminhão



compactador, em uma jornada diária de trabalho. Para o seu cálculo, são consideradas as seguintes variáveis: capacidade do veículo coletor (em termos de massa e volume), número de viagens/dia, composição da guarnição (motorista e coletores) e distâncias percorridas, dentre outras.

A contribuição per capita é outro parâmetro importante no rol de indicadores de desempenho da gestão de resíduos sólidos, e representa a razão entre massa de resíduos e a população urbana e/ou atendida pelos serviços, ao longo do tempo. Esse parâmetro aplica-se ao planejamento das ações e metas para o setor, subsidiando a construção de diferentes cenários a curto, médio e longo prazos, nos quais são considerados fatores de crescimento populacional, socioambientais, econômicos, entre outros, e sua relação com a geração de resíduos. Observam-se, pela evolução apresentada em gráficos, algumas variações dos indicadores per capita: no primeiro deles, que expressa a massa de resíduos domiciliares coletada, por população atendida, os valores situaram na faixa de 0,74 a 0,78 kg/(hab.x dia). No segundo indicador, que relaciona a massa de resíduos (domiciliares e públicos) coletados por população atendida, nota-se uma tendência de crescimento, passando, de 0,84, em 2010, para 1,1 kg/(hab.x dia), em 2014.

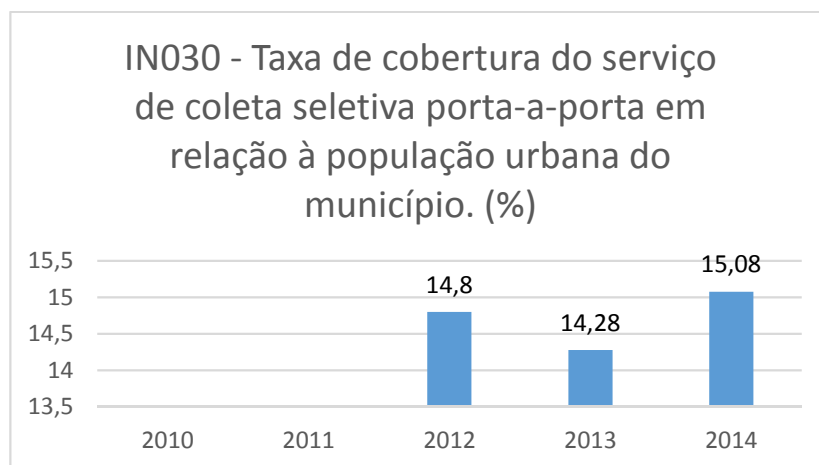
### **Indicadores sobre coleta seletiva e triagem**

Para verificação desse tema, são propostos os seguintes indicadores:

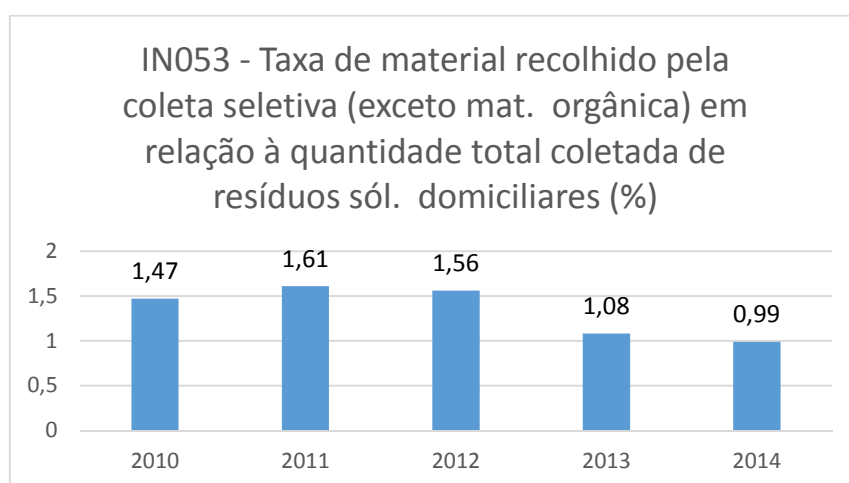
- IN030 – Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta, em relação à população urbana do município;
- IN031 – Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos), em relação à quantidade total coletada (resíduos sólidos domiciliares + resíduos públicos);
- IN032 – Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos), em relação à população urbana;
- IN034 – Incidência de papel e papelão, no total de material recuperado;
- IN035 – Incidência de plásticos, no total de material recuperado;
- IN038 – Incidência de metais, no total de material recuperado;

- IN039 – Incidência de vidros, no total de material recuperado;
- IN040 – Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros), no total de material recuperado;
- IN053 – Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica), em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliar;
- IN054 – Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva.

Apresentam-se, a seguir, gráficos de alguns indicadores relevantes para o tema coleta seletiva, cuja série continua de dados permitiu observar sua evolução no período em foco.



**FIGURA 22 - TAXA DE COBERTURA DO SERVIÇO DE COLETA SELETIVA PORTA-A-PORTA, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO**  
Fonte: SNIS, 2016



**FIGURA 23 - TAXA DE MATERIAL RECOLHIDO PELA COLETA SELETIVA (EXCETO MATÉRIA ORGÂNICA), EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES**

Fonte: SNIS, 2016

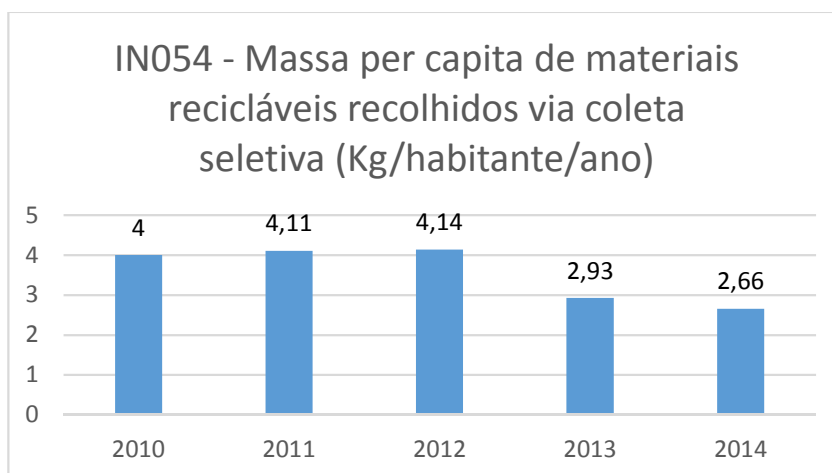


FIGURA 24 - MASSA PER CAPITA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS RECOLHIDOS VIA COLETA SELETIVA

Fonte: SNIS, 2016

Os indicadores de coleta seletiva analisados apontam pouco avanço na cobertura da coleta porta-a-porta nos últimos anos, em relação à população urbana do município atendida. Pode-se notar uma queda na taxa de materiais recolhidos pela coleta seletiva, em relação à quantidade total de resíduos domiciliares coletados, e na massa per capita de materiais recicláveis recolhidos.

Embora seja de suma importância para o acompanhamento do programa, o conjunto de indicadores que reflete o grau de participação da comunidade no processo de separação dos materiais, a qualidade da triagem feita pelas cooperativas, a taxa de recuperação dos materiais e o índice de rejeitos presentes na massa triada, não foram destacados em gráficos, em decorrência de lacunas na série histórica dos dados. São eles: taxa de recuperação de materiais recicláveis sobre a massa total de resíduos sólidos urbanos coletados; massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana e; incidência dos materiais (recicláveis e outros) no total de material recuperado. Tais indicadores apresentaram, isoladamente, os seguintes resultados em 2014:

**QUADRO 3 - INDICADORES DE COLETA SELETIVA COM LACUNAS NA SÉRIE HISTÓRICA DE DADOS**

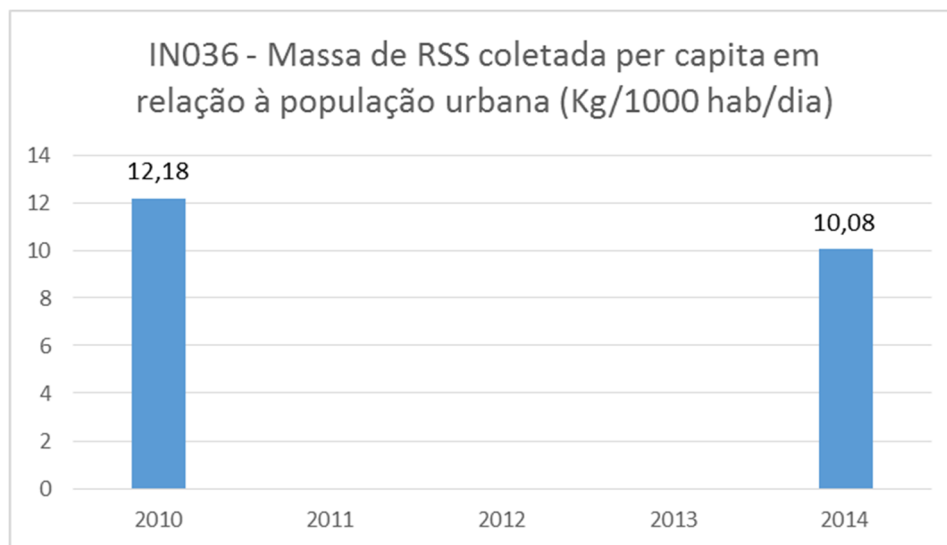
Indicador Ano 2014	IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação aos resíduos domiciliares e públicos coletados (%)	IN032 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à pop. urbana (kg/hab/ano)	IN040 - Incidência de outros materiais no total de recicláveis recuperados (%)
	0,55	2,13	91,22

Fonte: SNIS, 2016

### Indicadores sobre coleta de resíduos de serviços de saúde

Para verificação da situação dos RSS, são analisados os seguintes indicadores:

- IN036 – Massa de RSS coletada per capita, em relação à população urbana;
- IN037 – Taxa de RSS coletada, em relação à quantidade total coletada.



**FIGURA 25 - MASSA DE RSS COLETADA PER CAPITA, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA**  
Fonte: SNIS, 2016

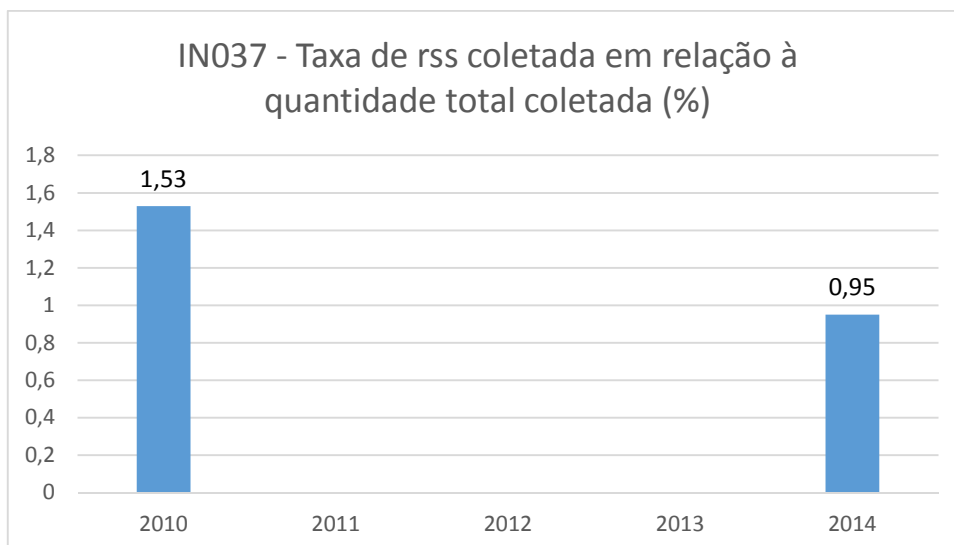


FIGURA 26 - TAXA DE RSS, EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA  
Fonte: SNIS, 2016

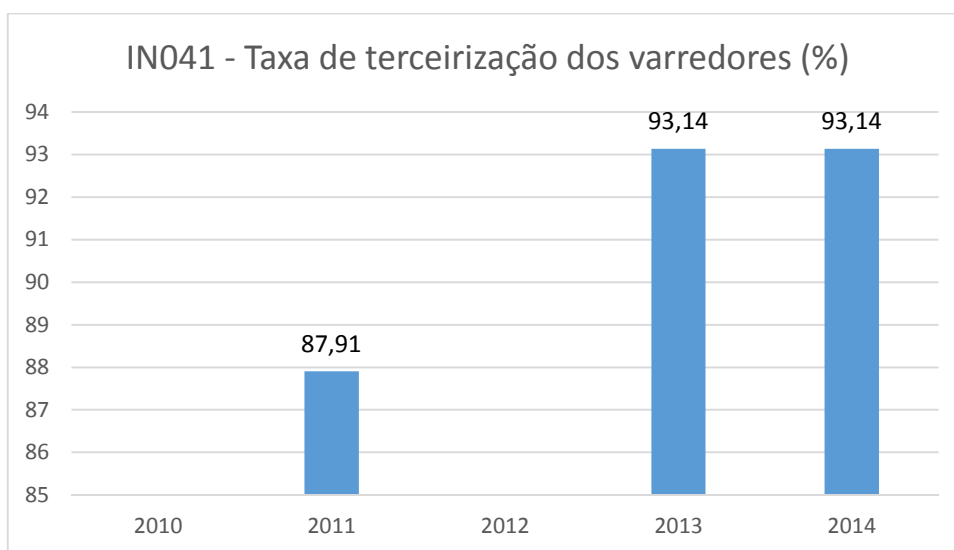
A análise dos indicadores sobre coleta de RSS aponta uma deficiência de informações ao longo da série 2010 - 2014. Vale informar que, a partir de outubro de 2014, em conformidade com o disposto na legislação vigente aplicável, que imputa a responsabilidade pela gestão dos RSS ao gerador e, após comunicação formal enviada aos seus representantes legais, as unidades de saúde privadas e públicas federais e estaduais foram paulatinamente excluídas da coleta dos RSS infectantes realizada pela SLU, ficando esta restrita a unidades de saúde públicas municipais. Os resíduos gerados nessas unidades continuam sendo dispostos nas células de aterragem da CTRS BR 040.

### **Indicadores sobre serviços de varrição, capina e roçada**

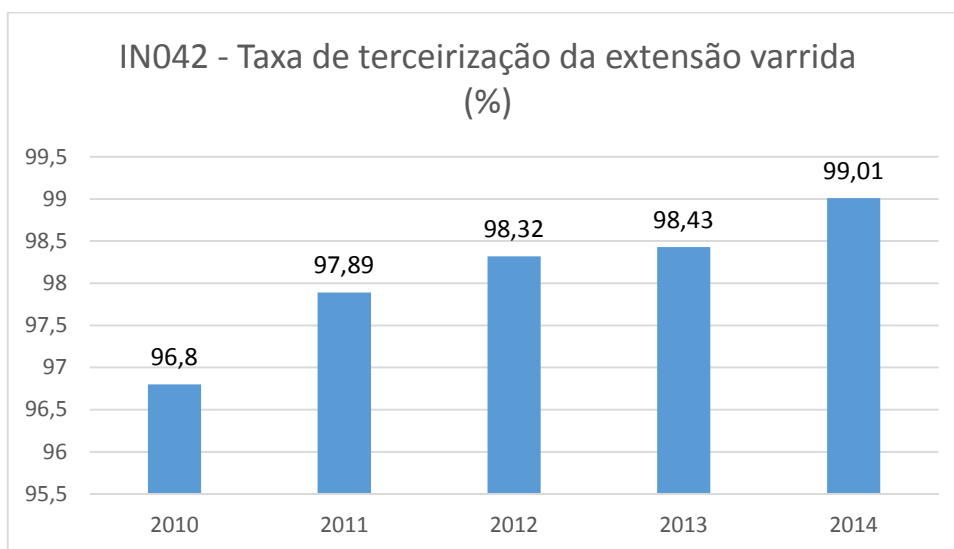
Para os serviços de varrição, capina e roçada, o SNIS disponibiliza os seguintes indicadores:

- IN041 – Taxa de terceirização dos varredores;
- IN042 – Taxa de terceirização da extensão varrida;
- IN043 – Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas);
- IN044 – Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas);
- IN045 – Taxa de varredores, em relação à população urbana;

- IN046 – Incidência do custo do serviço de varrição, no custo total com manejo de RSU;
- IN047 – Incidência de varredores, no total de empregados no manejo de RSU;
- IN048 – Extensão total anual varrida, per capita;
- IN051 – Taxa de capinadores, em relação à população urbana;
- IN052 – Incidência de capinadores, no total de empregados no manejo de RSU.



**FIGURA 27 - TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DOS VARREDORES**  
Fonte: SNIS, 2016



**FIGURA 28 - TAXA DE TERCEIRIZAÇÃO DA EXTENSÃO VARRIDA**  
Fonte: SNIS, 2016

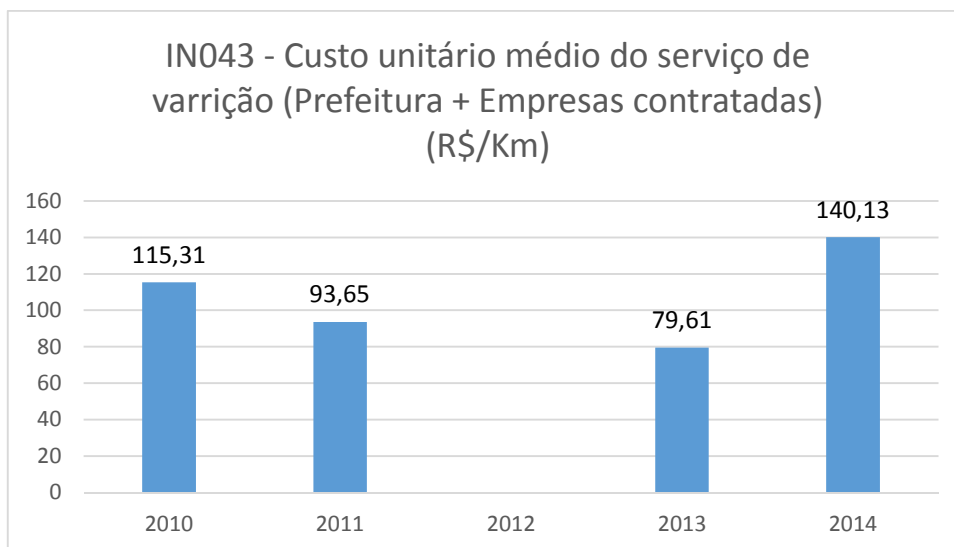


FIGURA 29 - CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO (PREFEITURA + EMPRESAS CONTRATADAS)

Fonte: SNIS, 2016

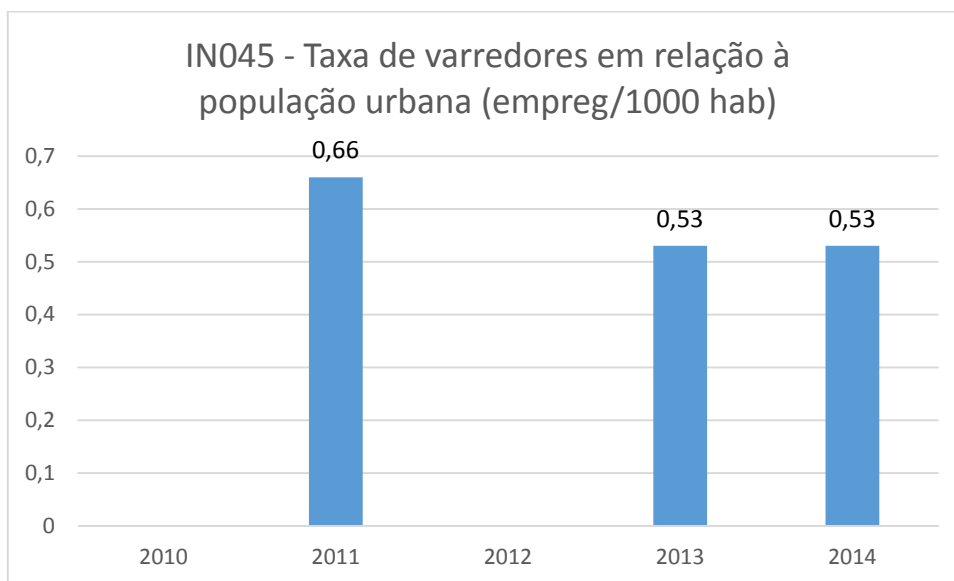


FIGURA 30 - TAXA DE VARREDORES, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA

Fonte: SNIS, 2016



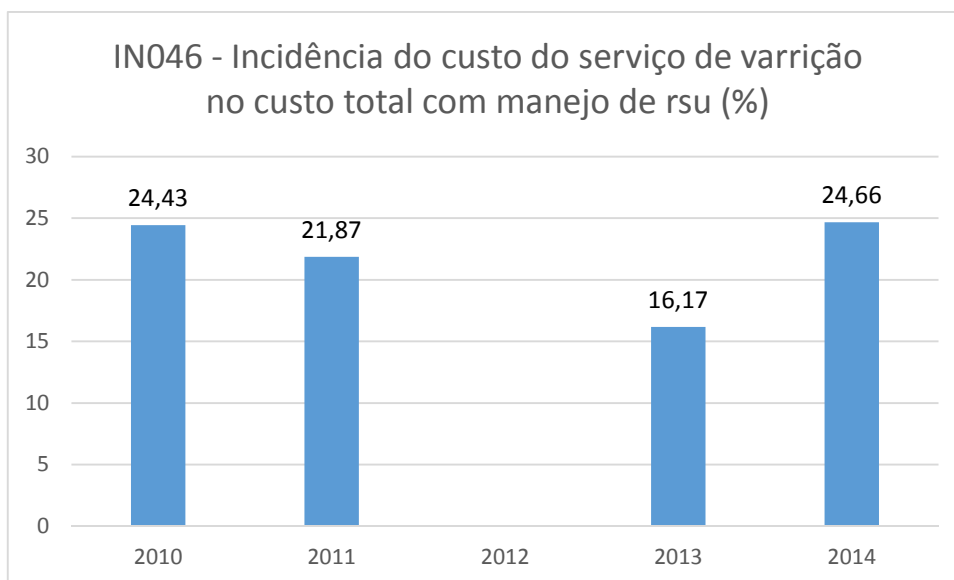


FIGURA 31 - INCIDÊNCIA DO CUSTO DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO, NO CUSTO TOTAL COM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.  
Fonte: SNIS, 2016.

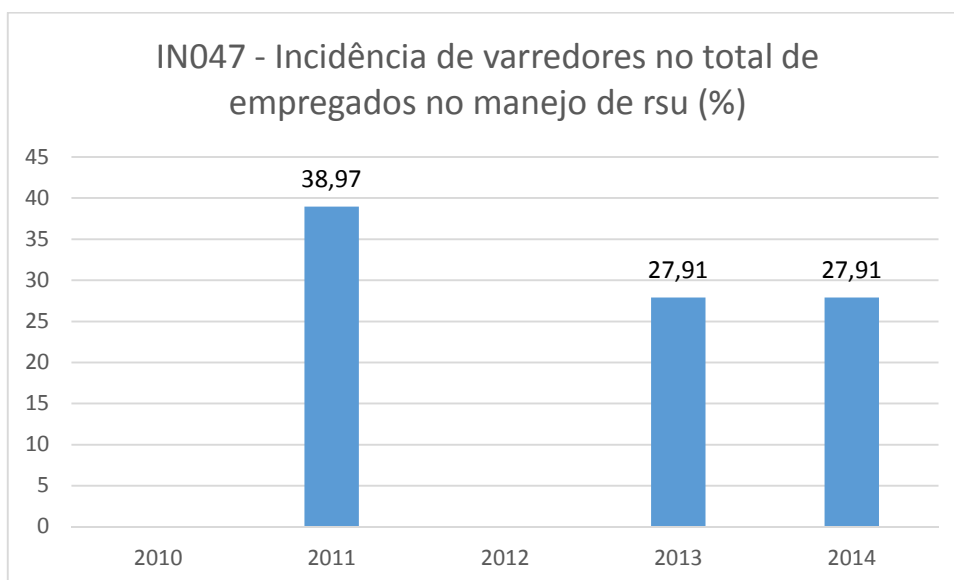


FIGURA 32 - INCIDÊNCIA DE VARREDORES, NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.  
Fonte: SNIS, 2016

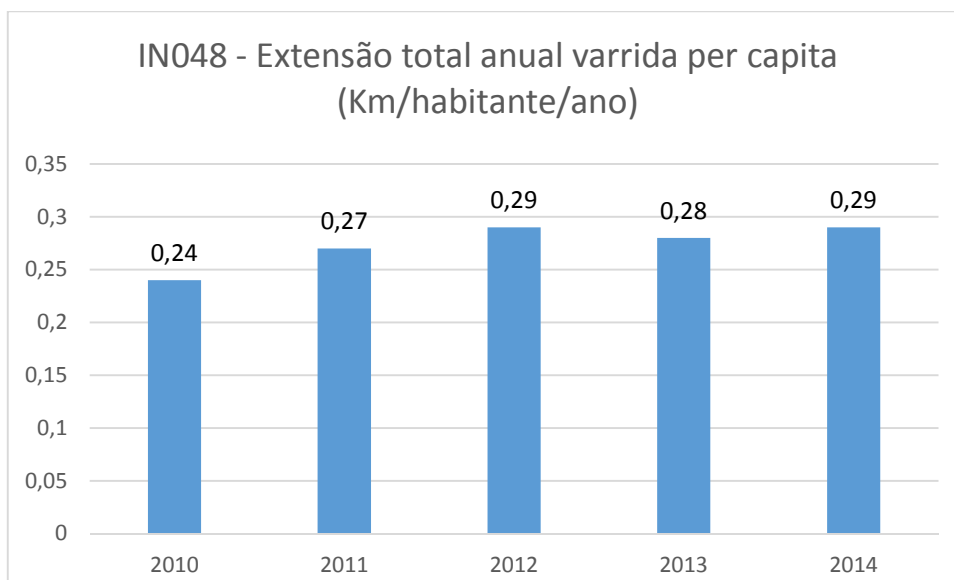


FIGURA 33 - EXTENSÃO TOTAL ANUAL VARRIDA PER CAPITA  
Fonte: SNIS, 2016

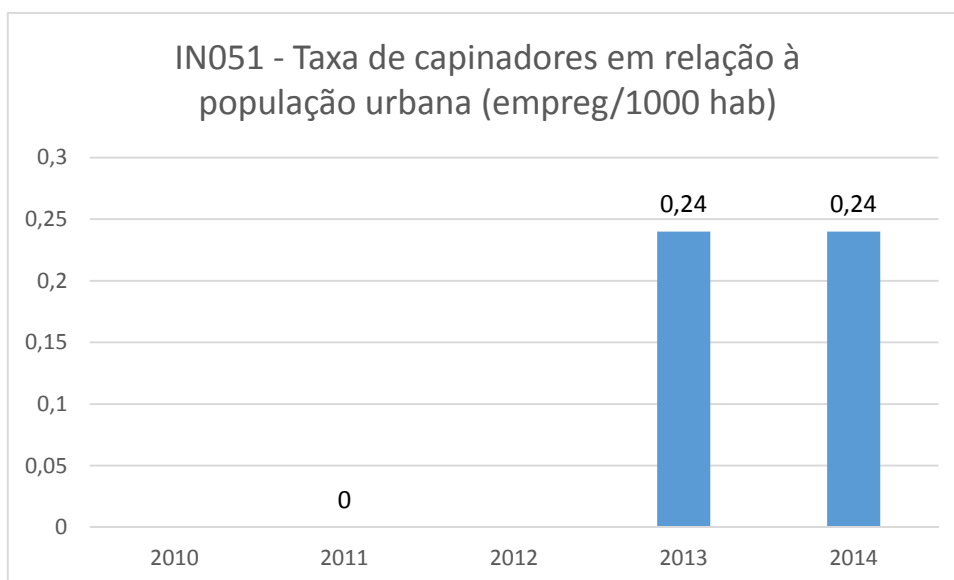


FIGURA 34 - TAXA DE CAPINADORES, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO URBANA  
Fonte: SNIS, 2016

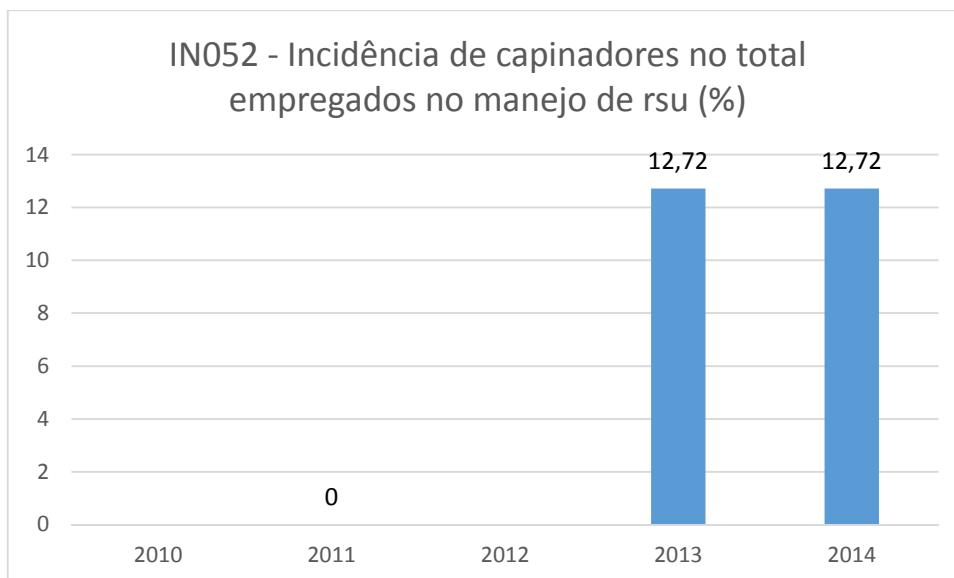


FIGURA 35 - INCIDÊNCIA DE CAPINADORES, NO TOTAL DE EMPREGADOS NO MANEJO DE RSU  
Fonte: SNIS, 2016

Sobre os indicadores dos serviços de capina, varrição e roçada, cabe observar que há uma tendência crescente na taxa de terceirização dos varredores e da extensão varrida. A taxa de varredores, em relação à população urbana do município, vem decrescendo.

Cabe complementar que um dos principais parâmetros de planejamento de varrição é a produtividade média dos varredores, expressa em termos de extensões de vias varridas/empregado/dia. Seu valor é calculado em função das características locais, sendo aplicado para as extensões de vias urbanas pavimentadas. Os parâmetros utilizados pela SLU são:

- Produtividade elevada: 2.800 m/(gari x dia);
- Produtividade baixa: 2. 200m/(gari x dia).

A mão de obra utilizada para execução dos serviços é composta por 04 varredores e 01 carrinheiro.

Embora esse indicador não tenha sido medido no período 2010 -2014, os dados relativos ao período 2002 – 2009 encontram-se na Tabela 1 a seguir.



TABELA 1 - PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS VARREDORES EM BH

Ano	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Produtividade média (km/empregado/dia)	0,93	0,92	0,95	0,89	1,26	0,98	1,08	1,06

Fonte: SNIS, 2014

A título de exemplo, em 2013 foram varridos 701,814 km de sarjetas, atingindo uma produtividade média de 1.709 m/(empregado x dia), incluindo empregados públicos e de empresas contratadas.

O custo unitário médio do serviço de varrição apresenta uma tendência de aumento no ano 2014. A incidência do custo desse serviço no custo total com o manejo de resíduos sólidos urbanos é significativa, sendo, em média, superior a 20%. Observa-se, ainda, uma tendência de decréscimo no número de varredores, no total de empregados no manejo dos resíduos, e um aumento de capinadores, no total desses empregados.

Embora não sendo incluído diretamente na família de indicadores relativos ao tema, cabe comentar que, a partir de 2011, houve aumento significativo nas extensões de vias atendidas com capina e roçada, decorrente da maior utilização de roçadeira mecanizada. O serviço passou a ser executado de forma mista (capina e roçada), com maior preponderância da roçada mecanizada, em virtude da elevada produtividade e do menor contingente de mão de obra.

A esse respeito, o diagnóstico sobre essa atividade destaca que, apesar de apresentar menor produtividade e demandar maior equipe, o serviço de capina reduz a frequência de repasse, uma vez que, neste caso, o crescimento da vegetação é mais demorado. Cita-se, ainda, que a forma de contratação conjunta provoca dificuldades na determinação da modalidade de serviço a ser aplicada. A partir de 2012, o contrato de limpeza de vias passou a incorporar os serviços de capina e roçada, varrição e limpeza de bocas de lobo.

Há necessidade de estipular critérios que permitam a escolha assertiva do serviço a ser executado de acordo com a característica do local, tais como: capina; roçada ou capina;

e roçada. O planejamento dessa atividade torna-se bastante relevante, com vistas à criação de critérios específicos. É desejável, também, que o planejamento contemple a sazonalidade relacionada ao serviço, uma vez que, no período chuvoso, o crescimento da vegetação é mais intenso e a execução da capina e roçada ocorre de forma constante ao longo do ano.

### Indicadores sobre serviços de construção civil

Para avaliação dos serviços de construção civil são analisados os indicadores:

- IN026 – Taxa de RCC coletada pela prefeitura, em relação à quantidade total coletada;
- IN029 – Massa de RCC per capita, em relação à população urbana.

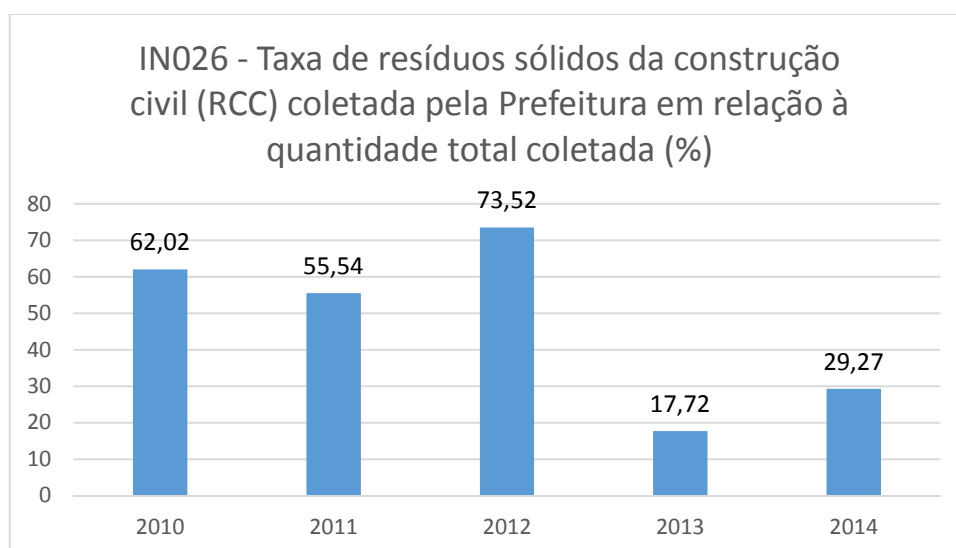


FIGURA 36 - TAXA DE RCC COLETADA PELA PREFEITURA, EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL COLETADA DE RESÍDUOS DOMICILIARES E PÚBLICOS  
Fonte: SNIS, 2016

Sobre o indicador IN029 - Massa de RCC per capita, em relação à população urbana, em Kg/(habitante x dia), não existe resultado divulgado no SNIS, possivelmente por não ter havido o preenchimento dessa informação. Este indicador passou a fazer parte do SNIS a partir de 2009.

Vale destacar que esse indicador já foi discutido no Diagnóstico, que apresenta a estimativa de RCC per capita segundo várias fontes de pesquisa. A partir dessas informações, podem ser verificadas as variações entre as estimativas de geração (Quadro 4), evidenciando a importância do registro e controle da produção de RCC, o que evitaria o uso de quantitativos estimados.

**QUADRO 4 - ESTIMATIVA DE GERAÇÃO PER CAPITA DE RCC**

Ano	População (hab) (IBGE)	Estimativa de geração (KG/habxano)				
		450 Kg/habxano	520 Kg/habxano	500 Kg/habxano	500 Kg/habxano	265,72 Kg/habxano
2013	2.379.998	1.070.999.100,00	1.237.598.960,00	1.189.999.000,00	1.189.999.000,00	632.413.068,56
2015	2.502.557	1.126.150.650,00	1.301.329.640,00	1.251.278.500,00	1.251.278.500,00	664.979.446,04
Fonte		SINDUSCON- MG (2008)	MMA (2010)	IPEA (2012)	PNRS (2010)	ABRELPE (2012)

Sobre o indicador calculado e divulgado, IN026, observa-se uma pequena tendência de redução na taxa dos resíduos de construção civil coletados pela Prefeitura, por meio da SLU, em relação à quantidade total coletada de resíduos domiciliares e públicos.

---

#### 2.2.2 Indicadores do Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte – PMS - (2012/2015)

---

O PMS, institucionalizado pela Lei nº 8.260/2001, que criou a Política Municipal de Saneamento, é um instrumento de planejamento e monitoramento das ações de saneamento em Belo Horizonte, por meio de indicadores sanitários, epidemiológicos e ambientais, que avaliam e caracterizam a situação de salubridade ambiental do Município, culminando na definição de prioridades de investimentos na cidade.

A Lei nº 8.260/2001 determina que o PMS seja quadrienal e avaliado e atualizado a cada dois anos. Sendo assim, desde a sua criação, em 2004, já foram elaboradas seis edições

do Plano, incluindo as de atualização, estando em vigência o PMS 2012/2015, atualizado em 2014.

Nas versões do PMS de 2004, 2006, 2008 e 2010, o Índice de Salubridade Ambiental – ISA quantifica a cobertura por serviços de saneamento nas diversas unidades territoriais, sendo utilizado para diagnosticar a situação do saneamento em Belo Horizonte e subsidiar propostas e ações para solucionar as carências destes serviços no Município. O ISA era calculado para o Município de Belo Horizonte, a partir do somatório ponderado dos cinco índices setoriais, referentes aos aspectos tradicionalmente identificados como componentes do saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, resíduos sólidos e controle de vetores).

A formulação dos índices foi composta a partir de dados e informações já disponíveis, independentemente de vistorias de campo ou de geração de novos dados primários, e que permitissem, em uma mesma base de análise, compatibilização e sistematização imediatas.

Tanto o ISA, quanto seus índices componentes, apresentam variação de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, melhor seria a realidade do atendimento por determinada ação ou serviço, menor a carência, menores os riscos sanitários e/ou mais ambientalmente salubre é a região avaliada. Assim, é possível estabelecer uma análise comparativa entre as diversas unidades setoriais, representadas, no estudo, pelas bacias e sub-bacias hidrográficas que compõem o Município.

Na última versão do PMS (2014), para o cálculo do ISA, foi utilizada a fórmula apresentada a seguir e o valor obtido para o Município como um todo foi 0,89, sendo mantido o mesmo resultado da versão anterior (2012).

Os cinco índices, que juntos formam o ISA, são abastecimento de água (lab), esgotamento sanitário (les), resíduos sólidos (lrs), drenagem urbana (ldr) e controle de vetores (lcv). Este último, controle de vetores, não foi considerado nas versões de 2012 e 2014. Tendo em vista a observação dos resultados alcançados pelo componente nas versões anteriores, verificou-se que a infestação por mosquitos se mostrou independente



das condições sanitárias da bacia hidrográfica ou unidade territorial objeto de análise, estando mais relacionada com o comportamento da população.

$ISA = [lab] \times 0,05 + [les] \times 0,35 + [lrs] \times 0,20 + [ldr] \times 0,40$ , onde:

lab: Índice de Abastecimento de Água;

les: Índice de Esgotamento Sanitário;

lrs: Índice de Resíduos Sólidos;

ldr: Índice de Drenagem Urbana.

O índice de resíduos sólidos (lrs) é representado pelo indicador de coleta de lixo (lcl), que expressa a cobertura dos serviços de coleta regular, porta a porta, de lixo domiciliar.

O lcl apresenta a relação entre a população atendida pelos serviços de coleta domiciliar porta a porta e a população total da área considerada, conforme a seguinte equação:  $lrs = lcl = Pcl / Pt$ , onde Pcl é a população atendida e Pt é a população total.

O peso do lrs foi alterado, conforme a relevância do serviço. Em 2004, em virtude da necessidade de expansão do serviço em vilas e favelas, houve uma valorização, adotando o peso 0,35, o qual se manteve na versão de 2006. Nas publicações de 2008 e 2010, o peso adotado foi de 0,25. Já, em 2012, e na última versão, em 2014, foi reduzido para 0,20.

De maneira geral, os valores do lrs obtidos ao longo das 6 versões do PMS, através do cálculo do indicador de coleta de lixo (lcl), indicam a quase universalização da cobertura da coleta domiciliar porta-a-porta, com valores superiores a 0,95, conforme relação a seguir:

- 2004 => 0,95
- 2006 => 0,95
- 2008 => 0,95
- 2010 => 0,95
- 2012 => 0,96
- 2014 => 0,96

No tocante aos resíduos sólidos, a meta do PMS se refere apenas à cobertura pelos serviços de coleta, o que restringe a utilização desse indicador para planejamento das diversas ações afetas ao gerenciamento dos resíduos sólidos na capital.

No entanto, para o próximo quadriênio (2016-2019), a SLU estuda a atualização e a inclusão de outros componentes no sub-índice resíduos sólidos, juntamente com a equipe da PBH envolvida na elaboração do PMS, para que possa expressar, com maior clareza, as lacunas de atendimento e dar foco às políticas públicas de gestão de resíduos, permitindo o melhor planejamento de ações e de investimentos, por parte da PBH.

A Figura 37 e Figura 38 apresentadas a seguir ilustram os resultados obtidos, em 2014, para o indicador de Salubridade Ambiental (ISA) e para o Índice de Resíduos Sólidos (Irs) em todo o conjunto de bacia/sub-bacias do Município, tomadas como unidades de análise.

**Mapa das Grandes Bacias Hidrográficas de Belo Horizonte**

**Legenda**

**ISA por Sub-bacia**

0,475 - 0,476
0,476 - 0,477
0,477 - 0,478
0,478 - 0,479
0,479 - 0,480
0,480 - 0,481
0,481 - 0,482
0,482 - 0,483
0,483 - 0,484
0,484 - 0,485
0,485 - 0,486
0,486 - 0,487
0,487 - 0,488
0,488 - 0,489
0,489 - 0,490
0,490 - 0,491
0,491 - 0,492
0,492 - 0,493
0,493 - 0,494
0,494 - 0,495
0,495 - 0,496
0,496 - 0,497
0,497 - 0,498
0,498 - 0,499
0,499 - 0,500
0,500 - 0,501
0,501 - 0,502
0,502 - 0,503
0,503 - 0,504
0,504 - 0,505
0,505 - 0,506
0,506 - 0,507
0,507 - 0,508
0,508 - 0,509
0,509 - 0,510
0,510 - 0,511
0,511 - 0,512
0,512 - 0,513
0,513 - 0,514
0,514 - 0,515
0,515 - 0,516
0,516 - 0,517
0,517 - 0,518
0,518 - 0,519
0,519 - 0,520
0,520 - 0,521
0,521 - 0,522
0,522 - 0,523
0,523 - 0,524
0,524 - 0,525
0,525 - 0,526
0,526 - 0,527
0,527 - 0,528
0,528 - 0,529
0,529 - 0,530
0,530 - 0,531
0,531 - 0,532
0,532 - 0,533
0,533 - 0,534
0,534 - 0,535
0,535 - 0,536
0,536 - 0,537
0,537 - 0,538
0,538 - 0,539
0,539 - 0,540
0,540 - 0,541
0,541 - 0,542
0,542 - 0,543
0,543 - 0,544
0,544 - 0,545
0,545 - 0,546
0,546 - 0,547
0,547 - 0,548
0,548 - 0,549
0,549 - 0,550
0,550 - 0,551
0,551 - 0,552
0,552 - 0,553
0,553 - 0,554
0,554 - 0,555
0,555 - 0,556
0,556 - 0,557
0,557 - 0,558
0,558 - 0,559
0,559 - 0,560
0,560 - 0,561
0,561 - 0,562
0,562 - 0,563
0,563 - 0,564
0,564 - 0,565
0,565 - 0,566
0,566 - 0,567
0,567 - 0,568
0,568 - 0,569
0,569 - 0,570
0,570 - 0,571
0,571 - 0,572
0,572 - 0,573
0,573 - 0,574
0,574 - 0,575
0,575 - 0,576
0,576 - 0,577
0,577 - 0,578
0,578 - 0,579
0,579 - 0,580
0,580 - 0,581
0,581 - 0,582
0,582 - 0,583
0,583 - 0,584
0,584 - 0,585
0,585 - 0,586
0,586 - 0,587
0,587 - 0,588
0,588 - 0,589
0,589 - 0,590
0,590 - 0,591
0,591 - 0,592
0,592 - 0,593
0,593 - 0,594
0,594 - 0,595
0,595 - 0,596
0,596 - 0,597
0,597 - 0,598
0,598 - 0,599
0,599 - 0,600
0,600 - 0,601
0,601 - 0,602
0,602 - 0,603
0,603 - 0,604
0,604 - 0,605
0,605 - 0,606
0,606 - 0,607
0,607 - 0,608
0,608 - 0,609
0,609 - 0,610
0,610 - 0,611
0,611 - 0,612
0,612 - 0,613
0,613 - 0,614
0,614 - 0,615
0,615 - 0,616
0,616 - 0,617
0,617 - 0,618
0,618 - 0,619
0,619 - 0,620
0,620 - 0,621
0,621 - 0,622
0,622 - 0,623
0,623 - 0,624
0,624 - 0,625
0,625 - 0,626
0,626 - 0,627
0,627 - 0,628
0,628 - 0,629
0,629 - 0,630
0,630 - 0,631
0,631 - 0,632
0,632 - 0,633
0,633 - 0,634
0,634 - 0,635
0,635 - 0,636
0,636 - 0,637
0,637 - 0,638
0,638 - 0,639
0,639 - 0,640
0,640 - 0,641
0,641 - 0,642
0,642 - 0,643
0,643 - 0,644
0,644 - 0,645
0,645 - 0,646
0,646 - 0,647
0,647 - 0,648
0,648 - 0,649
0,649 - 0,650
0,650 - 0,651
0,651 - 0,652
0,652 - 0,653
0,653 - 0,654
0,654 - 0,655
0,

R. Centauro, 231 · 6º andar :: Belo Horizonte  
:: 31 3245-6141 :: [www.myr.eco.br](http://www.myr.eco.br)

# Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte

## PMS 2012 - 2015

### Atualização 2014

#### IRS - ÍNDICE DE RESÍDUOS SÓLIDOS, POR SUB-BACIA

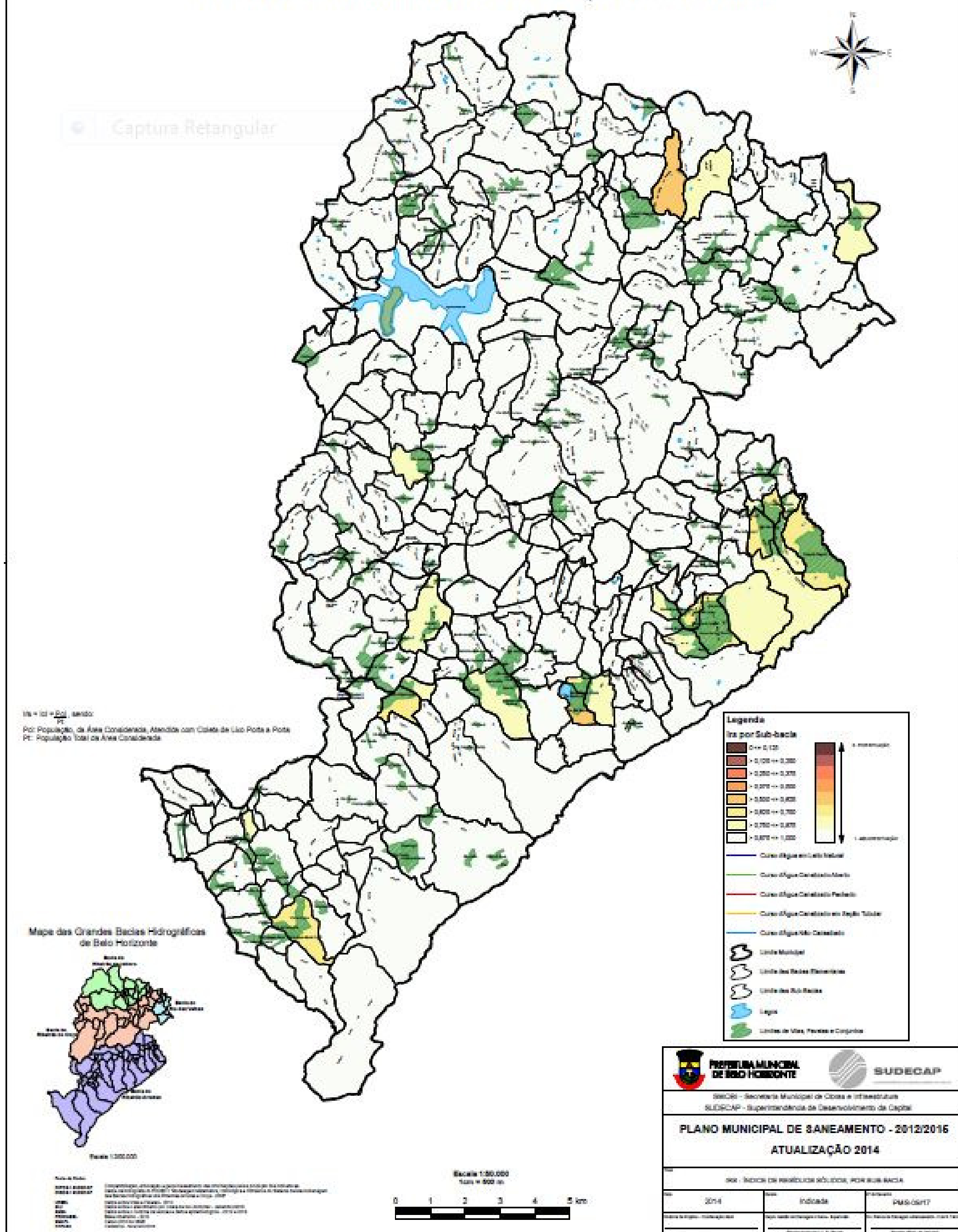


FIGURA 38 - ÍNDICE DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IRS) POR SUB-BACIA  
Fonte: PMS, 2014

Particularmente, a despeito do indicador de resíduos sólidos, pode-se observar que os valores decrescentes se situam em áreas de ZEIS (vilas e favelas), onde ainda são evidentes as carências em limpeza urbana. Ressalta-se, entretanto, que o lrs para esses locais apresenta uma relevância parcial, uma vez que, para o cálculo desse indicador, as sub-bacias são consideradas como áreas homogêneas e, portanto, o valor obtido refere-se às contribuições da cidade formal e vilas e favelas, conjuntamente. Sendo assim, o resultado será mais favorável em uma sub-bacia cuja parcela com maior oferta de serviços seja predominante.

Como desafio, a exemplo do ISA, identifica-se a necessidade de indicadores com referências geoespaciais, que auxiliem o acompanhamento das ações afetas aos resíduos sólidos em áreas de ZEIS, subsidiando a elaboração de políticas públicas exclusivas para o setor.

---

### 2.2.3 Indicadores do Programa de Auditoria da Qualidade dos Serviços de Limpeza Urbana – Programa Cidadão Auditor

---

Em julho/2011, teve início o trabalho de auditoria, pelo munícipe, a partir da avaliação da qualidade dos serviços de limpeza urbana no Município de Belo Horizonte – Programa Cidadão Auditor. Este foi desenvolvido por empresa de consultoria, com a participação de técnicos da SLU em todas as etapas de elaboração, no Centro de Operação e Controle – COC ou Sala de Situação, que funciona em interface direta com o COP-BH. As informações técnicas e sugestões apresentadas subsidiaram a formatação da metodologia de trabalho, a criação de peças de divulgação e de material informativo.

Inicialmente, foram cadastrados 30 mil munícipes voluntários, distribuídos geográfica e proporcionalmente em toda a cidade, para fornecerem informações sobre a execução dos serviços de limpeza nos bairros em que residem. Na qualificação dos voluntários, optou-se, preferencialmente, por cidadãos aposentados, donas de casa ou comerciantes que, em geral, dispõem de mais tempo para acompanhamento dos aspectos relacionados à limpeza urbana, respondendo às chamadas telefônicas programadas de um conjunto de perguntas pelo teclado do seu telefone, em dias e horários previamente combinados entre as partes.



De posse dos dados apurados, a SLU passou a ter um conjunto de indicadores atualizados semanalmente, que servem de parâmetros para otimização de suas atividades e apresentação de respostas, mais imediatas, para solução de problemas afetos aos resíduos sólidos em logradouros públicos. Os serviços auditados contemplam: coleta de resíduos sólidos domiciliares; limpeza de vias, abrangendo varrição, capina e limpeza de bocas de lobo; instalação e manutenção de cestos coletores de resíduos leves e coleta seletiva de materiais recicláveis (papel, metal, plástico e vidro).

As etapas do Programa compreendem: consolidação e organização dos dados inerentes aos serviços de limpeza urbana, em uma base digital única; levantamento preliminar da situação em que se encontram os serviços de limpeza de vias e de coleta domiciliar prestados pelo Município de Belo Horizonte, identificando os respectivos pontos ótimos e críticos; cadastramento de “cidadãos auditores”, considerando a extensão das vias em cada uma das 9 (nove) regiões administrativas do Município; realização de auditoria semanal dos serviços em todos os roteiros e rotas de Belo Horizonte, a partir dos dados coletados junto aos “cidadãos auditores”; georreferenciamento da base de dados resultante das auditorias semanais e construção de indicadores primários, considerando as informações, contidas no banco de dados, inerentes à realização dos serviços em foco.

Entende-se que o Programa em questão, que é arrojado e pioneiro no Brasil, em relação à limpeza urbana, apresenta-se como um desafio para a administração municipal, visto que traz uma avaliação da qualidade dos serviços prestados, a partir do olhar do cidadão de Belo Horizonte. Para tanto, tais informações devem ser validadas após avaliação e fiscalização dos serviços, pela SLU, tornando-se uma ferramenta de gerenciamento dos resíduos sólidos na Capital.

Em 2013, a quantidade de auditores cadastrados ultrapassou 68.000 cidadãos, distribuídos conforme as regiões de planejamento da SLU, em especial os distritos de coleta domiciliar, os quais respondem a um questionário atualizado e específico sobre 7 (sete) temas principais: coleta domiciliar, coleta seletiva, varrição, capina, cestos coletores, bocas de lobo e deposições clandestinas, gerando indicadores direcionados, agora, mais para ações gerenciais de operação.

Os indicadores operacionais permitem ranquear as equipes de coleta, as empresas prestadoras e os serviços executados nas regiões administrativas de BH.

A pesquisa de percepção junto aos cidadãos foi encerrada em 2015, sendo que, ao final (nos meses de setembro e outubro) a avaliação geral da SLU, nos quesitos execução e qualidade na prestação dos serviços, foi de 91,7%, para a coleta domiciliar, e 83,6%, para a varrição. A partir de então, passaram a ser realizados, por técnicos da SLU, registros fotográficos específicos dessas atividades, bem como um novo Termo de Referência para contratação de empresa para pesquisa de campo, visando à continuidade da aferição da qualidade desses serviços, junto aos munícipes. A Figura 39 a Figura 41 apresentam alguns indicadores de desempenho dos serviços de limpeza urbana, sob a ótica do cidadão auditor.



FIGURA 39 - RELÓGIOS COM INDICADORES DE ÍNDICES PARA OS SETE SERVIÇOS PESQUISADOS PARA A REGIONAL CENTRO SUL

Fonte: SLU/2015



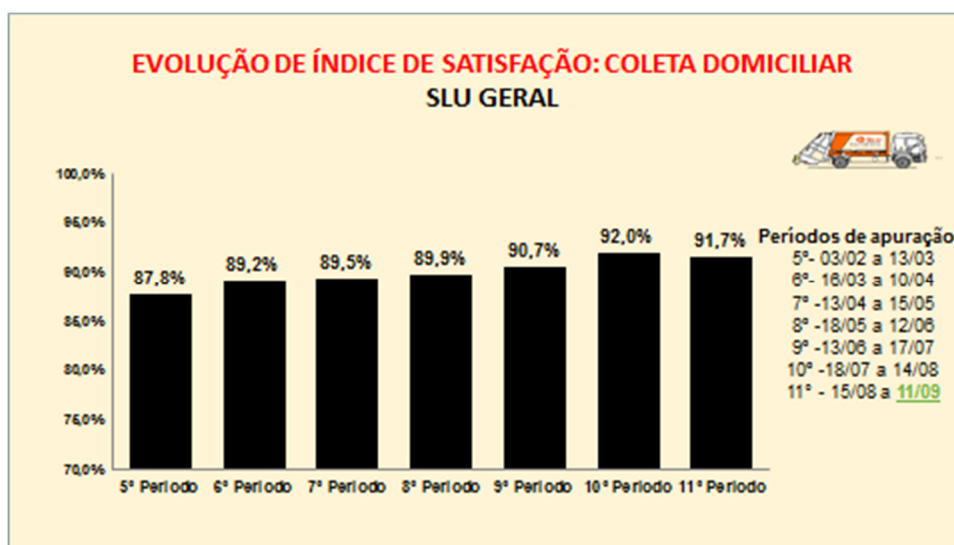


FIGURA 40 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE SATISFAÇÃO DO CIDADÃO AUDITOR, COM OS SERVIÇOS DE VARRIÇÃO  
Fonte: SLU/2015

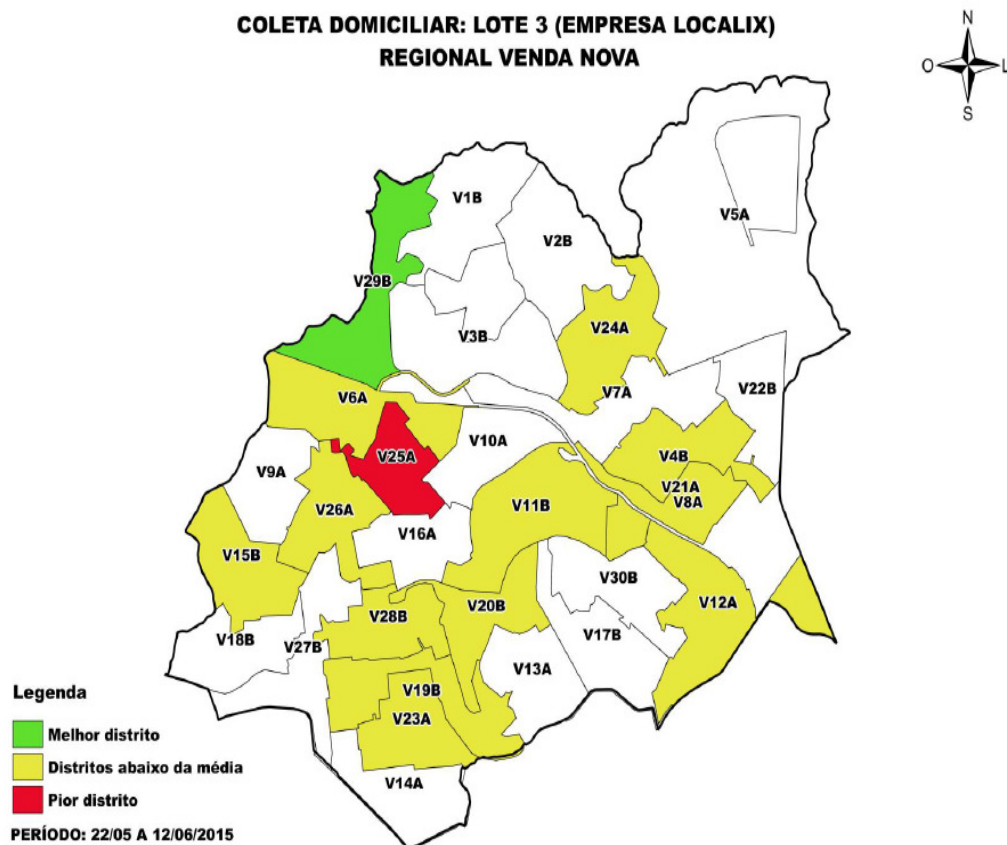


FIGURA 41 - COMPARATIVO DA QUALIDADE DO SERVIÇO DE COLETA DOMICILIAR, POR DISTRITO, NA REGIONAL VENDA NOVA  
Fonte: SLU/2015

## 3 - PROPOSIÇÕES E METAS

### 3.1 DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS GERAIS

O desenvolvimento de um planejamento estratégico é fundamental para melhorar a eficácia da Gestão de Resíduos Sólidos, mediante avaliação e estabelecimento de metas e objetivos, em longo prazo, assim como identificação de Planos de Ação, para o alcance dos mesmos. É importante salientar que o planejamento e a melhoria do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos requerem a participação, não só de técnicos e especialistas ligados ao tema, como também das diferentes instituições e grupos de interesse envolvidos com a prestação dos serviços de limpeza urbana.

Considerando que a missão da SLU é a de promover a limpeza urbana universalizada e de qualidade, bem como a gestão racional dos resíduos, a partir da análise das informações apresentadas no diagnóstico e das dinâmicas realizadas com servidores da PBH e SLU, foram referenciadas as principais lacunas existentes no atendimento à população, bem como suas implicações. Além disso, procurou-se, neste capítulo, correlacionar as deficiências identificadas aos desafios ou alternativas propostas para seu enfrentamento.

Diante disso, apresenta-se a síntese das principais lacunas e desafios referentes à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, primeiramente sumarizados de forma mais abrangente e generalizada e, na sequência dos itens seguintes deste Capítulo, no âmbito específico do manejo de cada tipo de resíduo, em conformidade com o diagrama do Sistema de Manejo Diferenciado de Resíduos Sólidos, reproduzido na Figura 42.

QUADRO 5 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Lacunas	Desafios
Deficiência na promoção de ações de educação ambiental	Intensificar ações de educação ambiental, relacionadas à gestão sustentável e ambientalmente adequada dos resíduos sólidos
Ausência de planejamento estratégico	Implantar e promover a atualização regular do PMGIRS-BH
Aterramento da maior parte dos resíduos gerados	Implantar novas alternativas de processamento e tratamento dos resíduos potencialmente recicláveis
Falta de investimento em tecnologias e treinamento	Estruturar a Autarquia para exercer suas funções de gerenciamento, controle e fiscalização dos serviços, por meio da promoção de ações de capacitação e da implantação de sistemas eficientes de informação, ferramenta essencial de planejamento das ações
Falta de organização/ampliação do quadro de pessoal	
Falta de iniciativas administrativas inovadoras	
Deficiência de controle, análise e tratamento de dados estatísticos, operacionais e de planejamento	
Deficiência nos fluxos de interação interna e externa	Institucionalizar mecanismos para promoção da atuação articulada entre os órgãos envolvidos

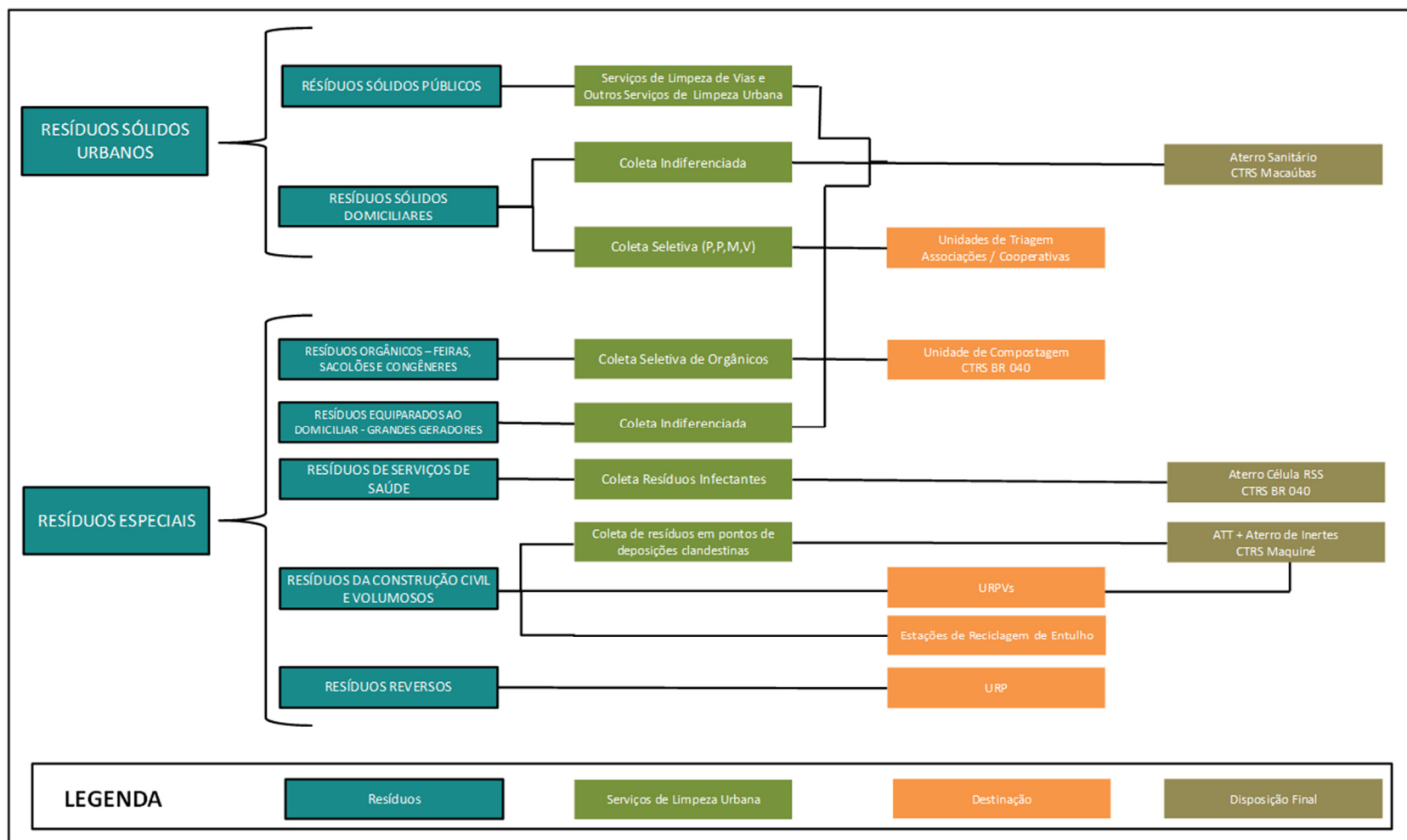


FIGURA 42 - SISTEMA DE MANEJO DIFERENCIADO DE RESÍDUOS  
Fonte: Adaptado a partir de SLU, 2015

Vale mencionar que, a partir dos resultados da etapa anterior de Diagnóstico e da avaliação das iniciativas tecnológicas e das boas práticas identificadas em outras cidades do Brasil e do mundo, foram definidas diretrizes, estratégias, metas e ações, para melhoria da gestão e gerenciamento resíduos sólidos no Município de Belo Horizonte.

As diretrizes apresentadas neste capítulo referem-se às linhas norteadoras, por grandes temas que, por sua vez, originaram as Estratégias, aqui consideradas como as formas ou os meios pelos quais as respectivas metas e ações serão implementadas, dentro de prazos específicos. Cabe esclarecer que, para apresentação destas diretrizes, estratégias, metas e ações para melhoria da gestão e gerenciamento resíduos sólidos no Município, foi adotada a mesma metodologia utilizada para o estabelecimento das Lacunas e Desafios, ou seja, primeiramente elas foram sumarizadas de forma mais abrangente e generalizada, conforme ilustra o Quadro a seguir e, na sequência deste Capítulo, no âmbito específico do manejo de cada tipo de resíduo.

QUADRO 6 - DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS GERAIS

Área Temática	Diretrizes	Estratégias
Educação ambiental e mobilização social	Desenvolver, fomentar, planejar e implementar ações de educação ambiental e mobilização social	Fortalecimento institucional da educação ambiental e da mobilização social
		Incentivo à criação de uma Política Municipal de educação ambiental, que contemple a temática de resíduos sólidos
		Fortalecimento da atuação conjunta dos setores de educação ambiental e mobilização social, de planejamento e de operação, da SLU, nos processos de definição, execução e avaliação das estratégias previstas no PMGIRS-BH
		Inserção de mecanismos de monitoramento e avaliação das ações de educação ambiental e de mobilização social
		Incorporação da temática ambiental nos processos decisórios e administrativos dos órgãos da Administração Pública Municipal, direta e indireta
		Fortalecimento da cooperação técnica entre a SLU, entidades e instituições das áreas de educação ambiental e mobilização social como, por exemplo, universidades, FJP e IPEA
		Desenvolvimento e ampliação dos mecanismos de interlocução, planejamento e execução compartilhada da SLU, com entidades e organizações representantes de movimentos sociais que desenvolvam atividades de educação ambiental no Município de Belo Horizonte e na Região Metropolitana
		Fortalecimento da educação ambiental e da mobilização social nos fóruns, comitês, associações, conselhos e eventos estratégicos para PMGIRS-BH
		Fortalecimento da participação social, por meio de parcerias com organizações da sociedade civil, visando à implementação das diretrizes do PMGIRS-BH
		Incentivo à interlocução entre a sociedade civil organizada, o poder público e o setor empresarial, para a implementação das diretrizes pertinentes à legislação da gestão dos resíduos sólidos urbanos
		Desenvolvimento e ampliação da interlocução da área de educação ambiental e mobilização social da SLU, com os órgãos públicos localizados em Belo Horizonte
		Participação, em conjunto com os demais setores da PBH, do desenvolvimento dos mecanismos de transparência e controle social definidos para o PMGIRS-BH
Comunicação social	Desenvolver, fomentar, planejar e implementar ações de comunicação social	Fortalecer os mecanismos de comunicação social, para divulgação das ações a serem executadas no âmbito do PMGIRS-BH
Mecanismos de controle social e de acompanhamento do PMGIRS-BH	Desenvolver e implementar mecanismos de controle social	Fortalecimento da estrutura interna da SLU, para constituição de um sistema integrado de monitoramento e avaliação
		Fortalecimento de Conselho Setorial Municipal de Políticas Públicas, para assumir o acompanhamento e o controle social das ações previstas no PMGIRS-BH
		Fortalecimento das instâncias institucionais da PBH já existentes para controle social das ações do PMGIRS-BH
		Fortalecimento dos mecanismos de transparência das ações relacionadas ao PMGIRS-BH
Integração	Promover a integração setorial interna e externa	Definir e planejar propostas para execução de ações na gestão metropolitana dos resíduos
		Estabelecer ações integradas entre SLU e áreas de interesse comum (SMSA, SMMA, SMAFIS, Secretarias Regionais, órgãos estaduais e federais)
		Promover envolvimento permanente na gestão metropolitana, através de representação no órgão estadual responsável
		Estabelecer a integração entre as áreas operacionais da SLU, Gerências Regionais, planejamento e elaboração de editais
Sustentabilidade financeira	Desenvolver, aprimorar e aplicar ações para otimização e reestruturação financeira e	Ter responsabilidade com custeio e aumentar a arrecadação
		Otimizar serviços e recursos



Área Temática	Diretrizes	Estratégias
	orçamentária, buscando a auto sustentabilidade	Revisar anualmente preços públicos e TCR
		Garantir a identificação, cadastro, captação e cobrança dos grandes geradores, com eficiência
		Priorizar sistema de acompanhamento continuado do orçamento da SLU, realizando balanço e controle de despesas (previsto x realizado)
		Viabilizar receitas alternativas (subprodutos e serviços)
		Promover, em parceria com a PBH, a busca de recursos externos
Estruturação Administrativa	Desenvolver, aprimorar e aplicar ações para otimização e reestruturação administrativa, gerencial e contratual	Estabelecer parcerias, como forma de agregar os recursos necessários e propiciar a adoção de uma postura de corresponsabilidade na gestão dos resíduos sólidos, pela sociedade civil
		Implantar gestão efetiva de contratos, através de mecanismos e sistemas de controle de dados, medição, pagamento e acompanhamento
		Estabelecer política de RH, de forma a otimizar a gestão da autarquia
		Promover a reestruturação organizacional, com o foco na melhoria da efetividade da organização
Otimização operacional	Otimizar a prestação de serviços, aprimorando a operacionalização das atividades, controle e monitoramento dos serviços e universalização da limpeza urbana	Promover controle, avaliação e fiscalização efetiva dos serviços com ferramentas de monitoramento
		Estabelecer e monitorar continuamente índices de qualidade internos e externos da prestação e execução dos serviços
		Buscar universalização dos serviços
		Implantar ferramentas contratuais para garantir a qualidade na prestação dos serviços contratados
Sustentabilidade ambiental	Buscar a sustentabilidade ambiental e racionalização dos recursos nas ações de limpeza urbana e gestão de resíduos	Incentivar a redução da geração de resíduos
		Avaliar tecnologias para o aproveitamento energético dos resíduos
		Contribuir para a redução de emissões de gases de efeito estufa
		Propor medidas, em conjunto com a SMMA, para a redução do consumo e combate ao desperdício
		Promover a melhoria na destinação dos resíduos e ampliação do aproveitamento/ reciclagem dos resíduos
Modernização	Aplicar, desenvolver e aprimorar tecnologia e conhecimento para gestão/ geração de informações, gestão estratégica e planejamento de atividades	Promover a capacitação continuada dos servidores nas competências necessárias
		Fortalecer e estruturar a área de estatística e produção de informações
		Atualizar a infraestrutura física de trabalho e a tecnologia da informação
		Realizar a implantação, acompanhamento e atualização do PMGIRS
		Estabelecer parcerias com instituições de ensino, visando apoio mútuo para desenvolvimento e implementação de novas tecnologias, em consonância com a política ambiental municipal
		Estruturar e fortalecer a área de planejamento e promover pesquisa continuada de novas tecnologias aplicadas em outros municípios, bem como a troca de experiências e informações



Apresenta-se, a seguir, a descrição e o detalhamento das estratégias estabelecidas para as áreas temáticas *Educação Ambiental e Mobilização Social, Comunicação Social e Mecanismos de Controle Social e de Acompanhamento do PMGIRS-BH*.

---

### 3.1.1 Educação Ambiental e Mobilização Social

---

O Brasil conta com uma legislação ambiental moderna e abrangente, no tocante à adequada gestão dos resíduos sólidos, onde é possível identificar dois princípios vinculados entre si: o primeiro prioriza a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, antes do tratamento e da destinação final ambientalmente adequada; o segundo compreende que a gestão dos resíduos sólidos deva ser compartilhada entre o poder público, os agentes econômicos e o conjunto da sociedade.

Para que se cumpra o primeiro, contudo, é necessário superar o alheamento da sociedade em relação à limpeza urbana, que se manifesta no constante descarte de resíduos em vias públicas e lotes vagos, na depredação dos equipamentos públicos disponíveis para seu recebimento e no desconhecimento do cidadão quanto à sua responsabilidade em relação aos resíduos que gera.

No caso da sociedade brasileira verifica-se um estágio ainda incipiente em relação ao exercício da cidadania plena, que possibilite o envolvimento da população, na busca de soluções para as questões relativas à gestão dos resíduos. Faz-se então necessário revisar valores, princípios e comportamentos. Em outras palavras, objetiva-se mudar conceitos e hábitos culturais extremamente arraigados, visando às alterações na forma de perceber e lidar com os resíduos sólidos. Pretende-se, portanto, que a sociedade deixe de ignorar a estrita relação entre a geração cotidiana de resíduos sólidos e os problemas ambientais e de qualidade de vida, que podem advir em decorrência da sua gestão inadequada. Igualmente se impõe alterar a percepção errônea que se tem do “lixo” como algo repugnante e desprovido de valor, e do qual se quer simplesmente se livrar, afastar do campo de visão. É essencial que a população passe a questionar os padrões insustentáveis de produção e consumo.

O PMGIRS-BH propõe o desenvolvimento de modelos integrados e sustentáveis de gestão e gerenciamento dos resíduos, considerando, de forma articulada, todos os fatores da cadeia produtiva de resíduos, desde a geração, passando pelo armazenamento, coleta, transporte, até o tratamento e disposição final.

A educação ambiental e a mobilização social, nesse contexto, são consideradas estratégias essenciais para que esta gestão articulada se concretize, bem como para o cumprimento de todas as metas propostas. A expectativa é fazer uso dessas estratégias como elementos transversais e estruturadores de práticas, tanto da instituição PBH/SLU, quanto da sociedade civil organizada, em todas as fases de implantação do PMGIRS-BH.

A elaboração das estratégias e ações de educação ambiental e mobilização social devem ser pensadas, implementadas e revisadas em consonância com as demandas da cidade, para assim resultar nas melhores soluções cooperativas para complexos e diversificados problemas relacionados com as alterações ambientais provocadas pelas atividades humanas, em especial com relação à gestão dos diversos tipos de resíduos sólidos, de forma intersetorial e transdisciplinar.

Essas soluções certamente devem priorizar ações orientadas pela responsabilidade compartilhada e por investimentos que resultem em práticas de bem comum, contemplando as sugestões e solicitações da sociedade civil organizada em todas as fases do PMGIRS-BH (elaboração, revisão e avaliação).

Desde 1993, a SLU realiza ações de educação ambiental e mobilização social, incorporando a noção contemporânea de que, somente por meio da participação consciente e qualificada da população, se alcança uma gestão eficaz dos resíduos sólidos.

Como a educação é um processo permanente e contínuo de formação e transformação de valores, hábitos, atitudes e comportamentos, assim devem ser as ações de educação ambiental para o tema resíduos sólidos:

- Educação formal, em todos os níveis de escolaridade;

- Educação não formal, com todos os segmentos sociais, adequando linguagens e metodologias.

As ações de mobilização social, por sua vez, relacionam-se à adequação das práticas da população aos serviços ofertados pela SLU, tendo objetivos estratégicos e procedimentos específicos. Elas se adequam à realidade local, promovendo e incentivando a participação e o controle social.

A seguir são apresentadas algumas definições de educação ambiental e mobilização social:

**Educação ambiental:** *“São processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”* (Política Nacional de Educação Ambiental, Lei Federal nº 9.795/1999).

**Mobilização social.** É um processo que promove e incentiva a participação social. Para a educadora Nísia Werneck (1996), *toda mobilização é mobilização para alguma coisa, para alcançar um objetivo pré-definido, um propósito comum.* Pressupõe a comunicação, a sensibilização e a conscientização pelo sentido do que convém a todos. *O que dá estabilidade a um processo de mobilização social é saber que, o que se faz e se decide, no campo de atuação de cada indivíduo, está sendo feito e decidido por outros, em seus próprios campos de atuação, com os mesmos propósitos, sentidos e responsabilidade pelas consequências.*

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (versão preliminar para consulta pública, datada de 2011) é uma importante referência para as proposições de ações relacionadas à educação ambiental e mobilização social. Ele sugere que os órgãos ambientais e educacionais, nos níveis federal, estadual, distrital e municipal, se organizem e estabeleçam procedimentos e normas para o planejamento e execução de programas de educação ambiental. Anteriormente a esse Plano, contudo, a Lei nº 9.795/1999, em seu artigo 3º, estabelece, como incumbência do poder público, a definição de políticas

que incorporem a dimensão ambiental, promovam a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente. Mais especificamente, o Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a PNRS, em seu artigo 77, § 2º, define as atribuições do poder público para assegurar a implantação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos, quais sejam:

*I - incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada;*

*II - promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental;*

*III - realizar ações educativas voltadas aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa;*

*IV - desenvolver ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada de que trata a Lei nº 12.305, de 2010;*

*V - apoiar as pesquisas realizadas por órgãos oficiais, pelas universidades, por organizações não governamentais e por setores empresariais, bem como a elaboração de estudos, a coleta de dados e de informações sobre o comportamento do consumidor brasileiro;*

*VI - elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável;*

*VII - promover a capacitação dos gestores públicos, para que atuem como multiplicadores nos diversos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos; e*

*VIII - divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos.*

Outra referência fundamental para elaboração das diretrizes e respectivas estratégias, relativas ao tema em questão, é a experiência acumulada pela equipe da SLU, que vem desenvolvendo atividades essenciais para o envolvimento da comunidade nas transformações implementadas na gestão dos resíduos sólidos na capital mineira, com uso de uma grande diversidade de metodologias e de públicos contemplados.

Apesar desse protagonismo, os dados analisados na fase de diagnóstico identificaram algumas lacunas na execução dos programas e nos mecanismos de avaliação dos resultados, a saber:

- As perdas de estruturas físicas, como o fechamento da Unidade de Educação Ambiental - UEA, denotando falta de investimentos na área de educação ambiental e mobilização social;
- A preponderância institucional da lógica operacional, incompatível com o objetivo educativo, dificultando o planejamento, a autonomia, a pro-atividade e o estabelecimento de metas para vários projetos;
- A precariedade de fiscalização e autuação às deposições clandestinas, aos vandalismos em equipamentos públicos (URPV, LEV etc.) e ao arraigado hábito, de parte da população, de descartar resíduos em locais inadequados;
- A dificuldade de identificação e implantação de indicadores de monitoramento e avaliação e registro de informações, comprometendo a análise dos processos e resultados.

Embora sejam reconhecidas algumas mudanças positivas no comportamento do cidadão belo-horizontino, em relação à gestão dos resíduos sólidos, ainda é flagrante:

- O desconhecimento ou desconsideração sobre o funcionamento do sistema da coleta de resíduos domiciliares;
- A disposição inadequada dos materiais recicláveis para coleta seletiva, tanto pela população como por representantes de setores econômicos;
- A disposição clandestina de resíduos volumosos e da construção civil, pelos pequenos geradores;
- A disposição, para coleta, dos resíduos domiciliares fora do horário estipulado pela SLU, tanto pela população como pelos representantes de setores econômicos;
- O desconhecimento ou desconsideração do princípio da responsabilidade compartilhada, seja pelo cidadão, seja por representantes de setores econômicos e do poder público, que culpabilizam os órgãos públicos pelos aspectos negativos da gestão de resíduos (ruas e córregos sujos, por exemplo);

- O uso inadequado e predatório de equipamentos dos serviços de limpeza urbana, como, por exemplo, as Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes - URPV, os Locais de Entrega Voluntária - LEV, caçambas, cestos de lixo leve e cestos coletores comunitários;
- O desconhecimento ou desconsideração do valor econômico dos resíduos sólidos;
- Os hábitos arraigados e impunes de descartar resíduos nos córregos e logradouros públicos.

A diretriz norteadora do tema Educação Ambiental e Mobilização Social consiste em **desenvolver, fomentar, planejar e implementar ações de educação ambiental e mobilização social**. A diretriz originou 12 (doze) estratégias, aqui consideradas como as formas ou os meios pelos quais as respectivas metas e ações serão implementadas, dentro de prazos específicos (emergencial, curto, médio e longo), conforme matriz apresentada a seguir.

Destaca-se, ainda, que as contribuições recebidas nas atividades que envolveram a participação social, como os Grupos de Trabalho e as Audiências Públicas, foram de fundamental importância para a elaboração das proposições aqui detalhadas.



QUADRO 7 - ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Estratégia 1: Fortalecimento institucional da educação ambiental e da mobilização social				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Promover as adequações organizacionais previstas no PMGIRS-BH	a) Implantar o Plano de Reestruturação Organizacional da SLU	a) Avaliar a estrutura organizacional, para execução das ações de educação ambiental e mobilização social e readequar, se necessário		
Promover a capacitação continuada dos gestores e servidores públicos na temática de educação ambiental e mobilização social	a) Articular com os setores de recursos humanos da PBH, para estabelecer a capacitação como uma condição para o exercício de cargos de gerência na Administração Direta e Indireta b) Obter os recursos necessários para o desenvolvimento da capacitação presencial na plataforma de educação à distância c) Desenvolver o curso de capacitação para gestores	a) Capacitar os gestores da PBH		
Garantir a estrutura física e os recursos humanos e materiais adequados ao desenvolvimento das ações de educação ambiental e mobilização social da SLU	a) Elaborar diagnóstico específico de recursos humanos e materiais existentes nos órgãos públicos que atuam com educação ambiental e mobilização social	a) Adquirir equipamentos e realizar contratação (ou realocação) de servidores, para compor o departamento de mobilização social e educação ambiental	a) Avaliar a estrutura física e humana e readequar, quando necessário	
Contratar equipe e recursos para arte-educação na SLU	a) Estruturar a equipe para acompanhamento da arte-educação, incluindo a identificação das potencialidades entre os servidores da SLU e a reativação de grupo de teatro da SLU	a) Elaborar TR e contratar o serviço	a) Garantir recursos para a manutenção e contratação dos serviços	
Implantar/reactivar unidades de educação ambiental	a) Reativar a unidade de educação ambiental da CTRS-040 b) Identificar locais para implantação de novas unidades de educação ambiental	a) Desenvolver agenda de educação ambiental nos parques de BH b) Implantar uma unidade de educação ambiental em cada Regional		
Estratégia 2: Incentivo à criação de uma Política Municipal de educação ambiental, que contemple a temática de resíduos sólidos				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Criar mecanismos que viabilizem e orientem a implementação de uma atuação da Administração Pública, com a inclusão da temática ambiental	a) Criar um Grupo de Trabalho Intersetorial, responsável pela condução do processo de elaboração participativa da proposta de minuta para a Política b) Encaminhar a proposta ao Chefe do Executivo Municipal	a) Acompanhar a tramitação da proposta no Legislativo Municipal	b) Implementar a Política Municipal de educação ambiental	
Estratégia 3: Fortalecimento da atuação conjunta dos setores de educação ambiental e mobilização social e de planejamento e de operação, da SLU, nos processos de definição, execução e avaliação das estratégias previstas no PMGIRS-BH				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)



Reavaliar e propor novos processos internos de trabalho e de tomada de decisões, tais como elaboração conjunta de programas e projetos, TRs e editais para contratação de serviços	a) Garantir a utilização dos parâmetros da educação ambiental e mobilização social nas contratações dos serviços de limpeza urbana b) Desenvolver um estudo de viabilidade de políticas de compras sustentáveis	a) Garantir a utilização dos parâmetros da educação ambiental e mobilização social nas contratações dos serviços de limpeza urbana b) Implementar política de compras sustentáveis
--	--	---

Estratégia 4: Inserção de mecanismos de monitoramento e avaliação das ações de educação ambiental e mobilização social				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Criar indicadores de monitoramento e avaliação das ações de educação ambiental e mobilização social	a) Definir e implementar sistemas de monitoramento e avaliação para as ações de educação ambiental e mobilização social b) Criar parâmetros qualitativos de monitoramento e avaliação das ações de educação ambiental e mobilização social c) Garantir recursos para a aquisição de equipamentos e tecnologias para a implementação do sistema de monitoramento e avaliação das ações de educação ambiental e mobilização social	a) Avaliar e manter sistema de monitoramento das ações de educação ambiental e mobilização social		
Estratégia 5: Incorporação da temática ambiental nos processos decisórios e administrativos dos órgãos da Administração Pública Municipal, direta e indireta				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Estabelecer as diretrizes ambientais a serem incorporadas pelos órgãos da Administração	a) Criar uma Comissão Permanente para estudo e proposições para a implementação das diretrizes ambientais, tais como, compras sustentáveis, padrões de ecoeficiência, reaproveitamento e reutilização de materiais	a) Implementar e avaliar as diretrizes ambientais		
Estratégia 6: Fortalecimento da cooperação técnica entre a SLU, entidades e instituições das áreas de educação ambiental e mobilização social como, por exemplo, universidades, FJP e IPEA				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Produzir conhecimento, conteúdos, estratégias e inovações na área de educação ambiental e mobilização social	a) Identificar as entidades e as instituições prioritárias b) Propor a celebração de convênios e parcerias	a) Formar uma rede para o intercâmbio de informações, conhecimentos e experiências b) Divulgar os resultados em diversas mídias	a) Avaliar e readequar, se necessário, a rede para o intercâmbio de informações, conhecimentos e experiências b) Divulgar os resultados em diversas mídias	
Estratégia 7: Desenvolvimento e ampliação dos mecanismos de interlocução, planejamento e execução compartilhada da SLU, com entidades e organizações representantes de movimentos sociais que desenvolvam atividades de educação ambiental no Município de Belo Horizonte e na Região Metropolitana				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)

Promover a participação popular no manejo ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (em observância às atribuições definidas na Lei 9.011/2005)	a) Identificar os movimentos sociais que tenham atuação relacionada à temática de resíduos sólidos	a) Propor uma agenda permanente de discussão com os movimentos sociais que tenham atuação relacionada à temática de resíduos sólidos b) Criar comissões locais tripartites de resíduos sólidos e educação ambiental, por Unidade de Planejamento	a) Criar núcleos locais de educação ambiental e mobilização social
--	--	---	--

Estratégia 8: Fortalecimento da educação ambiental e mobilização social nos fóruns, comitês, associações, conselhos e eventos estratégicos para o PMGIRS-BH				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Garantir a presença de representantes da autarquia, nesses fóruns, e incluir a temática da educação ambiental e mobilização social	a) Identificar os fóruns, comitês, associações, conselhos e eventos estratégicos para a Política Municipal de Resíduos Sólidos de BH b) Propor uma agenda permanente de discussão com os fóruns, comitês, associações, conselhos e eventos estratégicos para a Política Municipal de Resíduos Sólidos de BH	a) Acompanhar e avaliar a agenda permanente de discussão com os fóruns, comitês, associações, conselhos e eventos estratégicos para a Política Municipal de Resíduos Sólidos de BH		
Estratégia 9: Fortalecimento da participação social, por meio de parcerias com organizações da sociedade civil, visando à implementação das diretrizes do PMGIRS-BH				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Formar multiplicadores em diversas organizações da sociedade civil	a) Identificar os setores prioritários da sociedade civil, universidades, conselhos profissionais, entre outros b) Promover ação de formação bimestral, com público estimado de 40 participantes por formação	a) Reavaliar os setores prioritários da sociedade civil, universidades, conselhos profissionais, entre outros b) Avaliar e aprimorar o conteúdo das formações c) Promover ação de formação bimestral, com público estimado de 40 participantes por formação		
Implementar agenda permanente de formação em educação ambiental e mobilização social, por meio de parcerias com outras instituições públicas ou privadas, para discussão de temas globais afetos aos resíduos sólidos	a) Realizar 8 formações anuais			
Estratégia 10: Incentivo à interlocução entre a sociedade civil organizada, o poder público e o setor empresarial, para a implementação das diretrizes pertinentes à legislação da gestão dos resíduos sólidos urbanos				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)

Reduzir a geração de resíduos, incentivar a retenção dos resíduos orgânicos na fonte geradora e eliminar as deposições clandestinas, por meio da responsabilização do cidadão, do poder público e do setor produtivo

a) Criar um fórum constituído pelo Poder Público, entidades da sociedade civil e do setor empresarial, tais como FIEMG, CDL, Redes de Cooperativas de Catadores, Câmara Municipal, Universidades e Pastorais

a) Implementar as ações de educação ambiental e mobilização Social definidas no âmbito do fórum

**Estratégia 11: Desenvolvimento e ampliação da interlocução da área de educação ambiental e mobilização social da SLU, com os órgãos públicos localizados em Belo Horizonte**

Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Adotar práticas sustentáveis nos órgãos públicos	a) Identificar os órgãos públicos localizados no Município de Belo Horizonte b) Realizar formação continuada com 30% dos órgãos públicos identificados	a) Realizar formação continuada com 60% dos órgãos públicos identificados	a) Realizar formação continuada com 90% dos órgãos públicos identificados	a) Realizar formação continuada com 100% dos órgãos públicos identificados

**Estratégia 12: Participação, em conjunto com os demais setores da PBH, do desenvolvimento dos mecanismos de transparência e controle social definidos para o PMGIRS-BH**

Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Integrar os mecanismos definidos para o exercício do controle social	a) Integrar os mecanismos definidos para o exercício do controle social			

---

### 3.1.2 Comunicação Social

---

Comunicação é um processo de compartilhamento de visões e informações, objetivando construir um conhecimento sobre a realidade. Tem um caráter cognitivo, capaz de mobilizar e sensibilizar as pessoas. Os meios de comunicação afetos à divulgação e implantação do PMGIRS-BH abrangem, desde campanhas, propagandas e divulgações em diversas mídias, até a particularização de linguagens para públicos diferenciados em forma de folders, cartilhas, etc.

Para subsidiar a futura elaboração de programas e projetos no âmbito da comunicação social, visando à transformação cultural referente à gestão de resíduos, alguns conceitos são fundamentais:

**Campanha:** É um conjunto de anúncios e peças promocionais, com unidade temática e duração determinada, visando criar uma forte receptividade no público a que se destina. São utilizados diversos meios de comunicação, seja de massa (rádio, televisão, jornais, revistas) ou segmentado (mala direta, telemarketing, e-mail, marketing) de forma planejada e focada nos diversos públicos. É uma ferramenta de sensibilização, de conscientização, de mobilização, de informação e, conseqüentemente, de educação.

**Sensibilização:** É um processo que evoca emoções, afetos, sentimentos, valores e ética. A sensibilização propícia a comunicação social, utiliza-se de músicas, poemas, histórias, relatos, enfim, toda forma de interação que provoque, nas pessoas, uma identificação afetiva, visceral e sensorial com o seu ambiente.

**Conscientização:** É um processo que promove o empoderamento das pessoas sobre a sua realidade. Segundo Paulo Freire, a conscientização leva o sujeito a **investigar** o mundo que já faz parte de sua vida; a **tematizar** (...) decodificar o que se sabe, conhecer o significado social, tomar consciência do mundo, e a **problematizar** (...), superando a consciência ingênua pela visão crítica e cultural, transformando o contexto, fazendo história.

As estratégias de comunicação objetivam a divulgação das ações do PMGIRS-BH, orientando a sociedade sobre as propostas para a nova forma de gestão dos resíduos. Também contemplam ações permanentes, que sensibilizem e conscientizem, toda a sociedade, para uma mudança de cultura em relação ao tema e exerçam o controle social no efetivo monitoramento e avaliação do Plano. Portanto devem ser planejadas em parceria, tanto com a equipe responsável pela Educação Ambiental e Mobilização Social, como com as equipes de outras áreas afetas, tais como da área operacional, das regionais administrativas, etc.

O setor de Comunicação Social da SLU (atual ACS) tem atuação fundamental na elaboração do PMGIRS-BH, bem como no apoio às ações de educação ambiental e mobilização social, por meio da elaboração de material pedagógico e de divulgação.

Destaca-se que as informações sobre o PMGIRS-BH estão sendo disponibilizadas no sítio da PBH ([www.pbh.gov.br](http://www.pbh.gov.br)), >ACESSO RÁPIDO, link à esquerda (PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS), facilmente identificado por meio de uma logomarca criada especificamente para o tema. Em caso de dúvidas e para encaminhamento de sugestões, tem-se o e-mail “[planoresiduosbh@pbh.gov.br](mailto:planoresiduosbh@pbh.gov.br)” à disposição da população.

Conforme anteriormente mencionado, ao longo da elaboração do Plano, em todas as etapas foram realizados eventos públicos, por vezes distribuídos nas nove regionais da prefeitura, para apresentação dos trabalhos e validação pela sociedade civil organizada. Foi também realizada uma Consulta Pública, por ocasião da conclusão da versão preliminar do PMGIRS-BH, por meio da disponibilização desse documento, no mesmo sítio eletrônico. A consulta pública teve como objetivo garantir participação e controle social ao processo de elaboração do Plano, por meio do recebimento de contribuições, por escrito e em caráter consultivo. Todas as sugestões recebidas foram avaliadas, em relação à pertinência de seu acolhimento e incorporação ao texto final. Após esse processo, o resultado deve ser amplamente divulgado, sendo mais uma das oportunidades de promoção da participação e contribuição de todos os cidadãos.

A diretriz norteadora do tema Comunicação Social consiste em **desenvolver, fomentar, planejar e implementar ações de comunicação social**, para a qual foi elaborada a



matriz, mostrada a seguir, contendo as estratégias, as metas e as ações a serem implementadas, dentro de prazos específicos (emergencial, curto, médio e longo). Na sequência, é apresentado o detalhamento das estratégias estabelecidas.

QUADRO 8 – ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - COMUNICAÇÃO SOCIAL

Estratégia: Fortalecer os mecanismos de comunicação social, para divulgação das ações a serem executadas no âmbito do PMGIRS-BH				
Metas		Ações		
Emergencial (até 2017)		Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Incentivar, promover e ampliar as interfaces do setor de comunicação social da SLU com os demais veículos de comunicação que tenham alcance municipal e metropolitano	Identificar, otimizar e aprimorar a relação entre o setor de Comunicação da SLU e os veículos de comunicação que tenham alcance municipal e metropolitano	Desenvolver ações para divulgação dos programas da SLU nas diversas mídias e veículos de comunicação, em consonância com as ações do PMGIRS	Divulgar os programas da SLU nas diversas mídias e veículos de comunicação, em consonância com as ações do PMGIRS	
Divulgar e sensibilizar a sociedade para incorporação das diretrizes da PNRS/2010 nos comportamentos da sociedade, incluindo a valorização dos trabalhadores com materiais recicláveis	Promover campanhas de comunicação, para a incorporação das diretrizes da PNRS/2010 nos comportamentos da sociedade	Avaliar e monitorar as campanhas de comunicação, voltadas para a incorporação das diretrizes da PNRS/2010, e fazer as adequações, sempre que necessárias		



Metas	Ações		
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026) Longo Prazo (até 2036)
Ampliar os espaços utilizados para divulgação e comunicação social das ações do PMIGRS-BH	Realizar estudo de viabilidade, para a utilização de espaços públicos e privados nas ações de comunicação social, para implementação das ações do PMGIRS-BH	Implementar ações de comunicação, utilizando os espaços públicos e privados viabilizados	

## **Detalhamento da estratégia estabelecida**

**Estratégia: Fortalecer os mecanismos de comunicação social, para divulgação das ações a serem executadas no âmbito do PMGIRS-BH**

### Justificativa

A comunicação social constitui-se em ferramenta essencial na promoção de mobilização e sensibilização da população e dos grupos de representação social. No âmbito do PMGIRS-BH, a implementação de um grande conjunto de estratégias, metas e ações depende da participação da sociedade. Nesse sentido, a área de comunicação social da SLU deve participar de todas as fases da implantação do Plano, contribuindo para a promoção das mudanças nos comportamentos e nas concepções da população.

### Metas e ações

#### **1) Incentivar, promover e ampliar as interfaces do setor de comunicação social da SLU com os demais veículos de comunicação que tenham alcance municipal e metropolitano**

Emergencialmente, é preciso identificar, otimizar e aprimorar a relação entre o setor de Comunicação da SLU e os veículos de comunicação que tenham alcance municipal e metropolitano.

Em curto prazo, devem ser desenvolvidas ações para a divulgação dos programas da SLU nas diversas mídias e veículos de comunicação, inclusive as digitais, reativando o programa TV SLU, se necessário.

Em médio e longo prazo, as ações devem divulgar os programas da SLU nas diversas mídias e veículos de comunicação; todas em consonância com as ações do PMGIRS-BH.

**2) Divulgar e sensibilizar a sociedade para incorporação das diretrizes da PNRS/2010 nos comportamentos da sociedade, incluindo a valorização dos trabalhadores com materiais recicláveis**

Em caráter emergencial, a comunicação social deve desenvolver campanhas de comunicação, sendo que, em curto, médio e longo prazo, essas campanhas devem ser monitoradas e avaliadas, orientando as adequações, sempre que necessário.

**3) Ampliar os espaços utilizados para divulgação e comunicação social das ações do PMGIRS-BH**

Em caráter emergencial, é necessário realizar estudo de viabilidade para a utilização de espaços públicos e privados nas ações de comunicação social, para implementação das ações do PMGIRS-BH, como por exemplo, a utilização dos equipamentos de limpeza urbana tais como: caçambas utilizadas para coleta dos resíduos de construção civil, cestos coletores de resíduos leves, contenedores de materiais recicláveis, etc.

Em curto, médio e longo prazo, as ações de comunicação devem ser implementadas.

---

### 3.1.3 Mecanismos de Controle Social e de Acompanhamento do PMGIRS-BH

---

O controle social sobre as políticas públicas é um instrumento de fortalecimento do sistema democrático e está previsto na Constituição Federal/1988, que garante a participação popular direta ou por meio de organizações representativas, seja na formulação das políticas públicas, seja no controle das ações em todos os níveis.

A Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico determina, em seu Art. 2º, que os serviços públicos de saneamento básico deverão ser prestados com base em vários princípios fundamentais, dentre os quais destacamos, para fins desse documento, o controle social, que a mesma Lei caracteriza como sendo:

*“... o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem, à sociedade, informações, representações técnicas e participações nos processos de*

*formulação de políticas, de planejamento e de avaliação, relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”.*

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010, em seu Art. 6º, inciso X, descreve o controle social como o conjunto de mecanismos e procedimentos do direito de participação da sociedade, previamente informada, visando à vinculação do administrador público e de todos os demais segmentos sociais às políticas públicas. Em seu Art. 8º, inciso XIV, a PNRS determina que os órgãos colegiados municipais, destinados ao controle social, devem priorizar a formulação e a execução de políticas municipais de gestão de resíduos. A mesma legislação descreve a necessidade de que a gestão integrada dos resíduos sólidos se dê na forma de responsabilidade compartilhada entre os diversos geradores. Essa responsabilidade compartilhada implica necessariamente no compartilhamento, também, do controle sobre as políticas relacionadas ao tema.

Todos os instrumentos de implementação da PNRS devem ser objeto de controle social: processos de licenciamento ambiental, programas de educação ambiental, definição e concessão de incentivos, estímulos e benefícios, programas de coleta seletiva e sistemas de logística reversa, assim como o acompanhamento dos indicadores e o monitoramento das metas estabelecidas.

O controle social é a forma mais precisa de compartilhamento democrático e cidadão que se pode estabelecer entre o Estado e a sociedade, no que tange às políticas públicas setoriais, uma vez que fortalecem o capital social dos grupos organizados e dos munícipes em geral. O capital social, no sentido aqui atribuído, depende de reconhecimento, por parte do poder público, de sua importância e de estruturas institucionais que garantam o pleno exercício da participação em instâncias deliberativas.

*“A participação da sociedade, debatendo em suas organizações, dialogando com o Estado e realizando o controle social, é muito importante para garantir que as políticas atendam, de fato, às necessidades prioritárias da população, para melhorar os níveis de oferta e de qualidade dos serviços e também para*

*fiscalizar a aplicação dos recursos públicos.” (2008, SERAFIM, Lizandra e Ana C. TEIXEIRA)*

Desde 1988, com a promulgação da Constituição Federal, diversos mecanismos de controle social vêm sendo implementados e aprimorados no Brasil. Esse processo de inclusão social nos processos de definição de políticas públicas vem se tornando cada vez mais participativo e decisivo para a consolidação da democracia brasileira.

Dentre os mecanismos de participação e controle social sobre políticas públicas temáticas, adotados no Brasil, dois se destacam: os conselhos de políticas públicas e as conferências temáticas. Um breve conceito de cada um desses mecanismos foi produzido pelo Instituto de Estudos Socioeconômicos – Inesc, uma organização não governamental, que tem por missão contribuir para o aprimoramento dos processos democráticos, e é descrito a seguir:

- **Conselhos:** Instâncias compostas por representantes do poder público e da sociedade civil, tendo como finalidade incidir nas políticas públicas de determinado tema. Há conselhos que são apenas consultivos (suas decisões não precisam, necessariamente, ser levadas em conta) e há outros que são deliberativos (por Lei, suas decisões, necessariamente, precisam ser levadas em conta). Em geral, os conselhos têm uma dinâmica regular inserida em um contexto de construção de políticas públicas e sua atuação tem função estratégica, programática e operacional.
- **Conferências:** Processos participativos realizados com certa periodicidade, para interlocução entre representantes do Estado e da sociedade, visando à formulação de propostas para determinada política pública.

Outras instâncias de controle social previstas na estrutura legal brasileira e que merecem destaque são as Câmaras Municipais, o Ministério Público, as Audiências Públicas, as Consultas Públicas, os Grupos de Trabalho e os Fóruns.

Nas Câmaras Municipais, os representantes (vereadores) da sociedade têm quatro funções, segundo a Justiça Eleitoral do Brasil, nas quais o controle social sobre políticas públicas é exercido, direta ou indiretamente:

- **Função Legislativa:** Consiste em elaborar as leis que são de competência do Município, discutir e votar os projetos que serão transformados em leis, buscando organizar a vida da comunidade;
- **Função Fiscalizadora:** O Vereador tem o poder e o dever de fiscalizar a administração, cuidar da aplicação dos recursos, com a observância do orçamento. Também fiscaliza por meio do pedido de informações;
- **Função de Assessoramento ao Executivo:** Essa função é aplicada às atividades parlamentares de apoio e de discussão das políticas públicas a serem implantadas por programas governamentais, via plano plurianual, lei de diretrizes orçamentárias e lei orçamentária anual (poder de emendar, participação da sociedade e realização de audiências públicas);
- **Função Julgadora:** A Câmara tem a função de apreciar as contas públicas dos administradores e de apurar as infrações político-administrativas, por parte do Prefeito e dos Vereadores.

O Ministério Público também auxilia no pleno exercício do controle social das políticas públicas. Segundo informações contidas no *site* do Ministério Público de Minas Gerais, trata-se de uma instituição responsável pela defesa de direitos dos cidadãos e dos interesses da sociedade. A finalidade de sua existência se concentra em três pilares: na defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis. Como defensor da ordem jurídica, o Ministério Público é o fiscal da lei, ou seja, trabalha para que ela seja fielmente cumprida.

Essa emancipação lhe proporciona um trabalho mais independente, para a garantia dos direitos da sociedade. Na proteção da democracia, o Ministério Público atua para impedir ameaças ou violações à paz, à liberdade, às garantias e aos direitos descritos na Constituição. Nesses termos, tem a função de exigir que os Poderes Públicos respeitem esses direitos e garantias. Assim, compete ao Ministério Público a função maior de ir ao encontro dos interesses da coletividade. Cabe ainda, ao Ministério Público, defender os direitos individuais indisponíveis, como o direito à vida, ao trabalho, à liberdade, à saúde;

os direitos difusos e coletivos nas áreas do Consumidor, do Meio Ambiente e do Patrimônio Público, entre outras.

As Audiências Públicas são encontros públicos presenciais, que cumprem papel no sistema de controle social de políticas públicas. Convocadas por um ente do poder público (Poder Executivo, Legislativo ou Judiciário), têm o objetivo de discutir aspectos concernentes a uma determinada política, sendo aberta a participação dos indivíduos e de grupos interessados. Para elaboração do PMGIRS-BH foram realizadas diversas audiências públicas, quando foram apresentados os resultados das fases de diagnóstico e proposições.

As Consultas Públicas são instrumentos bastante semelhantes às Audiências Públicas, principalmente no que tange à compreensão das principais demandas e reclamações da sociedade, em questões específicas. No entanto, a principal diferença da Consulta Pública é que sua estruturação não se dá presencialmente, mas por meio de ferramentas de votação e colaboração a distância, como internet e telefone. Na elaboração do PMGIRS-BH foi realizada consulta pública, com duração de 30 dias, quando foi possível a todo cidadão analisar as propostas, tecer comentários e emitir opiniões e sugestões.

Os Grupos de Trabalho são espaços de debate e proposição sobre um tema específico ou de acompanhamento de um processo político. Podem existir grupos de trabalho estritamente governamentais (com a presença de representantes da sociedade civil), grupos de trabalho paritários e grupos de trabalho cuja maioria dos integrantes são representantes da sociedade civil. Em geral, são criados por algum instrumento normativo (decreto, portaria etc.) que define seus objetivos, prazo de funcionamento e composição. No processo de elaboração do PMGIRS-BH, os Grupos de Discussão Técnica – GDT foram utilizados como estratégia para a discussão de temas específicos, nas fases de diagnóstico e de proposições.

Os Fóruns são espaços de discussão voltados a um tema específico, onde os membros articulam ações para subsidiar a elaboração ou monitoramento de políticas públicas. Considerando que os Fóruns são permanentes, sua composição deve considerar a



participação de grupos organizados no município, como movimentos, fóruns, associações, conselhos, sindicatos, entre outros. A participação deve viabilizar a representação destas organizações, fortalecer seus vínculos e dar suporte e apoio aos representantes e aos órgãos e entidades representadas nesta instância. Em Belo Horizonte, o Fórum Municipal Lixo e Cidadania - FML&C-BH vem contribuindo significativamente, desde 2003, para a articulação entre associações e cooperativas, ONGs e sociedade civil, dentre outros, apoiando a constituição de redes solidárias de comercialização.

Por meio da Lei nº 9.155/2006, foi criado um instrumento institucional de controle social: a Ouvidoria do Município. Órgão de segundo grau hierárquico, a Ouvidoria de Belo Horizonte tem por finalidade supervisionar e executar as atividades de atendimento, recepção, encaminhamento e resposta às questões formuladas pelo cidadão, relacionadas à sua área de atuação, junto aos órgãos e entidades da Administração Direta e Indireta do Município. Dentre suas competências previstas na Lei, destaca-se estabelecer meios de interação permanente do cidadão com o poder público, visando o controle social da administração pública. A Ouvidoria do Município de Belo Horizonte pode ser contatada, pelos cidadãos, por meio do telefone 156, pela internet ou presencialmente. É importante ressaltar que, quando assim desejado pelo munícipe reclamante, o anonimato é preservado.

Para o pleno funcionamento dos mecanismos de controle social, é preciso que sejam criadas condições para superar desigualdades diversas que comprometem o direito à participação, como as desigualdades, de gênero, de raça, territoriais, educacionais, etc. Os espaços de controle social precisam ser fortalecidos e aprimorados, em um esforço conjunto entre governo e sociedade. Nesse sentido, cada um possui um papel e uma responsabilidade, de forma a viabilizar a efetividade dos mecanismos de controle social.

É papel da sociedade:

- Garantir a existência e participar de processos de capacitação e formação continuada sobre as políticas públicas voltadas para a gestão integrada dos resíduos sólidos;

- Buscar informações e promover espaços de discussão das políticas públicas, programas, ações e aspectos orçamentários relacionados com o PMGIRS-BH;
- Cobrar para que sejam garantidos os mecanismos de controle social previstos em lei, bem como o acesso às informações necessárias para efetivar o controle;
- Participar das instâncias de controle social, de forma a proceder na fiscalização e acompanhamento das políticas públicas relacionadas com a gestão integrada dos resíduos sólidos;
- Em casos de não cumprimento do que está previsto em lei e esgotadas as possibilidades de diálogo, o Ministério Público pode ser acionado para cumprir a defesa de direitos e do controle social.

É papel do poder público:

- Reconhecer o papel da sociedade civil e a importância do controle social para a gestão de políticas públicas voltadas para a gestão integrada dos resíduos sólidos;
- Reconhecer os diferentes pontos de vista nas tomadas de decisões;
- Investir na criação de novos mecanismos que integrem instrumentos de democracia representativa, direta e participativa, sobre diversos temas ligados à gestão integrada dos resíduos sólidos;
- Garantir estrutura física e recursos para que os espaços institucionais de participação e controle social possam funcionar adequadamente;
- Manter os espaços de cogestão organizados, mobilizados, representativos e com bom funcionamento, além de garantir capacitação sistemática e permanente dos participantes, tanto do governo quanto da sociedade civil;
- Criar e aprimorar mecanismos de acesso a informações públicas, especialmente sobre a execução do orçamento público e das políticas relacionadas com a gestão integrada dos resíduos sólidos;
- Disponibilizar informações em linguagem adequada e transparente, em tempo que possibilite o exercício eficaz do controle social;
- Elaborar indicadores adequados para acompanhamento do impacto das políticas públicas, para facilitar a análise desse impacto por diferentes segmentos da sociedade.

Para a área temática do Controle Social do PMGIRS-BH, foi proposta a diretriz norteadora **desenvolver e implementar mecanismos de controle social**, para a qual foi elaborada a matriz, mostrada a seguir, contendo as estratégias, as metas e as ações a serem implementadas, dentro de prazos específicos (emergencial, curto, médio e longo). Na sequência, é apresentado o detalhamento das estratégias estabelecidas.

QUADRO 9 – ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL E DE ACOMPANHAMENTO DO PMGIRS-BH

Estratégia 1: Fortalecimento da estrutura interna da SLU, para constituição de um sistema integrado de monitoramento e avaliação				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Constituir grupo de monitoramento e avaliação das ações previstas no PMGIRS-BH	Constituir grupo multidisciplinar, para conduzir os processos de monitoramento, avaliação e revisão do PMGIRS-BH e promover a capacitação dos membros do grupo	Realizar os processos de monitoramento e avaliação previstos		
Estratégia 2: Fortalecimento de Conselho Setorial Municipal de Políticas Públicas, para assumir o acompanhamento e o controle social das ações previstas no PMGIRS-BH				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Incluir, como pauta de discussão no COMUSA, o acompanhamento das ações propostas e o controle social do PMGIRS-BH, garantindo a participação social	Incluir, como pauta de discussão do COMUSA, o acompanhamento das ações propostas e o controle social do PMGIRS-BH, garantindo a participação social, adotando os mesmos procedimentos de revisão do Plano Municipal de Saneamento	Realizar diagnóstico situacional da capacidade técnica e operacional do Conselho Municipal de Saneamento e do Fundo Municipal de Saneamento, para cumprir a função de controle social do PMGIRS-BH, propondo as alterações necessárias ou a criação de conselho específico, precedido de conferência específica	Implementar as alterações apresentadas pelo relatório do diagnóstico	Avaliar a eficiência, a eficácia e a efetividade da atuação do Conselho e do uso dos recursos do Fundo Municipal de BH (de Saneamento ou específico) e rever, sempre que necessário
Estratégia 3: Fortalecimento das instâncias institucionais da PBH já existentes para controle social das ações do PMGIRS-BH				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Incluir as pautas de controle social do PMGIRS-BH nas atividades e atribuições da Ouvidoria do Município de BH e de outros instrumentos institucionais de relacionamento com os cidadãos	Criar equipe responsável pela capacitação de servidores públicos lotados em áreas estratégicas (Ouvidoria do Município de BH, Disque 156, etc) e desenvolver metodologia e material pedagógico para ações de capacitação de servidores públicos de áreas que promovem a interação com os cidadãos	Implementar atividades de capacitação junto a 50% dos servidores públicos de áreas que promovem a interação com os cidadãos	Implementar atividades de capacitação junto a 100% dos servidores públicos de áreas que promovem a interação com os cidadãos e realizar processos de monitoramento e avaliação das ações, tornando esses processos permanentes, sendo aplicados sempre que necessários	Realizar processos de monitoramento e avaliação das ações de capacitação de servidores e tornar esses processos permanentes, sendo aplicados sempre que necessários

Estratégia 4: Fortalecimento dos mecanismos de transparência das ações relacionadas ao PMGIRS-BH				
Metas	Ações			
	Emergencial (até 2017)	Curto Prazo (até 2020)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Desenvolver e implementar mecanismos diversos de transparência, para ampliar a divulgação das ações do PMGIRS-BH	Instituir e capacitar grupo de transparência, para produzir e distribuir informações sobre o PMGIRS-BH	Criar <i>site</i> na rede mundial de computadores, páginas em redes sociais e outros veículos, para divulgação das ações previstas e em fase de implementação do PMGIRS-BH	Avaliar a eficiência, a eficácia e a efetividade dos mecanismos de transparência e rever esses mecanismos, sempre que necessário	

## **Detalhamento das estratégias estabelecidas**

### **Estratégia 1: Fortalecimento da estrutura interna da SLU, para constituição de um sistema integrado de monitoramento e avaliação**

#### Justificativa

A criação de um sistema integrado de monitoramento e avaliação de políticas públicas é fundamental para auxiliar o controle social e garantir a eficiência do Estado. Esse sistema depende da constituição de uma equipe técnica capacitada e designada para esse fim, uma vez que existem metodologias diversas e vasto conhecimento científico produzido nessa área. A SLU, como responsável pela elaboração do PMGIRS-BH, deverá avaliar, dentre o seu corpo técnico permanente, a existência de profissionais com perfil adequado para compor o grupo de monitoramento e avaliação, inclusive contratando profissionais, caso seja necessário.

#### Metas e ações

##### **1) Constituir grupo de monitoramento e avaliação das ações previstas no PMGIRS-BH**

Em caráter emergencial, deverá ser constituído um grupo multidisciplinar, para conduzir os processos de monitoramento e avaliação, assim como dar suporte técnico para atualização e revisão do PMGIRS-BH. Para tanto, deverá ser promovida a capacitação deste grupo em metodologias de monitoramento e avaliação, dentre outras.

Em curto, médio e longo prazo, deverão ser realizados os processos de monitoramento e avaliação previstos.

## **Estratégia 2: Fortalecimento do Conselho Municipal de Saneamento, para assumir o acompanhamento e o controle social das ações previstas no PMGIRS-BH**

### Justificativa

A Lei nº 8.260/2001, que instituiu a Política Municipal de Saneamento Básico de Belo Horizonte, incluindo a coleta, o tratamento e a disposição adequada dos esgotos e dos resíduos sólidos, define que o Sistema Municipal de Saneamento é composto por agentes institucionais, dentre os quais destaca-se o Conselho Municipal de Saneamento – COMUSA. Esse Conselho, de acordo com o Decreto Municipal nº 11.730/2004, é responsável por:

- Regulação e fiscalização da Política Municipal de Saneamento;
- Aprovação e Fiscalização do Plano Municipal de Saneamento – PMS;
- Fiscalização dos órgãos municipais na gestão dos serviços;
- Apreciação de propostas de Projetos de Lei e Programas de Saneamento;
- Gestão do Fundo Municipal de Saneamento, recursos esses utilizados para promover intervenções no território do município, utilizando-se de critérios de prioridade baseados em indicadores.

Vale lembrar que, com vistas a promover o debate com a sociedade e os órgãos públicos de BH, para construção e validação de mecanismos de participação social e acompanhamento das ações previstas foi realizada Oficina de mecanismos de controle social, em 09 de novembro de 2016, no Centro de Referência da Juventude de Belo Horizonte, na região central do Município.

Nesse contexto, por meio deste evento foi possível identificar o reconhecimento, pela população, do papel dos Conselhos Municipais, apesar da necessidade de uma atuação mais regionalizada, assim como a importância da promoção de audiências, como instrumentos de participação popular na proposição e acompanhamento da implementação de Políticas Públicas.



Nesse sentido, considerando a importância da integração entre a Política Municipal de Saneamento e as diretrizes e ações propostas no PMGIRS-BH e que o COMUSA é um conselho de políticas públicas já atuante na área e com representação da sociedade civil, recomenda-se que esse Conselho inclua, em suas atribuições, o acompanhamento das ações propostas e o controle social do PMGIRS-BH.

### Metas e ações

#### **1) Incluir, como pauta de discussão no COMUSA, o acompanhamento das ações propostas e o controle social do PMGIRS-BH, garantindo a participação social**

Em caráter emergencial, sugere-se incluir, como pauta de discussão no COMUSA, o acompanhamento das ações propostas e o controle social do PMGIRS-BH, garantindo, assim, a participação social neste processo. É necessário, ainda, que este mesmo fórum conduza as revisões do PMGIRS-BH, uma vez que a sua implementação ocorrerá em período de gestão diversa da que promoveu sua elaboração. Sugere-se, portanto, adotar os mesmos procedimentos de revisão do Plano Municipal de Saneamento, ou seja, atualização dos dados e informações, a cada dois anos, e revisão, a cada quatro anos.

Em curto prazo, deve ser realizado diagnóstico situacional da capacidade técnica e operacional do Conselho Municipal de Saneamento Básico e do Fundo Municipal de Saneamento Básico, para cumprir a função de controle social do PMGIRS-BH, propondo as alterações necessárias ou a proposição de criação de conselho específico, precedido de realização de conferência específica para o tema.

Em médio prazo, devem ser implementadas as alterações apresentadas pelo relatório do diagnóstico e, na sequência, as ações de longo prazo devem avaliar a eficiência, a eficácia e a efetividade da atuação do Conselho (COMUSA ou Conselho específico) e do uso dos recursos do Fundo Municipal de BH (de Saneamento Básico ou específico) e rever, sempre que necessário.

### **Estratégia 3: Fortalecimento das instâncias institucionais da PBH já existentes para controle social das ações do PMGIRS-BH**

#### Justificativa

Como descrito anteriormente, a Prefeitura de Belo Horizonte possui diversos mecanismos e instâncias institucionais de controle social. Além da Ouvidoria Municipal, em todas as sedes de Administração Regional e nos diversos equipamentos públicos existem espaços e processos de interação entre o poder público e a sociedade. Nesse sentido, é fundamental que as diretrizes que irão reger o PMGIRS-BH sejam incorporadas na formação de servidores públicos que atuam nesses mecanismos e instâncias institucionais, potencializando os princípios de uma gestão adequada dos resíduos sólidos e fortalecendo o controle social.

#### Metas e ações

##### **1) Incluir as pautas de controle social do PMGIRS-BH nas atividades e atribuições da Ouvidoria do Município de BH e outros instrumentos institucionais de relacionamento com os cidadãos**

Em caráter emergencial, é necessário criar uma equipe responsável pela capacitação de servidores públicos lotados em áreas estratégicas (Ouvidoria do Município de BH, disque 156, etc.) e desenvolver metodologia e material pedagógico para ações de capacitação de servidores públicos de áreas que promovem a interação com os cidadãos.

Em curto prazo, as ações devem implementar atividades de capacitação junto a 50% dos servidores públicos de áreas que promovem a interação com os cidadãos, atingindo a totalidade dos servidores a médio prazo, quando também devem ser realizados processos de monitoramento e avaliação das ações de capacitação de servidores e tornar esses processos permanentes, sendo aplicados sempre que necessários. Esses processos de monitoramento e avaliação deverão fazer parte das ações de longo prazo.

## **Estratégia 4: Fortalecimento dos mecanismos de transparência das ações relacionadas ao PMGIRS-BH**

### Justificativa

O acesso a informações é um componente fundamental para o controle social de políticas públicas, devendo, por isso, ser promovido com qualidade e disponibilizado em tempo hábil e com linguagem acessível à população. Nesse sentido, é necessário que todas as ações a serem executadas no âmbito do PMGIRS-BH, seus respectivos componentes orçamentários e os processos que permitam o monitoramento e avaliação (incluindo os indicadores e seus subcomponentes) sejam disponibilizados de forma ágil e democrática. Atualmente, o acesso à rede mundial de computadores e outras redes sociais é bastante difundido e acessível à parcela significativa da população de Belo Horizonte. Por esse motivo, é essencial a priorização da disponibilização das informações, como instrumentos de transparência.

### Metas e ações

#### **1) Desenvolver e implementar mecanismos diversos de transparência, para ampliar a divulgação das ações do PMGIRS-BH**

Em caráter emergencial, é preciso instituir e capacitar um grupo de transparência, para produzir e distribuir informações sobre o PMGIRS-BH.

Em curto prazo, um *site* na rede mundial de computadores, páginas em redes sociais e outros veículos devem ser criados para divulgação das ações previstas e em fase de implementação do PMGIRS-BH.

As ações de médio e longo prazo consistem em avaliar a eficiência, a eficácia e a efetividade dos mecanismos de transparência e rever, sempre que necessário.

### 3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS PÚBLICOS (RPU)

Conforme a Lei Municipal nº 10.534/2012, Resíduos Sólidos Públicos (RPU) são:

*“os resíduos sólidos lançados por causas naturais ou pela ação humana nas vias e outros logradouros públicos, originados pela execução dos serviços de limpeza urbana.”*

A demanda pelos serviços de limpeza de vias e logradouros públicos está diretamente relacionada a aspectos como nível de conscientização da população, ocorrência de eventos da natureza, fluxo de transeuntes, densidade populacional, dentre outros.

A realização de serviços relacionados à limpeza de vias no Município de Belo Horizonte ocorre atualmente, quase em sua totalidade, por empresas terceirizadas contratadas para esse fim, sendo, em suma, realizadas as seguintes atividades:

- Varrição - Manual e mecanizada;
- Capina e Roçada - Manual e mecanizada;
- Limpeza de Bocas de Lobo - Manual e mecanizada;
- Lavação de Vias e Outros Logradouros Públicos;
- Limpeza Urbana em Zonas de Especial Interesse Social - ZEIS.

Além da execução desses serviços planejados, a remoção de resíduos públicos é complementada pelos seguintes serviços, contratualmente designados por “serviços de multitarefa”, os quais são realizados mediante liberação de Ordens de Serviço, pelas GERLU e também pela SLU:

- Limpeza de córregos;
- Limpeza manual de locais diversos - áreas e terrenos públicos e privados, bem como a limpeza eventual e extraordinária (varrição, capina e limpeza de bocas de lobo), em vias e outros logradouros;
- Raspagem de vias e de outros logradouros;
- Remoção de placas, faixas e cartazes;
- Mutirões de limpeza;

- Remoção de animais mortos;
- Limpeza de obras de arte de engenharia urbana e pintura de postes, hastes, superfícies e meios-fios;
- Remoção de pichação;
- Limpeza de eventos.

Ressalta-se que esses resíduos coletados são encaminhados, majoritariamente, para disposição final no Aterro Sanitário do CTRS Macaúbas, no Município de Sabará, à exceção dos “provenientes dos outros serviços de limpeza urbana”, anteriormente listados, devido à sua natureza, às vezes diferenciada, pela presença de resíduos inertes.

O serviço de varrição de logradouros engloba a limpeza de sarjetas, calçadas e áreas públicas em aproximadamente 95% das vias urbanas pavimentadas. A varrição manual regular ocorre predominantemente no horário diurno, em virtude do custo de operação. A varrição mecanizada é realizada exclusivamente no período noturno, para não provocar impactos no trânsito, sendo executada predominantemente nos canteiros centrais, com passeios bem estreitos ou inexistentes, onde o tráfego intenso de veículos oferece risco aos garis. Em 2013, cerca de 10% dos serviços de varrição foram realizados de forma mecanizada.

A frequência de varrição varia conforme as características de ocupação dos logradouros, a intensidade do trânsito, o tipo de arborização e o fluxo de transeuntes, podendo ser: semanal ou alternada (duas, três, ou cinco vezes por semana); ou diária (com ou sem repasses).

Os cestos coletores de resíduos leves são equipamentos instalados nas faixas de mobiliário urbano (ao longo do meio-fio) dos logradouros ou nas praças, próximo às travessias, pontos de ônibus, praças e outros lugares onde seja percebida a sua necessidade, ou demandada sua instalação por projetos específicos, considerando também a frequência de varrição local e que os garis são responsáveis por este serviço de esvaziamento dos cestos.

Além de cestos, de polietileno e metálicos, simples e duplos, locados na faixa de mobiliário urbano dos passeios, cestos metálicos cilíndricos de dois tamanhos são instalados em abrigos de ônibus, em postes e nas estações do MOVE.

O contrato de instalação e manutenção dos cestos coletores estabelece limpezas periódicas, reparos e adesivações nos mesmos, todos realizados sob orientação da SLU.

A atividade de capina e roçada é executada, de forma geral, com frequência trimestral (4 vezes ao ano), ou conforme necessidade identificada pela SLU, sendo contempladas 95% das vias pavimentadas do Município.

Na execução dos serviços ocorre uma predominância da roçada mecânica a qual, apesar de apresentar maior produtividade em relação à capina manual, acarreta em maior reincidência na realização do serviço, uma vez que é realizado somente o desbaste, e não o corte e remoção da vegetação.

O serviço de limpeza de bocas de lobo é realizado de forma contínua, podendo ser manual ou mecanizado, com frequência bimestral mínima, podendo chegar a até três vezes por semana, em algumas ruas no hipercentro, e com maior frequência, em áreas com incidência de alagamento. Desde agosto de 2015 o serviço vem sendo realizado exclusivamente de forma manual, por decisão da SLU, visando à redução de custos.

Deve-se citar ainda que a atribuição de diferentes responsabilidades a órgãos distintos (SLU, SUDECAP e Gerências Regionais de Manutenção), na realização de serviços relacionados à limpeza do sistema de drenagem, dificulta a logística de manutenção do mesmo, principalmente em decorrência da necessidade de troca de grelhas.

O serviço de lavagem de vias é realizado nos locais onde ocorrem feiras-livres ou outros tipos de eventos, após a plena desocupação do local, sendo precedido de varrição e coleta dos resíduos. O serviço também é realizado em locais onde há ocupação de moradores de rua. É utilizada também para a limpeza de obras de arte de engenharia e

apoio na limpeza de pichações. Com base na demanda, é definido o tipo de lavação a ser executado: com ou sem utilização de detergente. A limpeza ocorre com periodicidade diária, semanal ou anual, dependendo da demanda municipal, e é realizada exclusivamente por empresas contratadas para esse fim.

Nas Zonas de Especial Interesse Social – ZEIS, os serviços de limpeza urbana são realizados, preferencialmente, por garis contratados entre os moradores da comunidade atendida, os quais realizam os serviços de coleta domiciliar e limpeza de vias e logradouros públicos, assim como a remoção de todos os resíduos acumulados e a eliminação dos pontos críticos de deposição de lixo, conforme programação diária.

Além da execução dos serviços planejados de limpeza de vias, a remoção de resíduos públicos é complementada pelos seguintes serviços, realizados mediante liberação de Ordens de Serviço: limpeza de córregos, limpeza manual de locais diversos, raspagem de vias e de outros logradouros, remoção de placas, faixas e cartazes, mutirões de limpeza, limpeza de obras de arte de engenharia urbana e remoção de pichação, além de limpeza de eventos.

Estes serviços são contratualmente designados por “Serviços de Multitarefa” e são executados em 10 (dez) lotes, dos quais 9 (nove) correspondem aos limites das regiões administrativas do Município, sendo esses contratos gerenciados pelas GERLU, à exceção do décimo, gerenciado pela SLU, que abrange todo o Município. Para a realização desses serviços, os contratos preveem a disponibilização de mão de obra, paga por hora trabalhada, e caminhão basculante, para remoção dos resíduos gerados, pago por tonelada removida.

Apresenta-se, a seguir, a síntese das principais lacunas e desafios referentes à gestão e gerenciamento dos RPU, em conformidade com o diagrama do sistema de manejo diferenciado apresentado na Figura 42.



QUADRO 10 - LACUNAS E DESAFIOS: RESÍDUOS SÓLIDOS PÚBLICOS

Tema	Lacunas	Desafios
Resíduos públicos	Dificuldades operacionais na prestação de serviços mecanizados de limpeza de logradouros públicos	Adequar os processos operacionais, visando à correta utilização dos equipamentos de limpeza urbana e a melhoria da eficiência dos mesmos
	Falta de previsão de variações sazonais, na contratação dos serviços	Alterar os modelos de contratação, de forma a contemplar a sazonalidade
	Falta de critérios que permitam a escolha assertiva do tipo de serviço a ser executado (capina e roçada)	Alterar os modelos de contratação, de forma a contemplar a diferenciação destes serviços
	Participação de vários atores (SLU, GERMA, SUDECAP) na execução do serviço de limpeza de bocas de lobo	Definir responsável único para execução dos serviços de limpeza e manutenção de bocas de lobo
	Dificuldades operacionais decorrentes da gestão compartilhada entre SLU e SARMU	Padronizar procedimentos operacionais, em consonância com as diretrizes da SLU, e melhorar os processos de informação e comunicação entre os responsáveis
	Dificuldades na gestão dos serviços de limpeza urbana	Desenvolver e institucionalizar mecanismos de integração entre SLU, SMAFIS, SARMU (GERLU e GRFIS), com vistas à atuação articulada, para a busca de soluções para as questões relativas à gestão dos resíduos sólidos
	Falta de conscientização da população sobre as responsabilidades relacionadas à manutenção da limpeza	Intensificar ações de educação ambiental Promover a conscientização da população, quanto à importância da manutenção da limpeza de passeios e lotes
	Deficiência de recursos humanos e infraestrutura, para monitoramento da execução dos serviços prestados	Informatizar e otimizar o controle, a análise e o tratamento dos dados de produção Melhorar a infraestrutura e ampliar a equipe responsável
	Impacto econômico/financeiro decorrente da limpeza de eventos	Incentivar a integração da administração pública, nos moldes do Decreto nº 15.801/2014, e conscientizar dos responsáveis por eventos privados quanto à limpeza Adequar os processos operacionais e contratuais, relacionados à limpeza de eventos
	Uso inadequado de água potável para lavagem de vias e outros logradouros públicos	Buscar fontes alternativas de captação de água e de processos de lavagem mais eficientes

---

### 3.2.1 Alternativas de Boas Práticas

---

A seguir, apresentam-se alternativas técnico-operacionais para a realização dos principais serviços regulares de limpeza urbana, prestados atualmente em Belo Horizonte, acrescidas das boas práticas identificadas.

É sabido que a criação e aplicação de programas consistentes de educação e mobilização social contribuem significativamente para reduzir os custos e aumentar a qualidade e a eficiência da prestação dos serviços de limpeza urbana. Em cidades como Rio de Janeiro, através de leis que determinam a responsabilidade do cidadão sobre a limpeza das calçadas ou punem, através de multa, o lançamento de resíduos nas vias públicas, alguns bons resultados têm sido obtidos na manutenção da limpeza do município. Como exemplo, por meio da Lei nº 3.273/01, passou-se a responsabilizar o proprietário ou usuário pela varrição da calçada em frente aos imóveis, no caso de ruas predominantemente residenciais ou comerciais, de baixo fluxo de pessoas. Em ruas comerciais de grande fluxo de pessoas, a varrição continua sendo realizada pelo órgão municipal competente.

Outra alternativa adotada no Rio de Janeiro, relacionada à limpeza de vias, foi a proibição de se jogar lixo em vias públicas, bem como a aplicação de multa, caso o ato seja flagrado, medida essa também prevista na citada Lei.

Em Tóquio, capital do Japão, as lixeiras em vias públicas são quase inexistentes, devido à participação dos cidadãos na limpeza da cidade. A partir de 1995, quando, em um ataque terrorista, os cestos foram utilizados para colocação de bombas, o poder público retirou os equipamentos e, desde então, a população é incentivada a levar o seu lixo para casa, segregá-lo corretamente e destiná-lo ao sistema de coleta.

A adoção de alternativas automatizadas e mecanizadas, ou outras formas de tecnologia, podem ser adotadas para aumentar a eficiência dos serviços de limpeza urbana.

Em Belo Horizonte e outras cidades, a varrição mecanizada já tem sido adotada como uma prática corriqueira, seguindo o exemplo de outras cidades do mundo. Entretanto, principalmente nas cidades europeias, o uso da varrição mecanizada encontra-se num estágio mais avançado, com a utilização de equipamentos mais modernos e eficientes, porém com custo de aquisição mais elevado.

Nos serviços de capina e roçada, existem alternativas de mecanização dos serviços, como o uso de roçadeiras e capinadeiras mecânicas, em alguns casos, já utilizadas em Belo Horizonte, demonstrando bons resultados. Entretanto, deve-se empreender esforços para a pesquisa e aplicação de novas tecnologias para a execução destes serviços.

Outra alternativa utilizada em algumas cidades é a capina química, que apresenta elevada produtividade e maior persistência dos resultados. O controle da vegetação por meio do uso de herbicidas, que são capazes de eliminar plantas em qualquer estágio de desenvolvimento. Apesar do alto nível de rendimento operacional, a capina química em áreas urbanas é proibida pela ANVISA, desde 2010, quando se deu o arquivamento da Consulta Pública nº 46/2006, que visava a regulamentação da mesma. Tal processo foi embasado em constatações de riscos para a população, provenientes dos agrotóxicos utilizados. Estas normas devem ser devidamente avaliadas, para verificar as possibilidades de uso dessa tecnologia.

A limpeza de bocas de lobo já acontece de forma mecanizada em cidades como São Paulo/SP e Maringá/PR, assim como em Belo Horizonte. O método agiliza consideravelmente o serviço, sendo capaz de limpar uma boca de lobo em vinte minutos, enquanto, de forma manual, pode chegar a até duas horas e meia, de acordo com a Prefeitura de São Paulo.

Apresentam-se, a seguir, as vantagens e as desvantagens das alternativas apresentadas.

QUADRO 11 - MATRIZ DE VANTAGENS E DESVANTAGENS - RPU

Alternativas		Vantagens	Desvantagens
Varrição	Manual	Geração de empregos Acesso a áreas difíceis	Maior custo de operação Menor velocidade
	Mecanizada	Maior velocidade	Maior custo de implantação Utilização de água Não ocorre em vias com veículos estacionados
Capina	Manual	Maior geração de empregos Acesso a áreas difíceis	Maior custo de operação Menor velocidade
	Mecanizada	Maior velocidade	Maior custo de implantação Limitação de terreno
	Química	Maior tempo de manutenção	Alta periculosidade Causa impacto ambiental
Roçada	Manual	Maior geração de emprego	Maior custo de operação Menor velocidade
	Mecanizada	Maior velocidade	Maior custo de implantação
Limpeza de bocas de lobo	Manual	Maior geração de empregos	Menor velocidade
	Mecanizada	Maior velocidade	Maior custo de implantação

### 3.2.2 Diretrizes, Estratégias, Metas e Ações

A partir da descrição das alternativas técnicas avaliadas e boas práticas apresentadas no item anterior, foram definidas as diretrizes para melhoria da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos públicos no Município de Belo Horizonte. As diretrizes são pontos de referência e foram divididas em estratégias que, por sua vez, foram subdivididas em metas e ações, com prazos específicos.

Apesar de existirem outros serviços de limpeza urbana em Belo Horizonte, para alguns deles não foram identificadas demandas que justificassem a proposição de diretrizes e metas, uma vez que a prestação dos serviços é realizada de forma satisfatória.

O Quadro 12 a seguir, apresenta a matriz com as diretrizes, estratégias, metas e prazos propostos e, na sequência, o detalhamento das metas estabelecidas.

QUADRO 12 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RPU

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Otimização e universalização dos serviços de limpeza urbana	Otimização do controle e monitoramento dos serviços	Melhoria do monitoramento e controle dos dados de produção	Implantar sistemas para monitoramento e controle dos dados de produção	-	-	-
		Melhoria do monitoramento e controle de contratos	Concluir a implantação de sistemas para monitoramento e controle de contratos	-	-	-
		Otimização dos canais existentes de comunicação com a população, como ferramenta de avaliação dos serviços	Estruturação do setor e desenvolvimento de procedimentos utilizados nos canais existentes de comunicação com a população	-	-	-
		Integração entre os órgãos envolvidos	Desenvolvimento e institucionalização de mecanismos de integração entre os órgãos envolvidos	-	-	-
		Otimização das ações de fiscalização de limpeza urbana (SMAFIS)	Regulamentação da Lei nº 10.534/12 e proposição de estratégias específicas	-	-	-

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações				
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)	
Otimização e universalização dos serviços de limpeza urbana	Otimização da execução dos serviços	Padronização dos procedimentos operacionais	Padronização dos procedimentos operacionais, em consonância com as diretrizes da SLU, e melhoria dos processos de informação e comunicação entre os responsáveis	-	-	-	
		Ampliação da automação dos serviços de limpeza pública	Ampliação da automação dos serviços de varrição e limpeza de bocas de lobo de 10% para 15% do total de km de sarjeta varrida				
		Redução da necessidade pelo serviço de varrição	Promover ações educativas e de fiscalização, para redução da necessidade da varrição				
				Reavaliação, após campanhas, visando a redução de atendimento e o aumento de produtividade, com consequente revisão dos parâmetros de planejamento			
		Redução da necessidade pelo serviço de capina e roçada	Ampliação da fiscalização, visando adequação da pavimentação dos passeios às exigências legais				
			Elaboração de estudo de viabilidade da implantação de melhoria da pavimentação de sarjetas, visando a redução da demanda pelo serviço e da geração dos resíduos	Implantação da ação, caso haja viabilidade			
		Unificação dos serviços relacionados à manutenção e limpeza de bocas de lobo em um único órgão	Delegação da responsabilidade para a SUDECAP	Unificação dos serviços	-	-	
		Não utilização de água tratada nos serviços de limpeza pública	Identificação de fontes alternativas e pesquisa de procedimentos operacionais, para substituição da metodologia adotada atualmente	Uso de 100% de água não tratada e/ou de reuso no serviço de limpeza pública	-	-	
		Otimização dos serviços de limpeza de eventos	Incentivar a integração da administração pública e a conscientização dos responsáveis por eventos privados quanto á limpeza.	-	-	-	
			Adequar os processos operacionais e contratuais relacionados à limpeza de eventos	-	-	-	
		Expansão da cobertura dos serviços de limpeza de vias e logradouros públicos em áreas de ZEIS	Ampliação de 155 km de vias e logradouros públicos				
		Adequação do arcabouço legal	Regulamentação da Lei nº 10.534/12	-	-	-	
			Alteração e regulamentação da Lei nº 10.912/16 (uso de água nos serviços de limpeza pública)	-	-	-	



## **Detalhamento das metas estabelecidas**

### **1 Melhoria do monitoramento e controle dos dados de produção**

Existe uma deficiência no controle, análise e tratamento dos dados estatísticos, operacionais e de planejamento. Dessa forma, é necessário que seja implantado um sistema informatizado, concomitante à reestruturação da Autarquia, para otimizar o desempenho das funções de gerenciamento, controle e fiscalização dos serviços.

### **2 Melhoria do monitoramento e controle de contratos**

Em relação à fiscalização dos contratos para prestação dos serviços de limpeza urbana, não há sistemas organizados de complexidade proporcional ao tamanho e à diversidade de objetos contratuais necessários para abarcar todas as atividades da SLU. É urgente e importante substituir os atuais procedimentos manuais de fiscalização da eficiência e efetividade dos serviços contratados por sistemas informatizados, bem como adaptar a estrutura administrativa e os recursos humanos para tais tarefas, imprescindíveis para prestação de serviços majoritariamente terceirizados. Diante disso, está sendo customizado, para as necessidades da SLU, o SGEE - Sistema de Gestão de Empreendimentos de Engenharia.

Nesse contexto, é importante destacar, ainda, a necessidade de constante atualização dos modelos contratuais adotados. Atualmente, a definição de alguns serviços deve ser revista, nos contratos de prestação de serviços de limpeza de vias, a exemplo dos serviços de capina e roçada. Como o contrato não apresenta mecanismo que permita, à área operacional, determinar quando cada tipo de modalidade será aplicada e a capina demanda um elevado contingente de mão de obra, aumentando o custo demasiadamente, atualmente há uma prevalência na execução do serviço de roçada. Todavia, o serviço executado com roçadeira mecanizada demanda maior frequência de atendimento, pelo fato da raiz da vegetação não ter sido suprimida. Com isso, é necessário alterar o planejamento e a emissão das Ordens de Serviço, pela SLU, de maneira que seja executado o serviço mais adequado à demanda apresentada.

Da mesma forma, um maior volume de chuvas demanda mais limpeza das bocas de lobo, devendo ser considerada a variação da demanda pelos serviços, ao longo do ano, de forma que os serviços sejam executados com mais frequência, em épocas de maior ocorrência de chuvas.

### **3 Otimização dos canais de comunicação existentes com a população, como ferramenta de avaliação dos serviços**

Atualmente a PBH possui importantes canais de comunicação com a população, seja por meio da Ouvidoria Geral do Município, que disponibiliza o Sistema de Ouvidoria e Gestão Pública TAG, seja pelo telefone 156, pelo BH Resolve e pelo Sistema de Atendimento ao Cidadão (SACWEB). Devem ser desenvolvidos procedimentos no sentido de que as informações se transformem em indicadores de qualidade e eficiência, com vistas a subsidiar as ações de planejamento, visando à melhoria da prestação dos serviços de limpeza urbana à população.

### **4 Integração entre os órgãos envolvidos**

Atualmente, a PBH não promove o desenvolvimento e a institucionalização de mecanismos de integração entre SLU, SMAFIS, SARMU (GERLU e GRFIS), com vistas à atuação articulada, para a busca de soluções para as questões relativas à gestão dos resíduos públicos.

Esses mecanismos devem ser implementados de forma emergencial, visando eliminar problemas no sistema de gestão de resíduos públicos e definindo as responsabilidades de cada órgão.

Além disso, o desenvolvimento e a institucionalização de mecanismos de integração entre os órgãos envolvidos são essenciais para que a SLU não seja sobrecarregada com serviços e custos que não são de sua responsabilidade.

Um exemplo é a demanda de limpeza de lotes e espaços, sob a responsabilidade de outras secretarias, o que onera e sobrecarrega a SLU. Assim, cabe uma avaliação sobre

a possibilidade de aumentar o orçamento do órgão, para a realização deste tipo de serviço, ou repassar a atribuição da contratação de terceiros para a limpeza do local, para a secretaria responsável.

## **5 Otimização das ações de fiscalização de limpeza urbana (SMAFIS)**

De acordo com a Lei nº 10.534/2012, a fiscalização pelo cumprimento de suas prescrições será exercida diretamente pela SLU e pelo órgão competente da Administração direta do Poder Executivo, podendo a SLU firmar convênios com outros órgãos, visando à melhor eficiência. Dessa forma, é urgente a necessidade de adequação e regulamentação dessa Lei, com vistas a otimizar a atuação da fiscalização de limpeza urbana, por meio da SMAFIS.

## **6 Padronização dos procedimentos operacionais**

Conforme citado anteriormente, para a integração de todos os responsáveis pelos diversos órgãos envolvidos na gestão dos resíduos públicos, é importante que seja estabelecida uma padronização de todos os procedimentos operacionais, no nível regional, em consonância com as diretrizes da SLU.

## **7 Ampliação da automação dos serviços de limpeza pública**

Os serviços mecanizados constituem alternativas extremamente eficientes para limpeza urbana em grandes cidades, considerando sua alta produtividade e os baixos custos operacionais. Em Belo Horizonte, a prestação dos serviços mecanizados encontra dificuldades operacionais, relacionadas à correta utilização dos equipamentos, bem como à necessidade de ampliação da equipe responsável pelo monitoramento da execução dos serviços prestados.

Assim propõe-se a adequação dos procedimentos relacionados aos serviços de varrição e limpeza de bocas de lobo, para que seja possível um aumento da automação dos atuais 10% para 15% do total da quilometragem de sarjeta varrida, em cumprimento à meta estipulada.

## **8 Redução da necessidade pelo serviço de varrição**

Segundo a Lei Municipal nº 10.534/2012, varrição é definida como “o conjunto de atividades necessárias para ajuntar, acondicionar e remover os resíduos sólidos lançados, por causas naturais ou pela ação humana, nos logradouros públicos”.

A varrição em áreas residenciais acarreta em custo elevado que a Prefeitura, mesmo já existindo leis municipais que exigem que o dono do imóvel faça a manutenção na calçada a ele lindeira, como prevê o Código de Posturas (Lei nº 8.616/2003), não sendo, portanto, responsabilidade pública.

Dessa forma, propõe-se a reavaliação da execução do serviço de varrição de calçadas, pelo poder público municipal, principalmente em ruas residenciais ou comerciais de baixo fluxo de pedestres, além da promoção de medidas de educação ambiental, que incentivem a varrição como responsabilidade do proprietário ou usuário do imóvel, tal como já é realizado no Município do Rio de Janeiro/RJ, conforme descrito anteriormente. Estima-se que, a curto prazo, o serviço de varrição poderá ser reduzido em 6% em km de sarjeta varrida, conforme estudos da área de planejamento da SLU.

Além disso, também em referência à cidade do Rio de Janeiro, propõe-se que seja realizada a regulamentação legal, visando à aplicação de multa a quem jogar lixo em vias públicas.

## **9 Redução da demanda pelo serviço de capina e roçada**

Uma das principais medidas a serem tomadas para minimização do serviço de capina e roçada é a fiscalização constante sobre a condição das calçadas do Município, visto que sua manutenção é de responsabilidade do proprietário do imóvel. A adequada pavimentação das calçadas restringe o crescimento de vegetação e, conseqüentemente, exclui ou diminui a necessidade de realização do serviço.

As sarjetas também são locais propícios ao crescimento de vegetação, devido ao direcionamento das águas pluviais e acúmulo de sedimentos. A junção entre o asfalto e

a guia do meio fio proporciona a formação de uma fresta, onde é comum o desenvolvimento de gramíneas, demandando, assim, uma maior frequência do serviço de capina.

Visando à redução da demanda pelo serviço de capina e roçada, propõe-se que sejam realizados estudos para avaliação da viabilidade da pavimentação das sarjetas com concreto, medida essa que, apesar do custo de implantação, poderá contribuir significativamente para a prevenção do crescimento da vegetação e, conseqüentemente, para a diminuição da necessidade de limpeza das sarjetas.

## **10 Unificação dos serviços relacionados à manutenção e limpeza de bocas de lobo em um único órgão**

Atualmente, em Belo Horizonte, o serviço de manutenção das bocas de lobo vem ocorrendo de forma descentralizada, sendo, sua execução, compartilhada entre os seguintes órgãos:

- SLU: Limpeza das bocas de lobo;
- GERMA (Gerência Regional de Manutenção): Fornecimento e troca de grelhas;
- SUDECAP (Superintendência de Desenvolvimento da Capital): Realização de obras relacionadas às bocas de lobo.

Esse compartilhamento de ações, para prestação do serviço, dificulta os processos e atrasa a resolução de problemas. Sendo assim, está sendo acordado que a manutenção destes equipamentos seja realizada apenas pela SUDECAP, promovendo uma maior agilidade no processo. No entanto, foi verificado que caso o serviço seja mecanizado e contratado por meio de contrato exclusivo, isto implicará em um aumento estimado de 50% dos custos, uma vez que os serviços de varrição mecanizada e de limpeza de bocas de lobo compartilham equipamentos.

## **11 Não utilização de água tratada nos serviços de limpeza pública**

A utilização de água para lavação de vias é um serviço de limpeza pública que sofre influência direta de crises hídricas, como as que vêm ocorrendo em várias regiões do país, nos últimos anos.

A utilização de água tratada/potável, como vinha ocorrendo em Belo Horizonte, se mostrava uma atitude em contraposição às tendências mundiais, que visam a economia de recursos naturais e econômicos.

Contudo, desde março de 2016, a Lei Municipal nº 10.912/2016 proíbe a utilização de água para varrição e limpeza hidráulica, especialmente quando ocorrerem baixos índices de oferta de água, pela rede pública de abastecimento. A citada Lei, apesar de não mencionar que se trata explicitamente de água potável, não faz qualquer menção a fontes alternativas e/ou de reuso, restringindo-se aos períodos de escassez de água.

Sendo assim, para a melhoria do serviço de limpeza de vias, devem ser estudadas, em caráter emergencial, alternativas para utilização de água não potável, como água de reuso tal como a descartada depois do processo de tratamento de esgoto nas estações - ETE de Belo Horizonte, e água da chuva, que poderia ser captada nas unidades de apoio da SLU em cada Regional, dentre outras possibilidades, devendo esse critério ser exigido em contratos futuros da SLU.

## **12 Otimização dos serviços de limpeza de eventos**

A limpeza de eventos realizada no Município, sobretudo nos de grande porte, consiste em um processo operacional complexo, o qual, muitas vezes, demanda a integração entre vários órgãos municipais.

Atualmente Belo Horizonte conta com processo de licenciamento municipal de eventos que contempla a exigência pela limpeza, podendo a mesma ser realizada pelo poder público (mediante remuneração) ou pelo promotor do evento.

Entretanto, esse processo precisa ser melhorado, sobretudo no que tange à limpeza da área do entorno (não imediato) do local de realização. Sugere-se avaliar a incorporação de novos critérios de cobrança da taxa de limpeza associada ao evento, de forma a considerar o público estimado aliado ao raio de impacto, ou seja, quanto maior o público estimado, maior o impacto na área de entorno, com consequente aumento do valor cobrado por meio da taxa de limpeza.

Em relação aos gastos públicos destes serviços, é importante salientar seus impactos econômicos, notadamente os relativos à prestação do serviço de limpeza de eventos, que são arcados, exclusivamente pela SLU, sem o devido repasse orçamentário e planejamento dos órgãos envolvidos em sua promoção. Dessa forma, é importante incentivar a integração da administração pública nos moldes do Decreto nº 15.801/2014, que dispõe sobre a inclusão das despesas de limpeza urbana na programação orçamentária para eventos, projetos, ações e programas.

### **13 Expansão da cobertura dos serviços de limpeza de vias e logradouros públicos em áreas de ZEIS**

Nas Zonas de Especial Interesse Social – ZEIS, os serviços de limpeza urbana são realizados, preferencialmente, por garis contratados entre os moradores da comunidade atendida, os quais realizam coleta domiciliar e limpeza de logradouros públicos (varrição, capina, roçada, remoção de todos os resíduos acumulados e eliminação dos pontos críticos de deposição de lixo, além da limpeza de dispositivos de drenagem pluvial) conforme programação diária. Propõe-se ampliar a prestação deste serviço, de forma a atingir um acréscimo de 155 km de vias e logradouros públicos até 2026.





## **14 Adequação do arcabouço legal**

Para o atendimento de diretrizes e estratégias relacionadas aos RPU, serão necessárias adequações nas legislações municipais vigentes.

A regulamentação da Lei nº 10.534/2012, que dispõe sobre a limpeza urbana, seus serviços e o manejo de resíduos sólidos urbanos no Município, e dá outras providências, deverá considerar as diretrizes e metas apresentadas no Plano em pauta.

Neste aspecto, devem ser destacadas as ações relacionadas à varrição e limpeza de evento, bem como à alteração da Lei nº 10.912/2016, de forma a facultar, à SLU, o uso de água não tratada/não potável para serviços de limpeza urbana.

### 3.3 RESÍDUOS DOMICILIARES (RDO)

Os resíduos sólidos domiciliares (RDO) são definidos pela Lei Municipal de Belo Horizonte nº 10.534/2012 como:

*“aqueles originários de residências, de edifícios públicos e coletivos, bem como os resíduos provenientes de comércio, serviços e indústrias, desde que apresentem as mesmas características dos provenientes de residências”.*

Para efeito de discussão sobre as atividades de limpeza urbana em Belo Horizonte, os Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) referem-se às massas dos resíduos oriundos das seguintes coletas:

- Coleta de Resíduos Comuns ou “Coleta Indiferenciada”
  - ✓ Áreas de urbanização formal
  - ✓ Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) – “Vilas e Favelas”
- Coleta dos materiais recicláveis: Papel, Metal, Plástico e Vidro (PMPV) ou “Coleta Seletiva”.
  - ✓ Porta a Porta
  - ✓ Ponto a Ponto

Deve-se ressaltar que grandes geradores de resíduos com característica domiciliar serão tratados em item específico.

Os resíduos coletados são destinados para a CTRS Macaúbas, ou, ainda, aos galpões de processamento e triagem de materiais recicláveis (associações ou cooperativas), conforme indicação da SLU.



## **Coleta domiciliar indiferenciada, em áreas de urbanização formal**

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares em Belo Horizonte é gerenciada pela SLU, de forma descentralizada, sob coordenação das 9 Gerências Regionais de Limpeza do Município, com o seguinte atendimento no ano de 2013:

- 93% da extensão das vias formalmente urbanizadas;
- 96% da população atendida pela coleta porta a porta.

De forma geral, a coleta é realizada em horário diurno, com exceção das zonas comerciais ou de tráfego intenso, nas quais, preferencialmente, a coleta é realizada no turno da noite. No ano de 2013, segundo a SLU, foram coletadas 672.842,91 toneladas de resíduos, resultando em uma geração per capita de 0,744 kg/(hab x dia).

Até Junho/15, momento em que entraram em vigor os novos contratos de coleta de resíduos domiciliares, a área urbanizada de Belo Horizonte era abrangida por 208 distritos de coleta porta a porta, sendo 35 distritos atendidos diariamente e, outros 171, com frequência alternada.

Dentre as dificuldades encontradas na operacionalização dos serviços de coleta, destacam-se a interferência das deposições clandestinas e a identificação de grandes geradores ao longo do roteiro.

Em relação à coleta domiciliar em áreas de urbanização formal, considera-se importante otimizar a prestação do serviço, aumentando a automação, por meio da coleta containerizada. Verifica-se, também, a necessidade do fortalecimento do corpo técnico e operacional, bem como a implantação de sistemas informatizados, visando à assegurar a fiscalização, o monitoramento e o controle da qualidade dos serviços prestados, bem como o subsídio de dados de produção, para utilização em futuros contratos.

## **Coleta domiciliar em Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS)**

Esse serviço é também planejado e coordenado pela SLU, contemplando as vilas, favelas e áreas de difícil acesso, com serviço diferenciado de coleta de resíduos, face às suas características urbanísticas, decorrentes da ocupação desordenada.

O índice de atendimento de coleta domiciliar porta a porta em ZEIS foi elevado, de 64,4%, em 2008, para aproximadamente 72% das áreas, em 2012, em termos de extensão de vias atendidas, patamar em que permanece atualmente, segundo Relatórios Anuais de Atividade da SLU. Em termos de população atendida, no ano de 2014, estima-se 72%.

A remoção dos resíduos nos becos é realizada pelos garis contratados, salvo em algumas vilas que ainda contam com mão de obra própria da SLU. Esse serviço consiste em transportar os resíduos recolhidos para locais acessíveis ao veículo coletor, onde, em alguns casos, são instalados cestos comunitários.

É importante destacar as dificuldades de medição dos resíduos recolhidos em áreas de ZEIS, por meio de equipamentos alternativos, como o carrinho de mão, tendo em vista que os mesmos são destinados a pontos de coleta pré-estabelecidos, para serem posteriormente recolhidos por veículos que beneficiam áreas formalmente urbanizadas. Diante disso, os resíduos são misturados, impossibilitando sua medição exclusiva.

Cabe ressaltar que a coleta em ZEIS é essencial para promover a cidadania em áreas de urbanização informal, as quais apresentam diversos obstáculos ao planejamento e à execução dos serviços de coleta porta a porta, ou nos locais mais próximos possíveis (coleta ponto a ponto). A transformação desses locais também se apresenta constante, tornando-se necessário um frequente replanejamento das ações. Faz-se necessária a articulação, principalmente com a URBEL, de forma a viabilizar a prestação dos serviços de limpeza urbana.

A coleta em ZEIS também é fortemente impactada pelos pontos de deposição clandestina, em que os resíduos domiciliares são, muitas vezes, misturados a resíduos de construção civil e volumosos, o que dificulta a prestação dos serviços. Contribui para

o agravamento dessa situação, a exposição do resíduo domiciliar fora dos dias e horários planejados, sendo comum a violação dos sacos por animais e cidadãos.

O trabalho de educação ambiental torna-se fundamental para a mudança de comportamento, em especial, para assegurar a salubridade nessas áreas da cidade.

### **Coleta seletiva**

O serviço de coleta de resíduos recicláveis em Belo Horizonte faz parte do Programa Municipal de Coleta Seletiva, juntamente com a etapa de triagem/destinação. A coleta seletiva ocorre em duas modalidades: Ponto a Ponto (em LEV) e Porta a Porta.

A coleta seletiva ponto a ponto abrange todas as regiões de Belo Horizonte e conta com 82 Locais de Entrega Voluntária – LEV, que contemplam 260 contentores para papel, metal, plástico e vidro (PBH, 2016).

O material reciclável coletado correspondeu, em 2013, a uma média de 606 t/mês, totalizando 7.271,37 t/ano, o que equivale a somente 1,08% do RDO coletado no Município.

Até Novembro/2015, a coleta seletiva porta a porta era realizada em 34 bairros da capital, contemplando uma população aproximada de 375 mil habitantes. A partir de então, passou a atender 36 bairros e 383.365 habitantes. A ação é realizada, quase em sua totalidade, por empresas contratadas, com exceção da área abrangida pelo Projeto Piloto (contemplando partes dos bairros Floresta e Colégio Batista), que visa incluir as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, também, nas atividades de coleta seletiva porta a porta.

Para a coleta seletiva, até o ano de 2013, utilizava-se preferencialmente o caminhão baú, sendo empregado, também, o caminhão compactador, com capacidade nominal de carga de 15 m<sup>3</sup>. Atualmente, as empresas contratadas utilizam somente caminhão compactador. O caminhão baú, da frota própria da SLU, é utilizado apenas pela cooperativa COOPESOL LESTE.

Quanto à destinação, conforme recomendado pela PNRS e determinado pela Lei Orgânica do Município de Belo Horizonte, os materiais recicláveis coletados por meio das ações da Prefeitura são repassados às associações e cooperativas de catadores, que são responsáveis pelo recebimento, pesagem, segregação, armazenamento, prensagem, enfardamento, comercialização e destinação dos rejeitos para a CTR Macaúbas, essa última, por meio da coleta realizada pela própria SLU. Além de receberem resíduos recicláveis de catadores e de terceiros (doações), em alguns casos, coletam também em grandes geradores e em grandes eventos.

De forma geral, os galpões das Associações/Cooperativas não apresentam infraestrutura adequada às suas atividades-fim, pois quase todos foram adaptados, acarretando má distribuição dos procedimentos industriais e ausência de equipamentos importantes, como esteira de triagem, aspectos esses que prejudicam, em muito, a produtividade dessas entidades. A ampliação do Programa de Coleta Seletiva no Município deve considerar a participação ativa desses empreendimentos sociais, o que naturalmente demandará seu envolvimento e comprometimento profissional.

Além disso, para a expansão do Programa Municipal de Coleta Seletiva deverão ser superados desafios como:

- a indisponibilidade de recursos financeiros, sobretudo em tempos de crise econômica;
- a necessidade de ampliação da cadeia envolvida, com a reestruturação e ampliação das unidades de processamento de materiais recicláveis, a eliminação de intermediários e a instalação de indústrias recicladoras nas proximidades do município;
- a necessidade de ações continuadas, no sentido da educação socioambiental.

## **Prognóstico de geração dos resíduos domiciliares em Belo Horizonte**

Há carências de estudos recentes sobre composição gravimétrica - com embasamento estatístico e análise de dados - que traduzam, em dimensão mais detalhada, o perfil de geração dos resíduos sólidos de Belo Horizonte.

Trabalhos de caracterização dos resíduos domiciliares foram desenvolvidos pela SLU em 1985, 1991, 1995 e no período de Outubro/2002 a Setembro/2003, embasados em metodologia técnica e com bom nível de detalhamento. Porém, tais pesquisas não foram executadas com a periodicidade desejável para se compreender o comportamento da geração de resíduos ao longo do tempo.

Na CTRS Macaúbas, foi obtida série histórica de dados correspondente ao período de 2009 a 2015, a partir de amostragens simplificadas da massa de resíduos coletada por caminhões compactadores. Apesar de sua importância, por apresentar dados de composição gravimétrica ao longo dos últimos anos, o trabalho realizado por Macaúbas não mostra de forma detalhada o espectro dos diversos componentes físicos presentes na massa de resíduos. Para fins deste prognóstico, contudo, serão considerados os resultados desse estudo, uma vez que, embora com limitações metodológicas, é o que contém dados mais recentes acerca do perfil de geração de resíduos domiciliares em Belo Horizonte.

Segundo a versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com o objetivo de estimar a quantidade de diferentes tipos de resíduos produzidos, foi calculada a composição gravimétrica média do Brasil, com base em 93 estudos de caracterização física realizados entre 1995 e 2008.

Os dados de composição gravimétrica de resíduos domiciliares, de fontes/estudos supracitados, incluindo aqueles obtidos nas CTRS Macaúbas, encontram-se reunidos no Quadro 13.





QUADRO 13 – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES

Fonte / Estudo	Matéria orgânica	Recicláveis (P,P,M,V)	Outros
SMLU	61,59%	25,55%	12,86%
CTRS Macaúbas	48,77%	35,29%	15,95%
PNRS	51,40%	31,90%	16,70%

Fonte: SMLU – Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares de Belo Horizonte (março/2004); Relatórios CTRS Macaúbas, 2015; Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão preliminar para consulta prévia, 2011.

Para o cálculo das estimativas de geração de resíduos domiciliares em Belo Horizonte, constantes no Quadro 14, adotou-se, como parâmetros de referência: a projeção de população feita a partir dos resultados divulgados pelo IBGE- Censo 2010; a taxa per capita de geração de resíduos e os dados de composição gravimétrica obtidos pela série histórica da CTR Macaúbas. Considerou-se uma redução na taxa de geração per capita da ordem de 10%, ao longo dos 20 anos, o que será alcançado devido às ações implantadas em decorrência do PMGIRS-BH.

QUADRO 14 – PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RDO EM BELO HORIZONTE

Ano	População	Total de resíduos (t/ano)	Recicláveis (P, P, M, V) (t/ano)	Orgânicos (t/ano)	Rejeitos (t/ano)
2016	2.506.069	680.142	217.033	302.595	160.513
2017	2.509.585	677.691	216.251	301.505	159.935
2018	2.513.107	675.231	215.466	300.410	159.355
2019	2.516.633	672.764	214.679	299.313	158.772
2020	2.520.115	670.275	213.885	298.205	158.185
2021	2.535.268	670.865	214.073	298.468	158.324
2022	2.550.513	671.438	214.256	298.723	158.459
2023	2.565.848	671.993	214.433	298.970	158.590
2024	2.581.277	672.531	214.605	299.209	158.717
2025	2.595.881	672.813	214.695	299.335	158.784
2026	2.611.490	673.315	214.855	299.558	158.902
2027	2.627.193	673.799	215.009	299.773	159.017
2028	2.642.990	674.264	215.158	299.980	159.126
2029	2.658.882	674.710	215.300	300.179	159.232
2030	2.673.926	674.899	215.360	300.263	159.276
2031	2.690.246	675.368	215.510	300.471	159.387
2032	2.706.665	675.817	215.653	300.671	159.493
2033	2.723.185	676.246	215.790	300.862	159.594
2034	2.739.806	676.656	215.921	301.044	159.691
2035	2.756.528	677.045	216.045	301.217	159.783
2036	2.773.352	677.414	216.163	301.381	159.870

Diante do exposto, apresenta-se, a seguir, a síntese das principais lacunas e desafios referentes à gestão e gerenciamento dos RDO, em conformidade com o diagrama do sistema de manejo diferenciado apresentado anteriormente na Figura 42.

QUADRO 15 - LACUNAS E DESAFIOS: RESÍDUOS DOMICILIARES

Tema	Lacunas	Desafio
Resíduos domiciliares	Acondicionamento e disposição de resíduos de forma inadequada (locais e/ou horários)	Sensibilizar a população para o correto acondicionamento e disponibilização para coleta nos dias e horários adequados e promover a atuação mais efetiva da fiscalização
	Crescimento da massa de resíduos ao longo dos anos	Investir em ações de educação ambiental, com vistas a não geração, redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos gerados pela população
		Promover o aproveitamento de todos os resíduos potencialmente recicláveis
	Demanda por ampliação dos serviços em áreas de ZEIS	Expandir a cobertura dos serviços de coleta em área de ZEIS, a partir de metodologias e ações integradas com a URBEL, SMAPU e outros
	Aterramento da maior parte dos resíduos gerados	Implantar novas alternativas de processamento e tratamento dos resíduos potencialmente recicláveis
	Deficiência de recursos humanos e infraestrutura para monitoramento da execução dos serviços prestados	Informatizar e otimizar o controle, análise e tratamento dos dados de produção
		Melhorar a infraestrutura e ampliar a equipe responsável
	Carência de campanhas educativas quanto ao adequado manejo de resíduos pela população	Intensificar ações de educação ambiental
	Baixa abrangência do serviço (cobertura) e alto custo da coleta seletiva	Ampliar o programa municipal de coleta seletiva
		Buscar novas tecnologias e metodologias operacionais
		Promover a educação ambiental e a adesão da população
	Baixo índice de automação no serviço de coletas indiferenciada e seletiva	Otimizar os serviços, por meio da automação
	Infraestrutura limitada e/ou inadequada das associações e cooperativas	Promover a capacitação das associações e cooperativas de catadores
		Promover a melhoria operacional e gerencial das associações e cooperativas
	Atuação de catadores avulsos, em condição de vulnerabilidade social	Promover a inclusão social de catadores, através do planejamento das ações das cooperativas e associações, considerando as políticas sociais
		Criar incentivos para adesão de catadores avulsos às entidades associativas/cooperativas
	Ausência de mercado para materiais de recicláveis no município	Fomentar a implantação de indústrias recicladoras

---

### 3.3.1 Alternativas de Boas Práticas

---

Diversas são as boas práticas desenvolvidas e implantadas pelos municípios que visam minimizar os danos causados pela crescente geração de resíduos domiciliares e pelo consequente aumento de custos de seu manejo e tratamento. As medidas vão de processos operacionais, como métodos de segregação dos resíduos, coleta, transporte, disposição e tratamento, passando por conscientização da população, cobrança de taxas e aplicação de multas.

Em Barcelona, na Espanha, por exemplo, a coleta é realizada em boa parte da cidade, por meio de um sistema pneumático de tubulações subterrâneas, que conduzem os resíduos a vácuo, por sucção, até estações onde são segregados para a destinação final, após serem depositados em pontos de entrada, separadamente, em quatro tipologias: orgânico, vidro, papel e plástico. O sistema começou a ser implantado no início dos anos 90 e já conta com 42 km de rede de tubulação e oito centrais de coleta com capacidade de 20 mil t/ano, segundo informações da revista digital Infraestrutura Urbana.

Sistemas de lixeiras e contentores subterrâneos vêm sendo difundidos em várias cidades da Europa, como é o caso de Portimão, em Portugal. A estrutura consiste em um contentor abaixo do nível do chão, com capacidade variando de 1 a 5 m<sup>3</sup>, segundo a empresa Sotkon, especializada na implantação desse tipo de sistema. Com isso, um maior volume de resíduos pode ser acumulado, diminuindo a periodicidade da limpeza das lixeiras e eliminando o contato do lixo com o ambiente externo, evitando assim a presença de vetores. A coleta dos resíduos acumulados nos contentores é feita por meio de caminhões equipados com guinchos.

Países da União Europeia também possuem sistemas variados para a destinação dos resíduos, adotados de acordo com cada realidade. A Figura 43 a seguir apresenta um gráfico que ilustra o percentual de utilização das alternativas de destinação mais comumente adotadas (incineração, reciclagem e aterro sanitário).

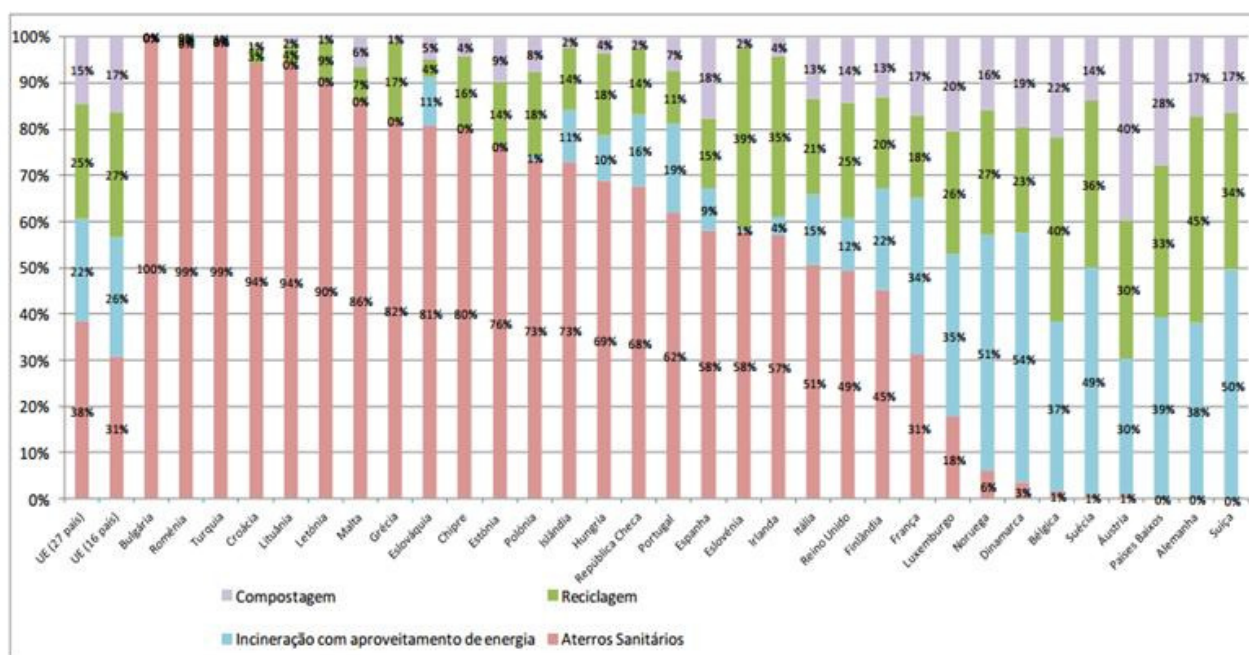


FIGURA 43 - DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS NA UNIÃO EUROPEIA  
Fonte: BNDES, 2010

O gráfico demonstra que, mesmo na Europa, a maior parte dos países ainda utiliza aterros sanitários, devido principalmente ao baixo custo de operação dessa modalidade de destinação.

Já na cidade de São Francisco, nos Estados Unidos, o arcabouço legal relacionado aos resíduos domiciliares é um importante instrumento da gestão pública. Atualmente, a cidade envia apenas 18% do seu lixo para aterro sanitário e tem a meta de reduzir esse percentual a próximo de zero, até 2020. Um dos fatores responsáveis pelo resultado positivo são as proibições de garrafas plásticas, sacos e embalagens de espuma e plástico. Outra determinação importante foi a obrigação da segregação dos resíduos nas residências, com aplicação de multas para quem não a realiza. Além disso, existem incentivos financeiros, com redução da taxa de coleta lixo, para quem diminuir a geração em sua residência, de acordo com informações do órgão responsável pela política de redução de resíduos (*Zero Waste – SF Environment*).

Cidades brasileiras com realidades mais próximas à de Belo Horizonte, também vêm desenvolvendo ferramentas para a gestão de resíduos. O Município de Curitiba-PR, por exemplo, se destaca como referência nacional. Segundo a Prefeitura, a cidade foi

pioneira na implantação de um sistema de iniciativa pública para o recolhimento de material reciclável, o programa “Câmbio Verde”, que troca material reciclável por alimentos, cujo início se deu em 1991 e se mantém até os dias atuais. Seus principais objetivos são criar, na população, o hábito de separar o resíduo reciclável, sensibilizar a sociedade sobre a correta destinação dos resíduos e promover o escoamento de produtos hortifrutis oriundos dos pequenos produtores de Curitiba e da Região Metropolitana. A troca de 4 Kg de material reciclável garante 1 Kg de frutas e verduras.

O programa acontece em pontos variados da cidade, com datas e horários pré-determinados pela Prefeitura. No entanto, o emprego e a efetividade dessa estratégia podem ser questionados no momento em que se cessam os benefícios. Diante disso, para Belo Horizonte, recomenda-se o fortalecimento de ações integradas de educação ambiental e mobilização social, com vistas a promover a conscientização ambiental e mudanças internas de hábitos e padrões de consumo.

Outra iniciativa utilizada para incentivar a entrega voluntária de recicláveis em Curitiba são as Estações de Sustentabilidade, que consistem em contêineres, adaptados com divisórias, para receber até 12 tipos de resíduos, garantindo, assim, o melhor aproveitamento dos recicláveis, podendo chegar até a 98%. Atualmente, quatro estações se encontram em operação em diferentes bairros. A administração das estações é delegada para as associações de catadores, agindo também como um projeto de inclusão social.

A coleta de resíduos na cidade é binária e porta a porta, na qual os resíduos são segregados em secos e úmidos e possuem coleta diferenciada. Ambas as coletas atingem 100% da cidade. Na coleta dos recicláveis, denominada programa “Lixo que não é Lixo”, os resíduos são separados nas fontes geradoras e a frequência da coleta pode variar de uma vez até três vezes por semana, de acordo com a região. Vale ressaltar que essa coleta só é realizada se o volume e as características dos resíduos estiverem de acordo com a legislação municipal vigente. Os veículos utilizados para a coleta do lixo seco são caminhões baú, que recolhem, em média, 3 mil toneladas de recicláveis por mês, e o índice de aproveitamento dos resíduos coletados porta a porta é de 60%, sendo o remanescente enviado para o aterro sanitário, de acordo a Prefeitura Municipal.



Os recicláveis coletados pelos caminhões representam apenas 20% do material reciclável do Município, sendo que os 80% restantes são coletados por catadores ou descartados juntamente com outros resíduos. Segundo dados da Prefeitura, no ano de 2013, 33.016 toneladas de material reciclável foram coletadas pelos veículos da Prefeitura, sendo que 35% desse material foram encaminhados para a Usina de Valorização de Recicláveis – UVR, mantida pela Prefeitura de Curitiba no Município vizinho de Campo Magro, 15% para particulares e 50% para o programa “EcoCidadão”, que tem, como objetivo, tirar catadores de materiais recicláveis da informalidade. O programa funciona desde 2007 e conta com 21 galpões de triagem e mais de 500 associados.

Ainda de acordo com a Prefeitura de Curitiba, o resíduo úmido (orgânico + rejeito) totaliza 1,8 mil toneladas/dia, que são coletadas por caminhões compactadores de quatro eixos, com capacidade de 14,5 toneladas, nos turnos diurno e noturno, dependendo do bairro da cidade. A periodicidade da coleta varia de três a cinco vezes por semana, de acordo com a localidade, e o resíduo é enviado para dois aterros particulares.



FIGURA 44 - ESTAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE DO MUNICÍPIO DE CURITIBA/PR.  
Fonte: Prefeitura de Curitiba, 2015

O Município de Curitiba pode também ser considerado como uma referência para o desenvolvimento da readequação da forma de contratação e remuneração das organizações de catadores de materiais recicláveis, prevista na meta de estímulo ao desenvolvimento das organizações de catadores de materiais recicláveis.



Desde 2014, vem sendo conduzida a mudança da relação jurídica com as organizações de catadores de materiais recicláveis, de convênios para contratos, nos moldes da Lei nº 8666/1993 (Justen et al, 2015, 107/109).

Com essa mudança, as associações ou cooperativas de catadores contratadas passaram a receber remuneração fixa por tonelada de material reciclável bruto recebido do Município, tendo sido ajustado o seguinte, em relação ao valor dessa remuneração:

- Organizações que dispõem de unidade de triagem própria: R\$160,00 (cento e sessenta reais) por tonelada recebida;
- Organizações que utilizam unidade disponibilizada pelo Município: R\$ 414,31 (quatrocentos e quatorze reais e trinta e um centavos) para as primeiras 40 (quarenta) toneladas e R\$160,00 (cento e sessenta reais) por tonelada recebida, em relação ao que exceder essa pesagem (Justen et al, 2015, 110).

Além disso, essa remuneração é complementada pelos resíduos coletados pelos catadores, provenientes de empresas privadas, bem como pela venda do material reciclável devidamente processado. Os resíduos coletados pelo Município de Curitiba são igualitariamente destinados a todas as entidades contratadas, até que todas recebam a quantidade mínima de 10 (dez) toneladas. Cumprido esse mínimo, a distribuição dos resíduos é realizada de acordo com o índice de rejeito (Justen et al, 2015, 110).

O programa de coleta seletiva do Município de Santo André-SP teve início no ano de 1997 e no ano 2000 já abrangia toda a extensão territorial da cidade. O sistema adotado é do tipo binário (seco e úmido) e a coleta é realizada porta a porta. Nos bairros, o resíduo úmido tem sua coleta realizada três vezes por semana, enquanto o resíduo seco apenas uma vez. Já no centro da cidade, a coleta de ambos os tipos de resíduos ocorre de segunda a sábado, segundo o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA.

Ainda de acordo com a fonte supracitada, não se optou pela utilização de caminhões baú ou caçamba, para a coleta de resíduos. Tanto para a coleta convencional quanto para a seletiva, são usados caminhões compactadores. Destaca-se, como alternativa do

Município, o uso de um carrinho elétrico, com compartimento de carga equipado com uma gaiola, para a coleta de recicláveis na área localizada na região central conhecida como “Calçadão”. Neste local, devido à grande concentração de estabelecimentos comerciais, à ausência de vias para automóveis e ao grande fluxo de transeuntes, o carrinho se mostrou eficaz e seguro para a realização do serviço. Após o recolhimento dos recicláveis pelo carrinho, os mesmos são transferidos para o veículo de coleta tradicional.

Santo André também possui um sistema de entrega voluntária de recicláveis constituído por Pontos de Entrega Voluntária – PEV, que se encontram distribuídos em 84 locais do Município, sejam eles públicos como praças e parques, ou particulares como supermercados. A estrutura do PEV é composta de um bag de rafia de 1 m<sup>3</sup>, sustentado por uma estrutura tubular metálica e um banner de identificação visual. A estrutura não possui armazenamento diferenciado para as tipologias de resíduos secos, recebendo todos os tipos de recicláveis misturados, que são coletados posteriormente pela Prefeitura e encaminhados para a triagem. Devido à simplicidade dos PEV, o seu valor de implantação se mostra até cinco vezes menor que os convencionais. Conjuntamente com os PEV, o Município dispõe de 18 estações de coleta, com o intuito de receber diferentes tipos de resíduos especiais e de logística reversa, além de recicláveis, conforme informações da SEMASA.

O material reciclável recolhido no Município segue para a Central de Triagem de Resíduos Recicláveis, que é operada por duas cooperativas: a Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem (Coopcicla) e a Cooperativa Cidade Limpa, com 28 membros cada uma. A estrutura da Central possui dois galpões de 1.055 m<sup>2</sup> cada, equipados com esteiras elevadas, prensas, balanças eletrônicas, empilhadeiras e carrinhos de transporte de resíduos. O resíduo não reciclável é encaminhado para o aterro sanitário municipal, de acordo com a SEMASA. No ano de 2014, Santo André coletava 650 toneladas/dia de resíduos, dos quais apenas 8% eram reciclados. A Prefeitura, segundo informado, tem como meta aumentar, em 2016, esse número para 20%.



FIGURA 45 - CARRO ELÉTRICO DE COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ/SP.  
Fonte: SEMASA, 2015

A coleta de resíduos em Caxias do Sul é realizada pela Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul – CODECA, empresa pública de economia mista subordinada à Prefeitura Municipal. Segundo a CODECA, o Município dispõe de programa de coleta seletiva desde 1991, do tipo porta a porta e com separação entre secos e úmidos. Inicialmente, o programa contemplava apenas um bairro e foi sendo ampliado ao poucos, atingindo, em 1997, entre 40% e 50% da cidade, e chegando atualmente a 100% da zona urbana e 85% da zona rural. No ano de 2007, a prefeitura iniciou o processo de containerização, com coleta automatizada para os resíduos não recicláveis e coleta mecanizada para os recicláveis, implantando 500 pares de contêineres na área central do Município, sendo, da cor amarela, para os materiais recicláveis e verde, para os não recicláveis. O índice de aprovação pela população atingiu 83%.

O sistema de contêineres foi expandido nos anos seguintes pelos bairros adjacentes, sendo implantados 1950 pares, atingindo uma população de 205 mil pessoas. O restante da cidade continuou a ser beneficiado com a coleta porta a porta. Na área containerizada, a coleta dos dois tipos de resíduos ocorre diariamente, enquanto nas outras regiões o resíduo seco é coletado duas vezes por semana e, o resíduo úmido, três vezes.

Como principais vantagens do sistema de contêineres, a CODECA avaliou a melhoria da limpeza das ruas, redução do mau cheiro, redução da proliferação de vetores e menor

ocorrência de alagamentos, além de proporcionar aos moradores a opção de descarte do lixo a qualquer hora do dia ou da noite.

Atualmente, o Município recolhe cerca de 90 toneladas/dia de recicláveis, que são encaminhados para doze associações de recicladores conveniadas à Prefeitura, e 360 toneladas/dia de não recicláveis seguem para o aterro sanitário administrado pela CODECA.

Ainda segundo informações da CODECA, a cidade de Caxias do Sul também conta, desde 2012, com um Ecoponto, onde a população pode descartar bens servíveis em desuso, como móveis, eletroeletrônicos e eletrodomésticos. No Ecoponto, o cidadão pode tanto descartar, como retirar estes bens de consumo.

Outra ação educativa implantada pela Prefeitura é o projeto “Troca Solidária” que beneficia dezesseis bairros do Município. O programa incentiva a troca de materiais recicláveis por alimentos, ajudando a complementação alimentar das famílias, enquanto incentiva a separação do lixo nas residências, de acordo com a mesma fonte citada anteriormente.



FIGURA 46 - COLETA MECANIZADA DOS CONTEINERES NO MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL/RS  
Fonte: CODECA, 2016



O Quadro 16 apresenta o resumo das características do manejo dos resíduos sólidos urbanos das cidades brasileiras descritas.

QUADRO 16 - EXEMPLOS BRASILEIROS DE MANEJO DE RESÍDUOS

Característica Município	População (estimativa IBGE 2015)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	Tipo de coleta recicláveis	Tipo de coleta não recicláveis	Frequência de coleta recicláveis	Frequência de coleta não recicláveis	Destinação recicláveis	Destinação não recicláveis	Abrangência da coleta recicláveis e não recicláveis
Curitiba	1.879.355	435,036	4.027,07	- Porta a porta - PEVs - Câmbio verde	- Porta a porta	- 1 a 3 vezes/semana	- 3 a 5 vezes /semana	- UVR - Associações de catadores - Particulares	Aterros sanitários particulares	100%
Santo André	710.2010	175,782	3.848,01	- Porta a porta - Containerizada - PEVs	- Porta a porta	- 1 vez/semana	- 3 vezes /semana	- Central de triagem	Aterro sanitário municipal	100%
Caxias do Sul	474.853	1.644,30	264,89	- Porta a porta	- Porta a porta - Containerizada	- 2 vezes/semana - diária	- 3 vezes /semana - diária	- Associações de catadores	Aterro sanitário municipal	100%



Desde 1994, o Cempre reúne informações sobre os programas de coleta seletiva desenvolvidos por prefeituras, apresentando dados sobre composição do lixo reciclável, custos de operação, participação de cooperativas de catadores e parcela da população atendida. A Pesquisa Ciclosoft tem abrangência geográfica em escala nacional, e possui periodicidade bianual de coleta de dados. (CEMPRE, 2016).

A metodologia da pesquisa consiste no levantamento de dados, por meio do envio de questionário, às Prefeituras, e de visitas técnicas. O objetivo não é comparar, mas demonstrar quais municípios contam com programas estruturados de coleta seletiva (CEMPRE, 2016).

A seguir (Figura 47 a Figura 49), são apresentados gráficos comparativos da coleta seletiva de Belo Horizonte com outras cidades brasileiras, em relação à escala, população atendida e custo com a coleta seletiva.

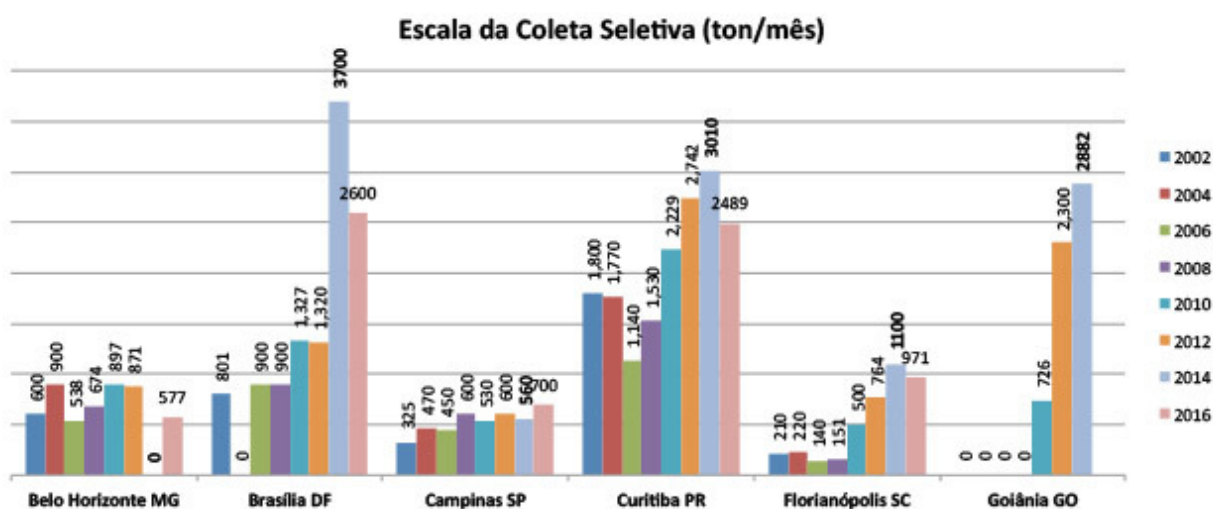


FIGURA 47 - ESCALA DA COLETA SELETIVA EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS (TON/MÊS)  
Fonte: CEMPRE/CICLOSOFT, 2016



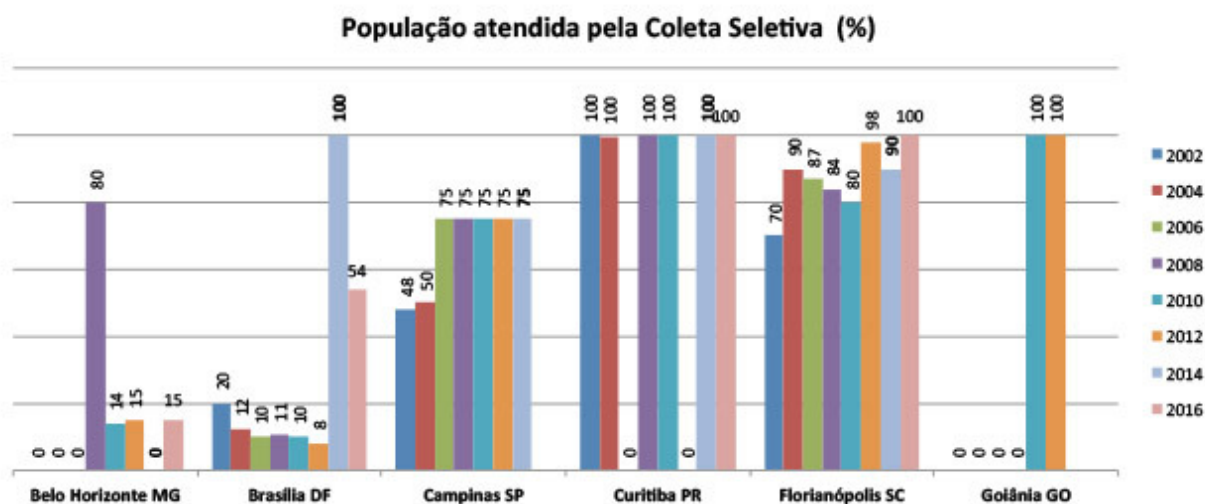


FIGURA 48 - POPULAÇÃO ATENDIDA PELA COLETA SELETIVA EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS (%)  
Fonte: CEMPRE/CICLOSOFT, 2016

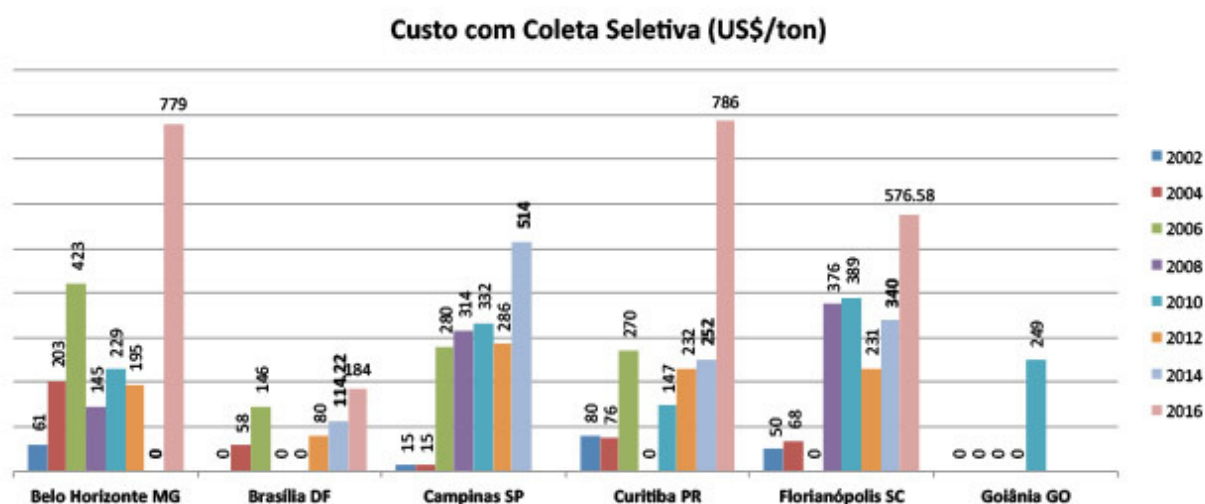


Figura 49 - Custo com coleta seletiva em municípios brasileiros (us\$/ton)  
Fonte: CEMPRE/CICLOSOFT, 2016

A taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total de resíduos domiciliares em capitais brasileiras, de acordo com diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, em 2014, é de:

- Curitiba: 6,63%;
- Porto Alegre: 5,95%;
- São Paulo: 3,37%;
- Belo Horizonte: 1%.

Além da pesquisa de boas práticas, foram identificadas também as alternativas para a coleta, transporte, tratamento e disposição de resíduos sólidos domiciliares, adequados para grandes centros urbanos e compatíveis com a realidade dos municípios brasileiros.

Considerando a latente demanda pela ampliação do programa de coleta seletiva no Município de Belo Horizonte, associado à melhoria de sua eficiência, a escolha de processos operacionais adequados e realmente correlacionados à realidade local é fundamental para se alcançar os objetivos almejados.

Dessa forma, apresentam-se a seguir as principais alternativas para métodos de separação, coleta, transporte, triagem, tratamento, destinação e disposição final de resíduos.

## **Métodos de separação dos resíduos na fonte geradora**

### Separação binária

É o tipo de coleta seletiva mais simples, na qual os resíduos são segregados em apenas duas categorias. O resíduo seco (reciclável) é considerado todo o material que pode ser reaproveitado/reciclado, abrangendo os resíduos de papel, plástico, vidro e metal. A segunda categoria, resíduo úmido (não reciclável), consiste na matéria orgânica e rejeitos. Esse método de separação, pela sua simplicidade, facilita a adesão da população ao programa de coleta seletiva, porém acarreta na inviabilização do reaproveitamento do resíduo orgânico, visto que o mesmo encontra-se misturado e contaminado pelo rejeito. A coleta binária (porta a porta ou ponto a ponto) pode ocorrer no mesmo dia, quando o veículo coletor possuir dois compartimentos distintos para cada tipo de material, ou pode ser realizada em dias alternados, desde que o equipamento (caminhão) seja devidamente higienizado antes do início dos trabalhos.

### Separação tríplice

A distinção de categorias da coleta tríplice promove um melhor aproveitamento dos resíduos, já que, além dos recicláveis, ainda há a segregação entre rejeitos e orgânicos. Com isso, não ocorre a contaminação da matéria orgânica, permitindo seu aproveitamento. Ao final do processo, pode-se destinar somente os rejeitos para a disposição final. Por se consistir em três categorias de separação de resíduos, o índice de adesão da população é menor que na coleta binária, necessitando de maior mobilização social, por parte do poder público. Da mesma forma citada anteriormente, a coleta tríplice também pode ocorrer no mesmo dia ou em dias alternados, dependendo do tipo de veículo empregado.

### Tipos de veículos utilizados

Os veículos utilizados para a coleta de resíduos recicláveis devem ser adaptados ao tipo de resíduos e à modalidade de coleta a ser adotada. Existem vários modelos de equipamentos para coleta seletiva. Os mais comuns são o caminhão do tipo baú e o veículo compactador. Estes equipamentos também podem apresentar variações, dependendo da logística e do processo de triagem/tratamento a serem adotados. As vantagens e desvantagens de cada tipo de caminhão são apresentados no Quadro 17.

QUADRO 17 - TIPOS DE CAMINHÃO – VANTAGENS E DESVANTAGENS

Tipo de caminhão	Vantagens	Desvantagens
<b>Compactador</b>	Maior velocidade de coleta Maior capacidade de carga Maior agilidade no processo de descarga do material coletado Menor desgaste físico da equipe coletora	Maior peso do equipamento compactador Maior consumo de combustível, já que o equipamento compactador exige do motor Maior custo do equipamento compactador Manutenção mais cara Maior dificuldade para triagem dos materiais recicláveis
<b>Baú</b>	Menor peso do equipamento baú Menor consumo de combustível Maior vida útil do caminhão, com menor desgaste do equipamento baú Menor número de manutenções Manutenção mais barata Melhor qualidade do material coletado seletivamente	Menor velocidade de coleta Menor capacidade de carga Necessidade de equipe para ajeitamento da carga no compartimento baú Menor agilidade e demora no processo de descarga do reciclável coletado Maior desgaste físico da guarnição coletora, já que lhes é exigido um maior esforço no arremesso do reciclável para dentro do caminhão, pelas laterais

Fonte: SLU

Observa-se grande preconceito pela utilização de caminhões compactadores para a coleta de recicláveis, pois ao se compactarem os resíduos, é reduzida sua qualidade, fato esse que pode ser minimizado quando a prensa utilizada no veículo for regulada com grau de compactação mínima, apenas para garantir a organização da carga no interior da caçamba do veículo.

## Modalidades de coleta e transporte de resíduos

### Coleta porta a porta

A coleta de resíduos porta a porta é uma alternativa eficiente, porém onerosa, já que o veículo coletor deverá percorrer todas as ruas e avenidas do Município. É importante que a melhor rota seja definida, a fim de potencializar o trajeto do veículo coletor, além de ser de suma importância o esclarecimento da população quanto aos dias e horários de realização da coleta, uma vez que o acúmulo de resíduos nas calçadas pode causar entupimento de bocas de lobo e atrair vetores.

Em áreas atendidas pela coleta seletiva, para uma coleta dos resíduos recicláveis e não recicláveis no mesmo dia, seria necessário adaptar uma divisão na carroceria do veículo coletor, para que não ocorra a mistura dos resíduos de categorias diferentes, previamente segregados nos domicílios. Quaisquer alternativas demandariam ações no sentido do esclarecimento da população, para que ela possa posteriormente ser sensibilizada no sentido da adesão ao sistema.

### Coleta ponto a ponto

Consiste na instalação de contentores plásticos ou metálicos, em pontos estratégicos da cidade, para que a população disponha o resíduo gerado em seu domicílio, eliminando assim a necessidade da coleta porta a porta.

Essa modalidade pressupõe que a população transporte, voluntariamente, os resíduos até os locais onde foram instalados os contentores, seja em locais públicos ou particulares. Podem apresentar divisão entre categorias (conforme a orientação para a separação binária – secos e úmidos - ou tríplice – orgânicos, recicláveis e rejeitos).

A coleta dos resíduos pode ser feita de forma manual, mecanizada ou automatizada, dependendo do tipo de contentor e de veículo coletor adotados. Assim, por exemplo, atualmente o recolhimento nos Locais de Entrega Voluntária ou LEV, em Belo Horizonte, é feito manualmente, nos contentores para papel, metal e plástico, e de forma mecanizada, nos contentores para vidro (com o uso de equipamento munck adaptado ao caminhão).

No caso da coleta automatizada, o caminhão é equipado com dispositivo de braços mecânicos, que eleva o contentor até o compartimento de carga do veículo, onde os resíduos são despejados, eliminando-se a necessidade de contato do funcionário com os resíduos e, assim, diminuindo consideravelmente as condições insalubres de trabalho e os riscos de acidentes.

Essa última alternativa necessita de um investimento inicial alto para a aquisição dos veículos coletores adaptados, bem como dos contentores. Apesar disso, após a

implantação de um sistema de coleta ponto a ponto, este se mostra menos oneroso aos cofres públicos e menos impactante ao meio ambiente, já que o veículo coletor não percorrerá todas as ruas da cidade. Outro ponto favorável é a eliminação dos sacos de lixo nas ruas, evitando o entupimento do sistema de drenagem pluvial e a ação de cães, gatos e vetores de doenças. Além disso, a população terá maior flexibilidade de horários para dispor os resíduos nos locais de coleta, já que este procedimento poderá ser feito em qualquer hora do dia ou da noite. O sistema de coleta containerizada ponto a ponto tem, como desvantagem, a possível rejeição inicial da população à necessidade de deslocamento, de suas residências até os contentores, o que torna essencial um estudo detalhado do número de equipamentos e dos locais para sua instalação, bem como uma abordagem assertiva junto à população, por meio de ações de mobilização e comunicação social.

É preciso que não haja descontinuidade da coleta dos resíduos nesses locais, para que não se transformem em pontos de acúmulo indevido de resíduos. Os contentores também podem sofrer com vandalismo, exigindo, assim, manutenção periódica e fiscalização.

### Coleta mista

A coleta mista se faz com a utilização das duas modalidades descritas (porta a porta e ponto a ponto) e pode apresentar-se vantajosa, de acordo com a realidade do Município. Áreas com baixa densidade demográfica, por exemplo, podem se mostrar inviáveis para a implantação de contentores, que podem não acumular um volume de resíduos significativo para que o custo-benefício seja satisfatório. Outro fator é a topografia de alguns bairros, que pode dificultar a instalação de contentores e desestimular a população residente a levar os seus resíduos até um ponto de coleta mais distante. Nesses locais, a coleta porta a porta poderá se mostrar uma alternativa mais viável, integrando-se assim à coleta ponto a ponto.

O Quadro 18 a seguir apresenta as vantagens e desvantagens das alternativas de separação e coleta apresentadas.

QUADRO 18 - MATRIZ DE VANTAGENS E DESVANTAGENS - RDO - SEPARAÇÃO E COLETA

Alternativa		Vantagens	Desvantagens
Separação	Binária	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilidade de adesão da população</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impossibilita a aproveitamento do resíduo orgânico</li> </ul>
	Tríplice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilita a aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dificuldade de adesão da população</li> <li>Maior custo de transporte</li> </ul>
Método de coleta	Porta a porta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior comodidade da população</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto custo de operação</li> <li>Lentidão na coleta</li> <li>Pior condição de trabalho para os coletores</li> </ul>
	Ponto a ponto Containerizada automatizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo custo de operação</li> <li>Melhor limpeza das vias públicas</li> <li>Melhor condição de trabalho para os coletores</li> <li>Agilidade na coleta</li> <li>Minimização dos impactos visuais e olfativos, devido à eliminação de acúmulo de resíduos nas ruas</li> <li>Ampliação da disponibilidade do serviço ao munícipe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto custo de implantação</li> <li>Possibilidade de vandalismo</li> <li>Menor comodidade da população</li> </ul>
	Ponto a ponto Containerizada manual ou mecanizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baixo custo de operação</li> <li>Alta mobilidade / facilidade de alteração de locais</li> <li>Agilidade na coleta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior custo de implantação</li> <li>Possibilidade de vandalismo</li> <li>Menor comodidade da população</li> <li>Coleta apenas resíduos recicláveis</li> </ul>



## **Métodos de triagem de resíduos**

Unidades de triagem são locais onde ocorre a separação dos resíduos sólidos, de acordo com suas características físico-químicas. A separação pode ser feita de forma mecanizada, semi-mecanizada e manual. A operação desse tipo de empreendimento pode ficar a cargo da Prefeitura, empresas terceirizadas ou organizações de catadores.

No processo de triagem manual, o resíduo seco é descarregado na área de recepção e segue para bancada de triagem ou mesa mecanizada, onde os sacos são rompidos e o material é segregado manualmente pelos triadores. O material separado é acumulado em *bags* ou tambores, até que se obtenha um volume que permita sua prensagem e a formação dos fardos que serão comercializados.

Segundo estudos contratados pela Prefeitura de Belo Horizonte – PBH e realizado pela empresa ACCENTURE, em 2011, uma Unidade de Triagem manual (baixa tecnologia), sem dispor de equipamento de alta tecnologia, consegue processar, em média, 2,2 toneladas/dia por triador, se mostrando um processo lento, o que aumenta o custo da tonelada triada por dia. Devido à morosidade desse processo, esse tipo de empreendimento tem dificuldade em absorver grande volume de resíduos, como o gerado em grandes centros urbanos, necessitando, assim, de muitas unidades para atender à demanda do programa de coleta seletiva, além de grande quantidade de mão de obra treinada em toda a linha de produção, para que ocorra um bom aproveitamento dos resíduos.

Na triagem semi-mecanizada (média tecnologia) algumas etapas do processo ocorrem com o uso de equipamentos, como para o rompimento dos sacos, separação magnética dos metais e separação de materiais pequenos (terra e restos orgânicos, através de peneira rotativa). Em seguida a triagem prossegue manualmente, como ocorre em São Bernardo do Campo, São Paulo, por exemplo.

Segundo informações da Prefeitura desse Município, em 2015 foram coletados e encaminhados para a Unidade de Triagem 5,2 mil toneladas de materiais. Por mês, cerca de 900 toneladas de materiais recicláveis ou cerca de 4,2% de todo o lixo gerado no

Município são coletados e processados. A meta da administração municipal é chegar a 10% até o fim de 2016.



FIGURA 50 - UNIDADE DE TRIAGEM SEMI-MECANIZADA DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO/SP

Fonte: ABC DO ABC, 2015

O processo se mostra mais eficaz que o manual, visto que seu índice de processamento, segundo ACCENTURE (2011), sobe, em média, para 6,0 toneladas/dia por triador, quando operado por Associações de Catadores, e para 11,0 toneladas/dia por triador, quando operado pela iniciativa privada. Porém, o custo da operação por empresas privadas é elevado, segundo o citado estudo, devido a encargos sociais e investimentos, fato que não ocorre quando a operação é realizada por organizações de catadores.

Já o processo mecanizado (alta tecnologia) inicia-se com uma triagem prévia de grandes volumes de vidros, em seguida ocorre o rompimento dos sacos e os resíduos seguem por esteiras até os equipamentos, que separam cada categoria por sua característica, utilizando a dimensão, peso, composição química e até cor, através de peneiras rotativas, separadores magnéticos, separadores balísticos e leitores ópticos.

Esse tipo de unidade possibilita a operação praticamente ininterrupta, necessitando de pausas apenas para limpeza e manutenção, permitindo, assim, garantia de quantidades maiores a serem fornecidas para comercialização. O índice de processamento de resíduos é variável, de acordo com o porte da unidade, assim como o índice de

recuperação de materiais, que depende do nível tecnológico dos equipamentos empregados.

Os resíduos segregados em Unidades de Triagem, após sua comercialização, passam por diversos estágios de beneficiamento, para que sejam encaminhados para indústrias recicladoras. Esse processo agrega valor ao material, para que seja absorvido pelo mercado local, como descrito a seguir.

- Papel: Segregação, maceração, depuração, lavagem, dispersão, retirada da tinta e branqueamento;
- Plástico: Segregação, trituração, lavagem, aglutinação e extrusão;
- Vidro: Segregação, trituração, lavagem e moagem;
- Metal: Segregação, prensagem, fundição, lingotamento.

Para superar os atuais entraves de destinação dos recicláveis, com vistas à formação de um mercado na RMBH e Colar Metropolitano e ao atingimento da obrigatória universalização da coleta seletiva, caberá à Prefeitura de Belo Horizonte promover a articulação entre os vários níveis de governo: municipal, metropolitano e estadual, objetivando:

- Criar incentivos fiscais e financeiros para a implantação de indústrias recicladoras não-poluentes na região, no sentido de desonerar as cadeias de reciclagem, eliminando os intermediários e minimizando as distâncias que separam os municípios do mercado comprador e encarecem os custos com transporte;
- Incrementar o Programa Bolsa Reciclagem, iniciativa do Estado de Minas Gerais, por meio da Lei nº 19.823/11, que dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro, como forma de complementação da renda dos catadores filiados às organizações.

Destaca-se a importância da organização dos empreendimentos parceiros do Programa Municipal de Coleta Seletiva em redes, quais sejam, a Rede Cataunidos (Cooperativa de Reciclagem dos Catadores da Rede de Economia Solidária) e a Redesol (Cooperativa Central Rede Solidária dos Trabalhadores dos Materiais Recicláveis de Minas Gerais), estabelecidas, respectivamente, nos anos de 2001 e 2002. As redes de cooperação promovem a sinergia entre as organizações que as integram, objetivando conquistar

maior poder de negociação, ou trocando informações estratégicas, desenvolvendo capacitação ou outras ações de cooperação técnica e desenvolvimento mútuo.

Considerada a existência dessa organização, seria também desejável uma articulação, em nível intermunicipal, especialmente entre os municípios conurbados com Belo Horizonte, visando uma eventual instituição de consórcios, no sentido de viabilizar terrenos públicos para a implantação de unidades para valorização de resíduos, tendo em vista as dificuldades de licenciamento de áreas com essa finalidade no Município.

A despeito disso, no nível municipal, faz-se necessário:

- Assegurar a alteração da legislação urbanística, com vistas à inserção da rede de equipamentos de suporte à limpeza urbana (galpões de processamento de recicláveis, Locais de Entrega Voluntária – LEV, Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes - URPV, Áreas de Triagem e Transbordo – ATT, Estações de Reciclagem de Entulho – ERE e Equipamentos Urbanos Comunitários – EUC);
- Planejar campanhas de consumo consciente junto aos munícipes, bem como adotar estratégias nas compras e utilização de materiais pela PBH, estabelecendo programas integrados à Política Ambiental do Município.
- Promover a articulação junto às indústrias e fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens, para implementação e operacionalização do retorno de produtos, visando fazer cumprir os Termos de Compromisso e Acordos Setoriais estabelecidos para o Sistema de Logística Reversa.

Finalmente, a questão a ser colocada refere-se à contribuição ambiental de cada cidadão, para uma gestão sustentável de resíduos, começando pelo correto manejo dos resíduos, com os quais cada um tem contato no seu dia a dia. Assim, os consumidores devem acondicionar os resíduos gerados, disponibilizá-los adequadamente para coleta e efetuar a devolução dos produtos e embalagens submetidos à logística reversa.

## **Métodos de tratamento, destinação e disposição final de resíduos**

### Unidade de compostagem

A compostagem é um processo biológico, que promove a decomposição da matéria orgânica, por meio de micro-organismos, resultando em composto orgânico. Após a formação de uma leira com a matéria orgânica, os fungos e bactérias se proliferam e metabolizam os nutrientes presentes. A maturação do composto é finalizada quando a decomposição se completa, ocorrendo a transformação do material ativo em húmus. O composto pode ser utilizado em obras de paisagismo e jardinagem e, em alguns casos restritos, empregados em cultivos agrícolas para consumo humano. Análises laboratoriais dos parâmetros de controle devem ser realizadas, a fim de investigar a presença de metais pesados, coliformes fecais e outros patógenos, bem como atestar a qualidade do produto final, em conformidade com os padrões estabelecidos pelas normativas do MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Em unidades de compostagem mais usuais é necessária a instalação de pátio pavimentado e sistema de drenagem pluvial, de forma a evitar que o líquido (chorume) gerado durante o processo de decomposição contamine o solo e as águas subterrâneas. Esse líquido deverá ser direcionado para um sistema de tratamento de efluentes. O revolvimento das leiras poderá ocorrer de forma manual ou mecânica, dependendo do volume de resíduos orgânicos que aporta no sistema.

Também é possível realizar o processo através do método de aeração forçada nas leiras, sem reviramento do material, dispondo a massa a ser tratada sobre um sistema de tubulação perfurada, pela qual se faz a aeração da massa de resíduos.

A terceira opção refere-se a sistema fechado, no qual a massa de resíduos é inserida em um reator biológico, permitindo controlar os parâmetros operacionais do processo, sem interferência do ambiente externo, e acelerar o tempo de decomposição da matéria orgânica.



Os resíduos orgânicos usualmente utilizados no processo são diferenciados em basicamente dois tipos. Os resíduos ricos em carbono (palha, serragem, feno, folhas secas, podas) e os ricos em nitrogênio (restos de comida, folhas verdes, borra de café, solo). A relação ideal de Carbono/Nitrogênio, no início do processo, para que os micro-organismos se multipliquem, é de 30 partes de Carbono para 1 parte de materiais ricos de Nitrogênio, de acordo com o Manual para Implantação de Compostagem e de Coleta Seletiva no Âmbito de Consórcios Públicos, publicado em 2010, pelo Ministério do Meio Ambiente. Para compostagem em grandes centros urbanos, podem ser utilizados, como fonte de carbono, principalmente os resíduos resultantes de podas de árvores e, como fonte de Nitrogênio, os resíduos provenientes de grandes geradores, como restaurantes, sacolões e supermercados, como ocorre atualmente em Belo Horizonte.

O porte das unidades de compostagem pode variar, de acordo com a demanda ou finalidade. Uma unidade de grande porte possibilitará o tratamento de resíduos em larga escala. Conjuntamente, podem ser adotadas unidades de menor porte, com o intuito de receber menores volumes de resíduos. Essas unidades podem ser implantadas em parques públicos, por exemplo, realizando o processo de compostagem dos resíduos orgânicos do próprio local.

No Distrito Federal, a unidade de compostagem instalada produz 25 mil toneladas de adubo orgânico por ano. Localizada na região administrativa de Ceilândia, a unidade recebe parte de todo o lixo orgânico de Brasília. O material é processado e transformado em adubo e, posteriormente, doado para agricultores familiares, em sua maioria, ou comercializado a preços mais baixos do que os praticados no mercado, segundo informações do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal (SLU).

No Município de Vitória/ES, a planta de compostagem ocupa uma área de 4,2 mil m<sup>2</sup> de leiras, 10 mil m<sup>2</sup> de pátio de estocagem e 400 m<sup>2</sup> de área de beneficiamento (peneiramento). A capacidade é de 120 toneladas/dia de tratamento de resíduos orgânicos. Os equipamentos utilizados no empreendimento são: Pá carregadeira, triturador, peneira, trator com revirador de leira, galpões, balança e caminhão pipa.

A mão de obra utilizada no local é constituída por 10 auxiliares de serviços gerais, 1 técnico agrícola e 2 operadores de máquinas, chegando ao custo aproximado é de R\$ 65,00 por tonelada/processada.

### Compostagem doméstica

A compostagem doméstica é uma alternativa para o incentivo de aproveitamento da matéria orgânica nas residências, contribuindo para a diminuição deste tipo de resíduo no sistema público de limpeza urbana. Um dos processos mais utilizados para a compostagem doméstica é a vermicompostagem, com utilização de minhocas que se alimentam da fração orgânica e aceleram o processo de decomposição.

Esse sistema não requer muito espaço e o composto produzido pode ser utilizado em plantas e hortas, já que não houve contaminação com rejeitos e metais pesados. Ainda há preconceito por parte das pessoas em manter o resíduo orgânico em suas casas, com medo de haver mau cheiro e atração de vetores, o que não é verdade. Por esse motivo, é importante que o poder público, ao incentivar essa prática, realize campanhas de conscientização e educação ambiental.

Em São Paulo, capital, foi criado o Programa Composta São Paulo, que visa conscientizar os moradores sobre a compostagem doméstica, como forma de reciclar os resíduos orgânicos. O projeto foi iniciado em 2014, com a participação de 2000 domicílios selecionados, que receberam orientações e um kit de composteira doméstica, com capacidade para tratar 1 a 2 kg /dia de resíduos orgânicos, o que pode reduzir, pela metade, o volume de resíduo gerado por família. Com esse número de participantes, o projeto proporcionará a compostagem descentralizada de 2 a 4 t/dia de resíduos orgânicos domésticos. Essa iniciativa é custeada pelas empresas concessionárias de coleta de lixo, cujos contratos prevêm que 0,5% do que é pago mensalmente seja investido em educação ambiental.

Outra opção em escala um pouco maior é a compostagem em condomínios, onde se aplica um processo para o tratamento dos resíduos gerados em todas as residências do empreendimento. Em Vale do Aburrá, Colômbia, 65% dos 3 milhões de habitantes vivem



em condomínios. Em projeto implantado na cidade, foram selecionados 8 condomínios na faixa de 50 a 80 apartamentos e que dispunham de uma área de 20 a 25 m<sup>2</sup> com piso cimentado e coberto, além de 1 funcionário responsável pelo acompanhamento operacional. Esses locais receberam composteiras domésticas, com capacidade para processamento de todo o resíduo orgânico gerado nas residências.

### Biodigestor

O sistema de tratamento dos resíduos orgânicos por meio de biodigestor, baseia-se na utilização de uma câmara de processo, na qual ocorre a decomposição da matéria orgânica. As reações que ocorrem produzem o biogás, que é composto basicamente por metano (CH<sub>4</sub>) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), ambos gases efeito estufa. Além dos gases, ao final do processo é gerado também um subproduto denominado biofertilizante, que deve ser removido regularmente do biodigestor, para o seu bom funcionamento.

O biodigestor é um sistema limpo e apto para receber qualquer tipo de matéria orgânica, inclusive dejetos e carcaças de animais. Por ser um processo fechado, não contamina o meio ambiente e consegue trabalhar com grandes quantidades de resíduo. Os gases resultantes podem ser canalizados para queima, ou ser aproveitados para geração de energia, evitando sua emissão para atmosfera. O biofertilizante pode ser utilizado posteriormente como fertilizante e pesticida. Como desvantagem, observa-se o alto custo de implantação. No Brasil, esse processo ainda é pouco aplicado no tratamento da fração orgânica dos resíduos domiciliares em larga escala; sendo mais utilizado para efluentes industriais, resíduos rurais e tratamento de lodo proveniente de ETE. Também é possível utilizar sistemas de menor capacidade, em empreendimentos que gerem grande volume de resíduos orgânicos.

### Aterro sanitário

A norma da ABNT NBR nº 8.419/1996, que estabelece as condições mínimas para projetos de aterros sanitário de resíduos sólidos urbanos, o define como “uma técnica de disposição de RSU no solo, sem causar danos à saúde e à sua segurança, minimizando impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os

RS à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra, na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário.”

Basicamente, o conjunto de condições operações instaladas é constituído por:

- Impermeabilização da base e laterais e sistema de drenagem para captação do percolado (chorume) proveniente da decomposição do lixo;
- Recobrimento diário dos resíduos ou com maior frequência, se necessário;
- Sistema de coleta e tratamento do biogás gerado pela decomposição do lixo;
- Sistema de drenagem superficial de águas pluviais, a fim evitar a infiltração de água da chuva no aterro;
- Sistema de tratamento do percolado produzido;
- Poços de monitoramento de águas subterrâneas;
- Recobrimento final e revegetação das células encerradas;
- Cerca viva no perímetro da área do aterro, para evitar/diminuir proliferação de odores e poluição visual, além de fechamento contra a entrada de animais e pessoas não autorizadas.

A implantação desse tipo de empreendimento precede de um estudo detalhado, visando considerar aspectos ambientais, de saúde pública, topografia do local, sondagens, permeabilidade do solo, dados meteorológicos, zoneamento, atendimento à legislação, vizinhança, custos, circulação de veículos na região, aspectos sociais, econômicos e políticos, bem como de um projeto executivo e de licenciamento ambiental aprovado pelo órgão ambiental competente.

Devido à grande presença de matéria orgânica aterrada, o aterro sanitário age como um reator biológico. A decomposição da matéria orgânica ocorre, primeiramente, por decomposição aeróbia, no período de deposição do resíduo, e, com a redução oxigênio presente nos resíduos, ocorre posteriormente o processo de decomposição anaeróbia. O metano (CH<sub>4</sub>) e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) são os principais gases gerados.

As estimativas das emissões globais de metano, provenientes dos aterros, oscilam entre 20 e 70 Tg/ano, enquanto que o total das emissões globais, pelas fontes antropogênicas, equivale a 360 Tg/ano, indicando que os aterros podem produzir cerca de 6 a 20 % do total de metano (IPCC, 1995).

As tecnologias mais utilizadas para o aproveitamento energético do biogás gerado em aterros são os motores de combustão interna, turbinas a gás e turbinas com utilização de vapor. Os sistemas de geração normalmente são implantados após o encerramento de uma célula de aterramento, mas também é possível instalá-los com o aterro em operação.

Os aterros sanitários são estruturas que necessitam de um grande investimento para sua construção e de rigoroso controle ambiental. Além disso, necessitam de grandes áreas para implantação e causam grande impacto visual.

Vale ressaltar ainda que, em Belo Horizonte, a Lei Municipal nº 10.522/2012, estabelece que resíduos da construção civil, quando reciclados na forma de agregados, ou na condição de solos não contaminados, podem ser utilizados em aterros sanitários, com a finalidade de execução de serviços internos ao aterro.

### Tratamento mecânico biológico (TMB)

Esta alternativa tecnológica, aplicada aos resíduos indiferenciados, consiste na triagem mecanizada dos materiais recicláveis e no tratamento biológico da matéria orgânica, seja através da biodigestão e/ou da compostagem. É um sistema eficiente, entretanto, não considera a necessidade de segregação dos resíduos na fonte, o que por sua vez contribui para a perda do valor econômico dos resíduos. Além disso, esta tecnologia compromete a participação do munícipe, na busca de soluções relativas à geração de resíduos, destacando-se a não geração, seguida da redução, reaproveitamento, reciclagem, consumo consciente, dentre outras.

Esse tipo de tecnologia é muito avançada e requer um alto custo de implantação e, atualmente, possui um custo de tratamento por tonelada consideravelmente maior do que o aterro sanitário, segundo TEIXEIRA (2009).

### Tratamento térmico

As alternativas de tratamento térmico dos resíduos, como, por exemplo, a incineração, vem sendo muito utilizadas em países como o Japão e a Alemanha. Esse processo possui vantagens, como a redução, em até 90%, do volume dos resíduos encaminhados para aterros sanitários, eliminação de organismos patogênicos presentes no lixo e geração de energia elétrica. Os aspectos negativos são as emissões atmosféricas que, quando não controladas adequadamente, podem acarretar graves danos ambientais, exigindo profissionais muito capacitados para a operação do empreendimento.

Essa alternativa não se apresenta possível para o Município de Belo Horizonte, não pelo aspecto técnico-operacional, mas sim pelo aspecto legal, uma vez que a Lei nº 21.557/2014 proíbe a utilização dessa tecnologia em Minas Gerais, aplicada ao tratamento de resíduos sólidos domiciliares.

Apresenta-se, a seguir (Quadro 19), a matriz de vantagens e desvantagens das alternativas apresentadas para os métodos de triagem e de tratamento, destinação e disposição final de resíduos.

QUADRO 19 - MATRIZ DE VANTAGENS E DESVANTAGENS - RDO - TRIAGEM E TRATAMENTO, DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS

Alternativa		Vantagens	Desvantagens
Triagem	Manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior geração de empregos</li> <li>• Baixo custo de implantação</li> <li>• Boa qualidade de triagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzido volume de material triado por dia</li> <li>• Alto custo de operação</li> </ul>
	Semi-mecanizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Média Geração de empregos</li> <li>• Boa qualidade de triagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto custo de operação</li> </ul>
	Mecanizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto índice de triagem por dia</li> <li>• Alto custo de implantação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo custo de operação</li> <li>• Baixa geração de emprego</li> </ul>
Tratamento, destinação e disposição final	Unidade de compostagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de composto orgânico em grande escala</li> <li>• Baixo custo de implantação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependência da coleta seletiva para seu funcionamento</li> <li>• Necessidade de mercado para escoamento de composto em larga escala</li> </ul>
	Compostagem doméstica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da destinação de resíduos orgânicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preconceito de parte da população Rejeição inicial pela população</li> </ul>
	Biodigestores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor tempo de processamento</li> <li>• Tecnologia limpa</li> <li>• Geração energética</li> <li>• Geração de biofertilizante</li> <li>• Possibilidade de venda de créditos de carbono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior custo de implantação</li> <li>• Tecnologia pouco utilizada no Brasil para tratamento de resíduos domiciliares</li> </ul>
	Aterro sanitário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo custo de destinação</li> <li>• Menor custo de implantação comparada a outras tecnologias de tratamento</li> <li>• Solução indispensável mesmo adotando outras tecnologias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidade de grandes áreas para implantação</li> <li>• Vida útil curta</li> <li>• Geração de passivo ambiental</li> </ul>
	TMB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispensa necessidade de coleta seletiva</li> <li>• Produção de composto orgânico</li> <li>• Produção de biofertilizante</li> <li>• Produção de CDR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto custo de implantação</li> <li>• Alto custo de tratamento</li> </ul>
	Tratamento térmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aproveitamento energético</li> <li>• Redução do volume dos resíduos até 90%</li> <li>• Eliminação de organismos patogênicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissões atmosféricas</li> <li>• Demanda de profissionais muito capacitados</li> </ul>

---

### 3.3.2 Diretrizes, Estratégias, Metas e Ações

---

A partir da descrição das alternativas técnicas avaliadas e das boas práticas apresentadas no item anterior, foram definidas as diretrizes para melhoria da gestão e gerenciamento dos resíduos domiciliares no Município de Belo Horizonte. As diretrizes são pontos de referência e foram divididas em estratégias que, por sua vez, foram subdivididas em metas e ações, com prazos específicos.

No Quadro 20 a seguir, é apresentada a matriz com as diretrizes, estratégias, metas e prazos propostos e, na sequência, o detalhamento das metas estabelecidas.

QUADRO 20 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES – RDO

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Otimização e universalização dos serviços de limpeza urbana	Otimização da execução dos serviços	Melhoria do monitoramento e controle dos dados de produção	Implantar sistemas para monitoramento e controle dos dados de produção	-	-	-
		Melhoria do monitoramento e controle de contratos	Implantar sistemas para monitoramento e controle de contratos	-	-	-
		Expansão da cobertura dos serviços de coleta em área urbanização formal	-	Atendimento de 100% da população	-	-
		Ampliação da automação do serviço de coleta indiferenciada em áreas de urbanização formal				Atendimento de 50% da população pela coleta automatizada binária (secos e úmidos) ponto a ponto.
		Expansão da cobertura dos serviços de coleta em área de ZEIS	-	Atendimento de 100% da população	-	-
			Articulação com órgãos públicos municipais responsáveis por urbanização e melhoria da estrutura e acesso	-	-	-
			Elaboração de estudos visando a identificação de formas alternativas de atendimento às ZEIS	Ampliar o serviço de coleta domiciliar porta a porta, de 72%, para 100% da população		-



Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto prazo (até 2021)	Médio prazo (até 2026)	Longo prazo (até 2036)
Inclusão sócio produtiva	Fortalecimento e desenvolvimento das associações de catadores	Estímulo ao desenvolvimento das organizações de catadores de materiais recicláveis	Readequação da forma jurídica de contratação e remuneração às organizações de catadores de materiais recicláveis pelos serviços prestados	Aplicação da nova forma de contratação e remuneração em 7 organizações	-	-
			Revisão dos processos de licenciamento de grandes eventos junto a PBH, visando a contratação, preferencial, de organizações de catadores de materiais recicláveis para prestação de serviço	-	-	-
			Ampliação da Coleta Seletiva Porta a Porta, com contratação de organizações de catadores de materiais recicláveis, alcançando o índice de 20% da população atendida.	-	-	-
		Inclusão e integração socioeconômica dos catadores avulsos de materiais recicláveis, em situação de vulnerabilidade	Desenvolvimento e execução de programa contínuo, visando a inclusão e a integração socioeconômica dos catadores avulsos de materiais recicláveis, em situação de vulnerabilidade, em parceria com órgãos municipais relacionados à assistência social, emprego e renda			

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto prazo (até 2021)	Médio prazo (até 2026)	Longo prazo (até 2036)
Redução dos resíduos sólidos dispostos em aterros	Redução da geração de resíduos	Fomento à medidas de redução da geração de resíduos domiciliares	Fomento e estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo			
	Melhoria na destinação dos resíduos e ampliação do aproveitamento e reciclagem dos resíduos	Ampliação de programa de coleta seletiva (papel, metal, plástico, vidro, resíduos reversos) em prédios públicos	-	Implantação de coleta seletiva solidária em 100% dos prédios públicos municipais	-	-
			-	Estímulo à implantação de coleta seletiva solidária em prédios públicos estaduais e federais		
		Estimular a implantação do sistema de logística reversa de embalagens	Negociação com os setores relacionados à logística reversa de embalagem, visando à aplicação do acordo setorial no município		-	-
		Ampliação da abrangência do Programa Municipal de Coleta Seletiva (papel, metal, plástico, vidro)	-	41 % da população	57% da população	100% da população
		Ampliação da quantidade de resíduos recicláveis coletados	-	2% dos RDO coletados	4% dos RDO coletados	11% dos RDO coletados
		Melhoria da taxa de recuperação de resíduos coletados	-	83% dos resíduos recicláveis coletados	90% dos resíduos coletados	90% dos resíduos coletados
		Ampliação e melhoria da rede de unidades de processamento de	-	Reestruturação de 3 unidades de triagem, visando a transformação para Média Tecnologia	Reestruturação de 1 unidade de triagem, visando a transformação para Média Tecnologia	-

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto prazo (até 2021)	Médio prazo (até 2026)	Longo prazo (até 2036)
		materiais recicláveis (papel, metal, plástico, vidro)	-	-	Implantação de 2 novas unidades de triagem - Média Tecnologia	Implantação de 3 novas unidades de triagem - Média Tecnologia
			-	-	-	Implantação de 2 novas unidades de triagem - Alta tecnologia
		Estimular, em parceria com o Estado, a criação usinas de beneficiamento / reciclagem	Fomento às indústrias de transformação e de reciclagem			
			Implantação de unidade de beneficiamento de vidro na CTRS- BR040	-	-	-
		Retenção de resíduos orgânicos na fonte geradora	Estímulo à redução da geração de resíduos orgânicos e do desperdício de alimentos, em parceria com outros órgãos da PBH			
			Incentivar a compostagem caseira e uso de composto nos locais de geração, com adequado apoio técnico			
			Alteração dos critérios de licenciamento de grandes empreendimentos imobiliários residenciais, visando a obrigatoriedade de tratamento do resíduo orgânico gerado			
		Aproveitamento de resíduos orgânicos oriundos da coleta indiferenciada	Estimular a implantação do aproveitamento energético dos gases de aterro - CTRS - MACAÚBAS	Elaboração de estudo de viabilidade técnico/econômica de aplicação de tecnologias alternativas ao aterro, para tratamento de resíduos orgânicos oriundos de coleta indiferenciados	-	-
			Alteração do contrato com CTRS Macaúbas, visando a adequação à PNRS e a redução da disposição de resíduos recicláveis		-	-

## **Detalhamento das metas estabelecidas**

### **1. Melhoria do monitoramento e controle dos dados de produção**

Existe uma deficiência no controle, análise e tratamento dos dados estatísticos, operacionais e de planejamento. Dessa forma, é necessário que seja implantado um sistema informatizado, concomitante à reestruturação da Autarquia, para otimizar o desempenho das funções de gerenciamento, controle e fiscalização dos serviços.

### **2. Melhoria do monitoramento e controle de contratos**

Em relação à fiscalização dos contratos para prestação dos serviços de limpeza urbana, não há sistemas organizados de complexidade proporcional ao tamanho e à diversidade de objetos contratuais, necessários para abarcar todas as atividades da SLU. É urgente e importante substituir os atuais procedimentos manuais relacionados à fiscalização da eficiência e efetividade dos serviços contratados, por sistemas informatizados, bem como adaptar a estrutura administrativa e os recursos humanos para tais tarefas, imprescindíveis para prestação de serviços majoritariamente terceirizados. Diante disso, está sendo customizado, para as necessidades da SLU, o SGEE - Sistema de Gestão de Empreendimentos de Engenharia. Nesse contexto, é importante destacar ainda a necessidade de constante atualização dos modelos contratuais adotados, com vistas a otimizar a prestação dos serviços.

### **3. Expansão da cobertura dos serviços da coleta indiferenciada em área urbanização formal**

Apesar do alto índice de atendimento à população em área de urbanização formal, ainda é necessário melhorar o atendimento, sobretudo àqueles que não são atendidos com o sistema porta a porta e, em alguns casos, têm que percorrer distâncias significativas para dispor seus resíduos para a coleta pública.

Deve-se avaliar, a partir de diagnóstico, as vias formais ainda sem atendimento, para verificar as razões do não atendimento e as soluções para cada caso, bem como os

eventuais custos de implantação da ampliação proposta. Propõe-se, portanto, que o índice de atendimento pela coleta indiferenciada de resíduos domiciliares alcance a 100% da população da cidade.

#### **4. Ampliação da automação do serviço de coleta indiferenciada em áreas de urbanização formal.**

É importante mencionar também a necessidade de otimizar a prestação do serviço, aumentando seu nível de automação. Propõe-se, portanto, com a expansão gradativa da coleta seletiva que, a partir de 2026, seja iniciada também a coleta indiferenciada dos resíduos domiciliares no sistema automatizado ponto a ponto (segregação binária).

A coleta de resíduos domiciliares binária é o tipo de coleta seletiva mais simples, em que os resíduos são segregados em apenas duas categorias, uma de resíduos secos ou dos materiais recicláveis papel, plástico vidro e metal) e outra de resíduo úmido (não reciclável), que consiste na matéria orgânica e rejeitos.

Assim, em 2036, é proposto que o índice de atendimento pela coleta de resíduos domiciliares automatizada binária alcance a 50% da população da cidade.

#### **5. Expansão da cobertura dos serviços de coleta indiferenciada em áreas de ZEIS**

Nas Zonas de Especial Interesse Social, devido à falta de infraestrutura viária, por muitas vezes, a coleta de resíduos é realizada na modalidade ponto a ponto. Isso ocasiona um desestímulo na população para levar os resíduos até o ponto de coleta, que opta, muitas vezes, por descartá-lo em locais inapropriados, tais como córregos e lotes vagos.

Assim, é necessária a adequação das vias de acessos de vilas e favelas, por meio de integração entre os órgãos públicos afins, para viabilizar a coleta porta a porta nesses locais ou, até mesmo, diminuir a distância percorrida pela a população, quando a coleta ponto a ponto se fizer necessária.

Além disso, é necessário ampliar a limpeza urbana nos locais que ainda não recebem esses serviços de forma regular, conforme previsto na meta relativa à expansão da cobertura dos serviços de limpeza urbana em áreas de ZEIS (item 3.2.2, Meta 13).

Propõe-se, também, a elaboração de estudo visando a identificação de formas alternativas de atendimento às ZEIS, por meio das boas práticas já descritas no presente Plano e outras que venham a ser identificadas futuramente. Dessa forma, propõe-se ampliar o atendimento em áreas de ZEIS pelo serviço de coleta domiciliar porta a porta, de 72%, para 100% da população.

## **6. Estímulo ao desenvolvimento das organizações de catadores de materiais recicláveis**

Atualmente, a Prefeitura de Belo Horizonte possui sete parceiros EES (Empreendimento Econômico Solidário), que participam do Programa Municipal de Coleta Seletiva, os quais ocupam nove Unidades de Processamento e Triagem de Materiais Recicláveis, onde ocorre a recepção, triagem e comercialização dos resíduos recicláveis oriundos do programa.

Faz-se necessária, emergencialmente, uma readequação da forma jurídica de contratação e remuneração das organizações de catadores de materiais recicláveis pelos serviços prestados e, futuramente, em curto prazo, a aplicação dessa nova forma de contratação em relação a todas as 7 (sete) organizações existentes, com vistas a atender o art. 10 da Lei nº 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico) e a Lei nº 13.019/2014 (modificada pela Lei nº 13.204/2015), que estabelece o regime jurídico das parcerias entre a Administração Pública e as organizações da sociedade civil (em que se incluem associações e cooperativas), que entrará em vigência, para os Municípios, a partir de janeiro de 2017, nos termos de seu art. 87, §1º.

Conforme detalhado no relatório de aspectos operacionais e de infraestrutura integrante do diagnóstico do PMGIRS-BH, as atuais parcerias celebradas entre a SLU e as organizações de catadores de materiais recicláveis possuem natureza jurídica de convênios, já que foram formalizadas por meio de termos de cooperação, com

fundamento no art. 116 da Lei Federal nº 8.666/1993 (Lei de Licitações e Contratos da Administração Pública), que determina, quando cabível, a aplicação das normas referentes a licitações e contratos da Administração aos convênios, acordos, ajustes e outros instrumentos congêneres celebrados por órgãos e entidades da Administração.

Conforme o referido relatório, essas parcerias não envolvem a transferência de recursos financeiros, sendo que a SLU assume obrigações relativas à infraestrutura e ao fornecimento de alguns serviços, como a permissão de uso de galpões e o pagamento de serviços de fornecimento de água, energia elétrica e coleta de rejeitos.

O art. 10 da Lei nº 11.445/2007 estabeleceu como regra geral a necessidade de celebração de contrato para a prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular, tendo prevista a possibilidade de celebração de convênios ou outros instrumentos similares somente nos casos excepcionais descritos em seu § 1º, conforme segue abaixo:

*Art. 10 A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.*

*§ 1º Excetuam-se do disposto no caput deste artigo:*

*I - os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a:*

- a) determinado condomínio;*
- b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários;*

*II - os convênios e outros atos de delegação celebrados até o dia 6 de abril de 2005.*



Por sua vez, de acordo com os artigos 84 e 84-A da nova Lei nº 13.019/2014, somente poderão ser celebrados convênios e demais instrumentos similares regidos pelo art. 116 da Lei nº 8.666/1993, nos casos de parcerias entre entes federados ou pessoas jurídicas a eles vinculadas e com entidades filantrópicas e sem fins lucrativos para assistência à saúde, de forma complementar ao sistema único de saúde, nos termos seguintes:

*Art. 84. Não se aplica às parcerias regidas por esta Lei o disposto na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.*

*Parágrafo único. São regidos pelo art. 116 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, convênios: (Redação dada pela Lei nº 13.204, de 2015)*

*I - entre entes federados ou pessoas jurídicas a eles vinculadas (Incluído pela Lei nº 13.204, de 2015)*

*II - decorrentes da aplicação do disposto no inciso IV do art. 3º*

*Art. 84-A. A partir da vigência desta Lei, somente serão celebrados convênios nas hipóteses do parágrafo único do art. 84. (Incluído pela Lei nº 13.204, de 2015)*

*Art. 3º Não se aplicam as exigências desta Lei:[...]*

*V - aos convênios e contratos celebrados com entidades filantrópicas e sem fins lucrativos nos termos do § 1º do art. 199 da Constituição Federal [refere-se à assistência à saúde]; [...]*

Isso porque as parcerias celebradas entre o Poder Público e organizações da sociedade civil, nos ajustes em que incide a Lei nº 13.019/2014, devem ser regidas pelos 3 (três) instrumentos criados por seu art. 2º, quais sejam, termo de colaboração, termo de fomento e acordo de cooperação, que possuem as seguintes conceituações legais:

*Art. 2º Para os fins desta Lei, considera-se: [...]*

*III - parceria: conjunto de direitos, responsabilidades e obrigações decorrentes de relação jurídica estabelecida formalmente entre a administração pública e organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco, mediante a execução de atividade ou de projeto expressos em termos de colaboração, em termos de fomento ou em acordos de cooperação.*

*VII - termo de colaboração: instrumento por meio do qual são formalizadas as parcerias estabelecidas pela administração pública com organizações da sociedade civil para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco propostas pela administração pública que envolvam a transferência de recursos financeiros*

*VIII - termo de fomento: instrumento por meio do qual são formalizadas as parcerias estabelecidas pela administração pública com organizações da sociedade civil para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco propostas pelas organizações da sociedade civil, que envolvam a transferência de recursos financeiros*

*VIII-A - acordo de cooperação: instrumento por meio do qual são formalizadas as parcerias estabelecidas pela administração pública com organizações da sociedade civil para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco que não envolvam a transferência de recursos financeiros; [...] (grifos nossos)*

A partir de interpretação sistemática da legislação em análise, é possível aferir que, com a entrada em vigor da Lei nº 13.019/2014, as hipóteses em que o § 1º do art. 10 da Lei nº 11.445/2007 autoriza a celebração de convênios ou outros instrumentos similares para a prestação de serviços públicos de saneamento básico passarão a ser regidas pelos instrumentos jurídicos da Lei nº 13.019/2014 cuja conceituação foi acima transcrita.

Diante do exposto, a ação de readequação da forma de contratação e remuneração das organizações de catadores de materiais recicláveis deverá ser norteadada pelo seguinte (Quadro 21):



QUADRO 21 - INSTRUMENTOS NORTEADORES DA READEQUAÇÃO DA FORMA DE  
CONTRATAÇÃO E REMUNERAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES DE MATERIAIS  
RECICLÁVEIS

Instrumento jurídico		Aplicação		Fundamento Legal
Contrato		Regra geral		Art. 10, <i>caput</i> , da Lei nº 11.445/2007 e Lei nº 8.666/1993.
Parceria, formalizada por meio de:		Regra excepcional, somente quando os serviços públicos de saneamento básico forem prestados:		§ 1º do Art. 10 da Lei nº 11.445/2007 e Lei nº 13.019/2014.
Termo de Colaboração, se envolver a transferência de recursos financeiros.	Acordo de Cooperação, se não envolver a transferência de recursos financeiros.	Em determinado condomínio	Em localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.	

Quando o contrato for o instrumento jurídico a ser celebrado, a contratação poderá ser realizada por dispensa de licitação, caso a Administração Pública avalie pela oportunidade e conveniência dessa medida. Tal possibilidade foi criada pela Lei nº 11.455/2007, uma vez que o seu art. 57 inseriu o inciso XXVII ao art. 24 da Lei nº 8.666/1993, para incluir a possibilidade de contratação direta de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, conforme segue:

*Art 24 É dispensável a licitação: [...]*

*XXVII - na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com*

*sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública. (Redação dada pela Lei nº 11.445, de 2007).*

Outra ação relacionada à meta de estímulo ao desenvolvimento das organizações de catadores de materiais recicláveis é a revisão dos processos de licenciamento de grandes eventos junto à PBH, que deverá prever incentivos à contratação de organizações de catadores de materiais recicláveis, para prestação de serviço de coleta do material reciclável gerado na área e nos logradouros públicos lindeiros ao evento.

Nessa mesma perspectiva, o projeto piloto de coleta seletiva porta a porta implantado em parte dos bairros Floresta e Colégio Batista, por meio da contratação das organizações de catadores, deve ser replicado em outros bairros, consolidando a inclusão sócio-produtiva - uma ferramenta essencial ao desenvolvimento desses empreendimentos. Assim, está prevista a implantação da 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,

A execução das ações previstas para a meta de estímulo ao desenvolvimento das organizações de catadores de materiais recicláveis é fixada em horizontes emergencial ou de curto prazo, diante da premência de implementação da diretriz de inclusão sócio-produtiva, bem como da estratégia de fortalecimento das associações e cooperativas de catadores, principalmente levando em conta os custos fixos de manutenção das atividades das cooperativas/associações, a baixa remuneração de seus membros e, ainda, a relevância dos serviços ambientais prestados. Para cumprimento das metas de produção, é necessária a reestruturação de Unidades de Processamento e Triagem existentes, alterando-se seu modus operandi, de manual (baixa tecnologia) para semi mecanizado (média tecnologia), conforme detalhado no item 13 adiante.

## **7. Inclusão e integração socioeconômica dos catadores avulsos de materiais recicláveis, em situação de vulnerabilidade**

Como demonstrado pelo Inventário, realizado na etapa de diagnóstico, em torno de 52% dos catadores avulsos apresentam interesse em participar de associações/cooperativas. Essa parcela da categoria deverá fazer parte de um programa contínuo, visando à sua inclusão e integração socioeconômica, como vem sendo realizado com o Programa Ecocidadão, em Curitiba/PR, citado anteriormente.

O catador que optar por continuar trabalhando de forma autônoma, deverá contar com um programa, no sentido da autorização para a comercialização, por meio de um cadastro prévio do material por ele coletado junto às organizações parceiras da Prefeitura. Além do valor da comercialização dos recicláveis, deverá ser avaliada sua possível remuneração, por meio de uma bolsa (proporcional à massa de resíduos), nos moldes do Programa Bolsa Reciclagem do Governo do Estado de Minas Gerais.

Como será descrito nas próximas metas, a readequação das unidades de triagem existentes e a implantação de novas, além da criação de novos turnos de trabalho, demandará a incorporação de novos associados/cooperados, os quais devem ser, prioritariamente, aqueles que já atuam como catadores avulsos, quando for de seu interesse, uma vez que já possuem experiência no manejo de resíduos recicláveis.

Sugere-se também, nesta linha de promoção da Inclusão e integração socioeconômica dos catadores avulsos de materiais recicláveis, em situação de vulnerabilidade, que estes trabalhadores sejam cadastrados pelas cooperativas/associações, em cada regional, para o descarte adequado dos resíduos de construção civil e volumosos. Dessa forma, eles poderiam ser contatados, sempre que necessário, pela população, por meio destas entidades, como referência de apoio.

Finalmente, devem ser buscadas alternativas para aqueles que optarem por não trabalhar mais com resíduos, por meio de programas relacionados à assistência social, emprego e renda, no sentido de eliminar sua condição de vulnerabilidade social.

## **8. Fomento a medidas de redução da geração de resíduos domiciliares**

Não apenas a reciclagem e reaproveitamento são ferramentas de diminuição dos impactos causados por resíduos sólidos. Deve-se, antes de tudo, fomentar o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo pela sociedade em geral, a fim de diminuir os custos do manejo pós-consumo. O estímulo para a adoção dessas práticas deve ser contínuo e ininterrupto, de forma que a população internalize essas ações em seu cotidiano.

Deve-se planejar campanhas de consumo consciente junto aos munícipes, bem como adotar estratégias nas compras e utilização de materiais pela PBH, estabelecendo programas integrados à Política Ambiental do Município.

## **9. Ampliação de programa de coleta seletiva (papel, metal, plástico, vidro, resíduos reversos) em prédios públicos**

A obrigatoriedade da realização de coleta seletiva em órgãos e entidades da administração pública municipal direta e indireta, como escolas, Unidades de Saúde, Sede Administrativa, Sedes da Guarda Municipal e BHTrans entre outros, se mostra como uma meta importantíssima para o estímulo da população. O poder público tem como dever proporcionar a coleta diferenciada nas residências, a partir da boa prática desenvolvida no ambiente de trabalho. Também deve ser estimulada a implantação da coleta seletiva, em parceria com as organizações de catadores, em prédios públicos federais (Decreto Federal nº 5940/2006) e estaduais presentes no Município, para acompanhar o programa municipal.

## **10. Estimular a implantação do sistema de logística reversa de embalagens**

A negociação com os setores relacionados à logística reversa de embalagens, visando à aplicação do acordo setorial no Município e a definição de estratégias, conforme assegura a Política Nacional de Resíduos Sólidos, será fundamental para a ampliação dos índices de reciclagem.

Neste aspecto, deve-se reforçar que a responsabilidade pelo manejo desses resíduos pertence ao setor produtivo em conjunto com o poder público, o que permite que a esfera pública municipal os responsabilize pelas ações que devem ser tomadas para a adequada destinação dos resíduos ou, ainda, seja remunerada pela prestação dos serviços que não são de sua responsabilidade. Diante disso, o Município deverá participar, de forma mais efetiva e articulada, das negociações com o setor privado, visando à adoção dos processos de logística reversa preconizados pela PNRS.

### **11. Ampliação da abrangência do Programa Municipal de Coleta Seletiva (papel, metal, plástico, vidro)**

O Programa Municipal de Coleta Seletiva priorizará a revitalização da modalidade de coleta ponto a ponto. Os contentores dos LEV atualmente existentes serão substituídos, viabilizando uma transição gradual do sistema de recolhimento manual para o mecanizado, visando estimular a retomada da participação da população. Estima-se que, até 2026, o percentual de população atendida por esse sistema atinja o montante de 40%.

Dessa forma, com a expansão gradativa da coleta seletiva containerizada mecanizada, propõem-se que, a partir de 2026, seja iniciada também a automatização da coleta indiferenciada dos resíduos domiciliares no sistema ponto a ponto (segregação binária).

A segregação binária se mostrou o método de separação mais simples e de maior aceitação da população, pois já é realizado nos domicílios onde a coleta seletiva é executada na modalidade porta a porta. Diante disso, a partir de 2027 deverão começar a ser instalados dois contentores em que os resíduos são segregados em duas categorias, uma de resíduos secos ou dos materiais recicláveis (papel, plástico vidro e metal) e outra resíduo úmido (não reciclável), que consiste na matéria orgânica e rejeitos.

Em suma, está previsto que a implementação da Coleta Seletiva na modalidade containerizada ponto a ponto - mecanizada e binária automatizada - beneficie 90% da população até 2036.



Em relação à coleta seletiva porta a porta propõe-se que seu índice seja elevado do patamar atual, de atendimento de 15% da população, para 20%, até 2021. No entanto, a partir de 2022, com a expansão da modalidade ponto a ponto, propõe-se que este índice seja reduzido gradativamente até atingir 10%, em 2036. Cabe esclarecer que este percentual de atendimento de 10% da população pela modalidade porta a porta foi proposto para ser implementado somente em regiões cuja topografia impossibilite a instalação de contentores.

É importante destacar que o cumprimento dessa meta pressupõe uma mudança cultural, que depende de educação ambiental e mobilização social permanentes, motivadas pela possibilidade da melhoria da qualidade ambiental, dentre outras.

Em outras palavras, com a taxa de expansão de atendimento da coleta seletiva em 3,5% ao ano, será possível alcançar, em 5 anos, 41% da população, em 10 anos, 57% da população e, em 20 anos, 100% da população. Até o final do horizonte de 20 anos, estima-se que com essa ampliação, os resíduos recicláveis coletados atingirão a marca de 11% dos resíduos domiciliares gerados na cidade, como demonstrado na meta seguinte.

É necessário ressaltar a importância da elaboração de um projeto de coleta para a definição dos locais e do cronograma regional de ampliação, visando à atingir a população prevista no período.

A Tabela 2 a seguir apresenta a meta de ampliação do programa de coleta seletiva.

TABELA 2 - AMPLIAÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

Prazo		Ano	População total (hab)	Estimativa de geração			Tipos de coleta												
							Porta a porta - Seletiva			Ponto a ponto – Seletiva conteneirizada mecanizada			Ponto a ponto - Binária conteneirizada automatizada			Porta a porta - indiferenciado			
				Total (t/ano)	Per capita total (t/habxano)	Per capita recicláveis (t/habxano)	Pop. atendida (hab)	Massa total resíduos recicláveis (t/ano)	Pop. atendida (hab)	Massa total resíduos recicláveis (t/ano)	Pop. atendida (hab)	Massa total - resíduos recicláveis (t/ano)	Massa total - resíduos não recicláveis (t/ano)	Pop. atendida (hab)	Massa total resíduos não recicláveis (t/ano)				
CURTO PRAZO	1	2017	2.509.585	677.691	0,270	0,014	451.725	18%	6.508	125.479	5%	1.808	0	0%	0	0	2.509.585	100%	669.375
	2	2018	2.513.107	675.231	0,269	0,015	502.621	20%	7.495	223.387	9%	3.331	0	0%	0	0	2.513.107	100%	664.406
	3	2019	2.516.633	672.764	0,267	0,015	503.327	20%	7.768	321.570	13%	4.963	0	0%	0	0	2.516.633	100%	660.033
	4	2020	2.520.115	670.275	0,266	0,016	504.023	20%	8.051	420.019	17%	6.709	0	0%	0	0	2.520.115	100%	655.515
	5	2021	2.535.268	670.865	0,265	0,017	507.054	20%	8.383	521.138	21%	8.616	0	0%	0	0	2.535.268	100%	653.867
MÉDIO PRAZO	6	2022	2.550.513	671.438	0,263	0,017	493.099	19%	8.437	623.459	24%	10.668	0	0%	0	0	2.550.513	100%	652.333
	7	2023	2.565.848	671.993	0,262	0,018	478.958	19%	8.482	726.990	28%	12.875	0	0%	0	0	2.565.848	100%	650.636
	8	2024	2.581.277	672.531	0,261	0,018	464.630	18%	8.516	831.745	32%	15.245	0	0%	0	0	2.581.277	100%	648.769
	9	2025	2.595.881	672.813	0,259	0,019	449.953	17%	8.536	937.401	36%	17.783	0	0%	0	0	2.595.881	100%	646.494
	10	2026	2.611.490	673.315	0,258	0,020	435.248	17%	8.546	1.044.596	40%	20.511	0	0%	0	0	2.611.490	100%	644.259
LONGO PRAZO	11	2027	2.627.193	673.799	0,256	0,020	420.351	16%	8.542	1.050.877	40%	21.356	131.360	5%	2.670	32.062	2.495.833	95%	609.169
	12	2028	2.642.990	674.264	0,255	0,021	405.258	15%	8.524	1.057.196	40%	22.236	264.299	10%	5.559	63.794	2.378.691	90%	574.150
	13	2029	2.658.882	674.710	0,254	0,022	389.969	15%	8.489	1.063.553	40%	23.153	398.832	15%	8.682	95.158	2.260.050	85%	539.227
	14	2030	2.673.926	674.899	0,252	0,023	374.350	14%	8.435	1.069.570	40%	24.099	534.785	20%	12.050	126.063	2.139.141	80%	504.253
	15	2031	2.690.246	675.368	0,251	0,023	358.699	13%	8.365	1.076.098	40%	25.095	672.561	25%	15.684	156.556	2.017.684	75%	469.668
	16	2032	2.706.665	675.817	0,250	0,024	342.844	13%	8.275	1.082.666	40%	26.132	812.000	30%	19.599	186.543	1.894.666	70%	435.268
	17	2033	2.723.185	676.246	0,248	0,025	326.782	12%	8.163	1.089.274	40%	27.211	953.115	35%	23.810	215.972	1.770.070	65%	401.090
	18	2034	2.739.806	676.656	0,247	0,026	310.511	11%	8.028	1.095.922	40%	28.336	1.095.922	40%	28.336	244.782	1.643.883	60%	367.174
	19	2035	2.756.528	677.045	0,246	0,027	294.030	11%	7.868	1.102.611	40%	29.506	1.240.437	45%	33.195	272.914	1.516.090	55%	333.562
	20	2036	2.773.352	677.414	0,244	0,028	277.335	10%	7.681	1.109.341	40%	30.725	1.386.676	50%	38.407	300.300	1.386.676	50%	300.300

## 12. Ampliação da quantidade de resíduos recicláveis coletados

Com a ampliação da abrangência do Programa de Coleta Seletiva, conforme descrito anteriormente, e tendo em vista a projeção de geração de RDO apresentada na tabela 7, projetou-se uma elevação do percentual de resíduos recicláveis coletados, conforme as seguintes metas: 2,5% dos RDO coletados (até 2021), 4,3% dos RDO coletados (até 2026) e 11,3% dos RDO coletados (até 2036).

O detalhamento geral desta ampliação pode ser verificado na Tabela 3 a seguir.

TABELA 3 – AMPLIAÇÃO DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS COLETADOS

Pop. Atendida		Total Coletado		
		Massa Total - Resíduos Recicláveis (t/ano)	% de recicláveis em relação ao total de RDO	% de recicláveis coletados em relação ao total de recicláveis
577.205	23%	8.316	1,2%	3,8%
726.009	29%	10.826	1,6%	5,0%
824.896	33%	12.731	1,9%	5,9%
924.042	37%	14.760	2,2%	6,9%
1.028.192	41%	16.998	2,5%	8%
1.116.558	44%	19.105	2,8%	8,9%
1.205.949	47%	21.357	3,2%	10,0%
1.296.375	50%	23.762	3,5%	11,1%
1.387.354	53%	26.319	3,9%	12,3%
1.479.844	57%	29.057	4,3%	13,5%
1.602.588	61%	32.568	4,8%	15,1%
1.726.754	65%	36.320	5,4%	16,9%
1.852.355	70%	40.325	6,0%	18,7%
1.978.705	74%	44.583	6,6%	20,7%
2.107.359	78%	49.144	7,3%	22,8%
2.237.510	83%	54.005	8,0%	25,0%
2.369.171	87%	59.185	8,8%	27,4%
2.502.356	91%	64.700	9,6%	30,0%
2.637.078	96%	70.569	10,4%	32,7%
2.773.352	100%	76.814	11,3%	35,5%

### **13. Melhoria da taxa de recuperação de resíduos coletados**

Atualmente, o aproveitamento dos resíduos recicláveis recebidos pelas unidades de triagem, como demonstrado no diagnóstico, é 77% (sobre o total comercializado), sendo o restante classificado como rejeito e enviado para o aterro sanitário. Essa perda de 23% se dá pela inadequada segregação na fonte de geração, acondicionamento impróprio do material, tipo de equipamento utilizado para transporte, falta de estruturas e/ou deficiência na produtividade individual das atuais unidades de triagem operadas por cooperativas/associações, bem como pela falta de mercado comprador de alguns materiais.

Com a implantação do novo método de coleta, da nova estrutura de unidades de triagem e aumento das campanhas de conscientização, espera-se que a taxa de recuperação dos materiais seja ampliada. Com isso, estipulou-se que, até o ano de 2036 o aproveitamento dos recicláveis deverá atingir a meta de 90%.

No Quadro 22 a seguir é apresentado o incremento anual da taxa de recuperação, bem como a projeção do total de materiais a serem comercializados, por tipo, considerando a caracterização gravimétrica adotada para os resíduos gerados em Belo Horizonte.

QUADRO 22 - TAXA DE RECUPERAÇÃO E PROJEÇÃO DO TOTAL DE MATERIAIS A SEREM  
COMERCIALIZADOS, POR TIPO

Prazo		MATERIAIS A SEREM COMERCIALIZADOS - Massa (t)					
		Taxa de Recuperação	TOTAL (t)	Papel	Plástico	Metal	Vidro
				74,1%	15,4%	3,1%	7,4%
CURTO PRAZO	1	78%	6.478	4802	999	201	476
	2	79%	8.498	6300	1310	264	625
	3	79%	10.071	7465	1553	313	740
	4	80%	11.765	8722	1814	366	865
	5	80%	13.652	10120	2105	425	1003
MÉDIO PRAZO	6	81%	15.460	11461	2384	481	1136
	7	82%	17.412	12907	2685	541	1280
	8	82%	19.516	14467	3009	607	1434
	9	83%	21.776	16143	3358	677	1601
	10	83%	24.217	17952	3734	753	1780
LONGO PRAZO	11	84%	27.340	20267	4216	850	2009
	12	85%	30.709	22765	4735	955	2257
	13	85%	34.340	25456	5295	1068	2524
	14	86%	38.236	28344	5896	1189	2810
	15	86%	42.445	31464	6545	1320	3120
	16	87%	46.971	34819	7243	1461	3452
	17	88%	51.833	38424	7993	1612	3810
	18	88%	57.055	42295	8798	1774	4194
	19	89%	62.658	46449	9662	1949	4605
	20	90%	69.132	51248	10660	2150	5081

#### 14. Ampliação e melhoria da rede de unidades de processamento de materiais recicláveis (P, P, M, V)

Como demonstrado no diagnóstico, as condições operacionais apresentadas pelas Associações/Cooperativas parceiras do Programa Municipal de Coleta Seletiva influenciam diretamente no seu potencial de produtividade. De forma geral, os galpões não apresentam logística de produção definida e adequada, seja pela ausência de equipamentos específicos, como esteira de triagem, separadores automáticos, seja pela inadequação das instalações, as quais não foram projetadas para tal fim, prejudicando a produtividade dessas entidades.

A ampliação do programa de coleta seletiva do Município de Belo Horizonte deve considerar a participação ativa dessas Associações/Cooperativas, como preconizado pela PNRS. Para que isso seja possível, propõe-se a reestruturação de 4 Unidades de

Processamento e Triagem existentes, sendo 3 a curto prazo e 1 a médio prazo, alterando-se seu *modus operandi*, de manual (baixa tecnologia) para semi mecanizado (media tecnologia).

As outras 5 Unidades existentes não possuem estrutura passível de reestruturação ou estão instaladas em imóveis alugados, sendo necessária sua desativação e reinserção em novo local, seguindo os novos padrões tecnológicos adotados nas unidades remanescentes, similarmente ao adotado em São Bernardo do Campo/SP. As novas Unidades deverão ser implantadas gradativamente, sendo 2 unidades a médio prazo e 3 unidades a longo prazo.

A alteração do processo deverá contar com a readequação do leiaute e implantação dos seguintes equipamentos, além dos atualmente utilizados.

- Esteira de triagem;
- Separador magnético;
- Balança rodoviária.

Para fins do desenvolvimento do presente estudo, foram consideradas as seguintes capacidades de produção, para as unidades de triagem, 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, conforme estudo apresentado pela ACCENTURE (2011);
- Alta tecnologia: 4.620 t/ano, com funcionamento em turno único, o que corresponde ao dobro da produção das unidades de média tecnologia.

O funcionamento em 2 turnos, das unidades planejadas, permitirá a ampliação da produção e melhor aproveitamento da estrutura física.

Propõe-se, assim, que 6 (seis) unidades de triagem de média tecnologia atuem em 2 turnos, o que permitirá absorver a quantidade recebida pela coleta seletiva municipal até o ano de 2029, atendendo a uma população de 1.714.073 habitantes, sendo responsável pelo recebimento de 37.316 toneladas/ano.

A partir de 2029, deverão ser implantadas duas unidades de triagem de alta tecnologia, caracterizadas por plantas automatizadas e com maior capacidade instalada, as quais operarão conjuntamente com as nove unidades de média tecnologia, já em operação à época.

A implantação de unidades de alta tecnologia justifica-se pelo fato de que essas apresentam menor custo operacional e maior produtividade, fatores que serão de suma importância para a sustentação do crescimento proposto para o Programa Municipal de Coleta Seletiva. Essas unidades deverão contar com, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- Esteira de alimentação;
- Rasga sacos;
- Separador balístico;
- Separador magnético;
- Separador ótico;
- Esteiras de transporte e triagem;
- Balança rodoviária.

Cada unidade terá capacidade de operação para processar 40 t/dia (960 t/mês) de resíduos provenientes da coleta seletiva. Serão necessárias 2 (duas) unidades de alta tecnologia, sendo que a primeira deverá ser implantada em 2029 e a segunda em 2034, ambas trabalhando em dois turnos.



QUADRO 23 - CRONOGRAMA DE AMPLIAÇÃO E MELHORIA DAS UNIDADES DE TRIAGEM

Prazo		Ano	UNIDADES DE TRIAGEM											
			Baixa Tecn. - 1 Turno		Média Tecn. - 1 Turno		Média Tecn. - 2 Turno		Alta Tecn. - 1 Turno		Alta Tecn. - 2 Turno		Total	
			770 t/ano		2.310 t/ano		4.620 t/ano		11.550 t/ano		23.100 t/ano		Capacidade de Triagem (t/ano)	
CURTO PRAZO	1	2017	8	6.160	1	2.310	0	0	0	0	0	0	8.470	102%
	2	2018	7	5.390	1	2.310	1	4.620	0	0	0	0	12.320	114%
	3	2019	7	5.390	1	2.310	1	4.620	0	0	0	0	12.320	97%
	4	2020	6	4.620	1	2.310	2	9.240	0	0	0	0	16.170	110%
MÉDIO PRAZO	5	2021	5	3.850	2	4.620	2	9.240	0	0	0	0	17.710	104%
	6	2022	4	3.080	2	4.620	3	13.860	0	0	0	0	21.560	113%
	7	2023	4	3.080	2	4.620	3	13.860	0	0	0	0	21.560	101%
	8	2024	3	2.310	3	6.930	3	13.860	0	0	0	0	23.100	97%
	9	2025	2	1.540	3	6.930	4	18.480	0	0	0	0	26.950	102%
	10	2026	1	770	3	6.930	5	23.100	0	0	0	0	30.800	106%
LONGO PRAZO	11	2027	1	770	2	4.620	6	27.720	0	0	0	0	33.110	102%
	12	2028	0	0	2	4.620	7	32.340	0	0	0	0	36.960	102%
	13	2029	0	0	2	4.620	7	32.340	1	11.550	0	0	48.510	120%
	14	2030	0	0	2	4.620	7	32.340	1	11.550	0	0	48.510	109%
	15	2031	0	0	2	4.620	7	32.340	0	0	1	23.100	60.060	122%
	16	2032	0	0	2	4.620	7	32.340	0	0	1	23.100	60.060	111%
	17	2033	0	0	2	4.620	7	32.340	0	0	1	23.100	60.060	101%
	18	2034	0	0	2	4.620	7	32.340	1	11.550	1	23.100	71.610	111%
	19	2035	0	0	2	4.620	7	32.340	1	11.550	1	23.100	71.610	101%
	20	2036	0	0	2	4.620	7	32.340	0	0	2	46.200	83.160	108%

No Quadro 24 a seguir é apresentado o cronograma de reestruturação e o regime de operação das unidades de Triagem até o ano de 2036 (ano 20). Nota-se que até 2031 há mudanças, sendo que, a partir desse ano, mantêm-se a mesma configuração.

QUADRO 24 - CRONOGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO DAS UNIDADES DE TRIAGEM

PRAZO	ANO	Baixa Tecnologia (Unidades de Triagem não reestruturadas)	Média Tec. - 1 Turno	Média Tec. - 2 Turno	Alta Tec. - 1 Turno	Alta Tec. - 2 Turno
	0	2016	9	0	0	0
CURTO PRAZO	1	2017	8	1	0	0
	2	2018	8	1	0	0
	3	2019	7	2	0	0
	4	2020	7	2	0	0
	5	2021	6	2	1	0
MÉDIO PRAZO	6	2022	6	2	1	0
	7	2023	6	1	2	0
	8	2024	5	1	3	0
	9	2025	4	1	4	0
	10	2026	3	2	4	0
LONGO PRAZO	11	2027	2	4	4	0
	12	2028	1	4	5	0
	13	2029	0	4	5	1
	14	2030	0	4	5	1
	15	2031	0	3	6	1
	16	2032	0	3	6	0
	17	2033	0	3	6	0
	18	2034	0	3	6	1
	19	2035	0	3	6	1
	20	2036	0	3	6	0

## **15. Estimular, em parceria com o Estado, a criação de indústrias de beneficiamento ou reciclagem**

Com o esperado aumento da disponibilidade de material reciclável, cabe ao poder público municipal, em parceria com o estadual, incentivar a implantação de indústrias recicladoras, por meio de incentivos fiscais e outras formas de apoio, visando à agregar valor de mercado aos resíduos recicláveis, para garantir o escoamento do material reciclável proveniente da coleta seletiva.

Propõe-se também, como medida emergencial, a implantação de uma indústria de beneficiamento de vidro na CTRS-040, visando estimular o mercado deste resíduo. tão problemático na atualidade.

## **16. Retenção de resíduos orgânicos na fonte geradora**

A fração orgânica, como demonstrado no Diagnóstico, representa 49% dos resíduos domiciliares gerados em Belo Horizonte, o que corresponde a aproximadamente 330.000 t/ano de resíduos destinados ao aterro sanitário. Além dos impactos decorrentes da grande massa de resíduos coletados, a decomposição da matéria orgânica gera chorume e gases, que podem acarretar diversos danos ambientais, caso não sejam adotadas práticas adequadas de disposição final. Nesse sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos impõe metas para redução do aporte desses resíduos úmidos em aterros sanitários, e estimula o seu aproveitamento/reciclagem, recomendando o tratamento, preferencialmente pela via da compostagem.

Com o intuito de minimizar esses problemas, além de conscientizar a população quanto à necessidade de reduzir a geração e o desperdício de alimentos, propõe-se que a SLU/PBH, juntamente com outros órgãos municipais, incentive a compostagem doméstica, por meio de um projeto que proporcione orientação técnica às pessoas interessadas em realizar o processo de compostagem em suas residências, como vem ocorrendo na capital paulista com o Programa “Composta São Paulo”.

A capacitação das pessoas deverá incluir distribuição de cartilhas, realização de cursos e palestras em escolas e criação de um portal online, no sítio da PBH, com vídeos explicativos e outros materiais informativos. Todas essas ações deverão ser amplamente divulgadas, de forma didática, para que a população crie e mantenha o hábito de compostar os resíduos orgânicos em suas residências, das várias formas possíveis, e usar o composto nos locais de geração.

Outro ponto importante é a alteração dos critérios de licenciamento de grandes empreendimentos imobiliários residenciais, visando à obrigatoriedade de tratamento do resíduo orgânico no próprio condomínio, por meio de compostagem ou de biodigestores de pequeno porte.

## **17. Aproveitamento de resíduos orgânicos oriundos da coleta indiferenciada**

É reconhecida a dificuldade de implantação de programas de coleta seletiva eficientes no Brasil. Grande parte dos resíduos que poderiam ser incorporados à cadeia produtiva, tanto os recicláveis secos (papel, metal, plástico e vidro), quanto os resíduos úmidos (fração orgânica), são incorporados aos rejeitos, devido à má segregação na fonte. Além disso, os programas de coleta seletiva, em sua maioria, são implantados de forma gradativa, quase sempre não ocorrendo em todo o Município, simultaneamente, mantendo-se, assim, o envio de grande massa de resíduos provenientes das residências que ainda não são contempladas pela coleta diferenciada para os aterros sanitários.

Com isso, é proposto que, simultaneamente às ações de minimização, aproveitamento, tratamento, destinação e disposição final apresentadas neste documento, que a Prefeitura de Belo Horizonte realize um estudo abrangente sobre tecnologias disponíveis, nos mercados nacional e internacional, para o tratamento do resíduo coletado de forma indiferenciada, e que promova a segregação e o aproveitamento da fração dos recicláveis, considerando a viabilidade técnica e econômica de implantação e operação desses sistemas.

Paralelamente, deve-se realizar alteração do contrato com a CTRS Macaúbas, visando sua adequação à PNRS, concernente à redução do aporte de resíduos recicláveis em

aterros (secos e úmidos), adotando, por exemplo, valor diferenciado para sua disposição, de forma a estimular a implantação de tecnologia que promova a segregação dos mesmos, tal como os sistemas TMB já descritos.

Além disso, é importante estimular a implantação do aproveitamento energético do biogás gerado no aterro da CTRS-Macaúbas, tal qual estabelece a PNRS, em suas metas de recuperação de gases de aterro. Ademais, tal prática vem colaborar com o compromisso do Município, para reduzir em 20% a tendência de crescimento das emissões gasosas até 2030, tendo como referência o ano base de 2007 (PBH, 3º Inventário de Emissões de Gases Efeito Estufa. Atualização 2001/2012/2013. Relatório Técnico Final).

### 3.4 RESÍDUOS ESPECIAIS

#### 3.4.1 Diretrizes, Estratégias, Metas e Ações Gerais

A ausência de dados consolidados referentes aos resíduos oriundos dos geradores de resíduos especiais dificulta as ações de planejamento do poder público municipal. Informações como índice de geração, característica dos resíduos, fluxo de sua origem ao destino são, desconhecidos, ou conhecidos somente de forma parcial, o que impossibilita avaliações mais aprofundadas e assertivas.

A implantação de sistema online de gerenciamento de resíduos capaz de organizar essas informações, em um único banco de dados, facilitará os processos de gestão e fiscalização por parte do poder público municipal, tornando-os mais eficazes.

Neste aspecto, a informatização em plataforma online, é imprescindível, uma vez que, o volume de dados e o acesso difuso por parte do gerador, tornariam o processo inviável se realizado de forma distinta. A utilização da plataforma *online* não deverá encontrar resistências, pois segundo estudo apresentado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil, em 2014, 96% das empresas brasileiras, com 10 ou mais funcionários, possuíam acesso à internet.

O sistema online de gerenciamento de resíduos contará com módulos distintos, por resíduo, sendo eles:

- Resíduos de Serviços de Saúde;
- Resíduos da Construção Civil;
- Resíduos com Característica Domiciliar, Gerados Por Grandes Geradores;
- Resíduos de Poda e Similares;
- Resíduos Orgânicos Gerados por Feiras, Sacolões e Congêneres.

Seu acesso será realizado de forma distinta de acordo com o perfil dos usuários, sendo eles:

- Gerador;
- Transportador;
- Área Receptora;
- Poder Público Municipal.

Dentre as funções do sistema, destacam-se:

- Cadastro dos agentes relacionados ao fluxo dos resíduos;
- Elaboração, análise e aprovação dos respectivos planos de gerenciamento de resíduos;
- Monitoramento online do fluxo de resíduos;
- Geração de relatórios diversos;
- Divulgação de boas práticas;
- Banco de resíduos / bens servíveis;
- Mapa integrado com a população;
- Geração de relatório de apresentação de resultados, a ser utilizado pelo poder público em campanhas de comunicação e educação ambiental.

Sua implantação deverá estar embasada em legislação específica, a qual apresentará o regramento e regerá sobre a obrigatoriedade de uso por todos os agentes dos fluxos de resíduos citados, com as devidas diferenciações aos geradores de portes distintos.

---

### 3.4.2 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

---

A Resolução CONAMA nº 358/05, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos RSS e dá outras providências, define como sendo RSS (Resíduos de Serviços de Saúde) todos aqueles resultantes das atividades dos seguintes serviços:

- Atendimento à saúde humana e animal;
- Laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- Necrotérios e funerárias;
- Serviços de medicina legal;
- Drogarias e farmácias;
- Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde;
- Centros de controle de zoonoses;
- Distribuidores de produtos farmacêuticos;
- Unidades móveis de atendimento à saúde;
- Serviços de acupuntura, tatuagem, entre outros similares.

Segundo informações do cadastro nacional de atividades econômicas (CNAE), existem 5.301 estabelecimentos de saúde, que são os principais geradores de RSS, dos quais 92,5% são estabelecimentos privados, sendo outros 6,5% municipais e 1% federais e estaduais (PMGIRSS, 2014).

Há ainda geradores não quantificados nesse total e para os quais não há estimativas, tais como dentistas e outros prestadores de serviços de saúde registrados como pessoa física, não cadastrados no CNAE, e também geradores residenciais, quando em tratamento domiciliar.

*Estudo de geração de resíduos de serviços de saúde de grandes geradores sujeitos a licenciamento em Belo Horizonte* foi realizado por BORGES (2014), com base em dados fornecidos pela SLU. Nessa pesquisa, apurou-se a composição física dos RSS, sendo constatada a predominância dos resíduos do Grupo D (comuns) sobre os demais, o que corresponde a 70,2% do total, em termos de peso. Essa distribuição percentual foi aplicada ao quantitativo de massa coletada em 2013, pela SLU e empresas particulares,

para estimar a geração de RSS em Belo Horizonte, por grupo de resíduo, conforme apresentado no Quadro 25.

**QUADRO 25 - ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RSS EM BELO HORIZONTE, POR GRUPO DE RESÍDUO**

<b>Grupo</b>	<b>Composição</b>	<b>Estimativa (t/dia)</b>
Grupo A	23,85%	11,71
Grupo B	1,15%	0,56
Grupo C	-	-
Grupo D	70,18%	34,45
Grupo E	4,82%	2,37
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>49,09 (17.918,11 t/ano)</b>

Fonte: Borges, 2014

Até 2014, a coleta e destinação final de RSS era exercida pela SLU, mediante pagamento do respectivo preço público. Esses serviços estavam disponíveis aos geradores interessados (SLU, 2015). A partir de 2014, em conformidade com o disposto na legislação vigente, que imputa a responsabilidade pela gestão dos RSS ao gerador e, após comunicação formal enviada aos seus representantes legais, as unidades de saúde privadas e públicas federais e estaduais, foram paulatinamente sendo excluídas da coleta dos RSS infectantes realizada pela SLU, ficando esta restrita às unidades de saúde públicas municipais.

Há 23 empresas licenciadas pelo poder público municipal para a coleta e transporte de RSS (Grupos A e E), das quais 10 possuem sede em Belo Horizonte, somando 68 veículos por meio de Alvará de Licença de veículos/equipamentos, renovados anualmente.

A SLU, em conjunto com a SMSA, promoveu processo licitatório para contratação de empresas para execução da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSS gerados em estabelecimentos de saúde públicos municipais. Quanto à elaboração dos PGRSS, ainda não foi decidido se será realizado pela própria equipe dos citados órgãos, ou se também será aberto processo de contratação.



Os resíduos coletados pela SLU são destinados à Célula de RSS localizada na Central de tratamento de resíduos - CTRS BR-040, a qual está devidamente licenciada para receber os resíduos, tendo sido a renovação de sua LO aprovada pelo COMAM em Abril de 2016, autorizando a operação por mais 12 meses.

Os empreendimentos geradores privados utilizam sistemas de tratamento de RSS, como a autoclavagem, nas fases intra ou extraestabelecimentos. Além deste, utiliza-se a incineração, em unidades situadas em Contagem, Betim, Santa Luzia, Lagoa Santa, Montes Claros, Iguatama, Uberaba, Lavras e Juiz de Fora.

Quanto aos “resíduos de saúde gerados em domicílios, cujos habitantes realizam tratamento contínuo com seringas e itens afins”, estes pacientes já são orientados a segregar na fonte e acondicionar corretamente os resíduos perfurocortantes em recipientes rígidos, resistentes a punctura, ruptura e vazamento, com tampa.

Vale destacar que os serviços públicos de saúde não têm estrutura física e financeira para o recebimento de tais resíduos, considerando o enorme contingente de pacientes em tais circunstâncias.

Além disso, esse procedimento demandaria recursos humanos especializados não disponíveis, nestas unidades de saúde, para seu monitoramento e controle.

Ressalta-se que as unidades de saúde municipais já recebem medicamentos vencidos/avariados gerados pelos munícipes.

Apresenta-se, a seguir, a síntese das principais lacunas e desafios referentes à gestão e gerenciamento dos RSS, em conformidade com o diagrama do sistema de manejo diferenciado, mostrado na Figura 42.

QUADRO 26 - LACUNAS E DESAFIOS: RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Tema	Lacunas	Desafios
Resíduos de Serviços de Saúde	Ausência de estimativas confiáveis de quantitativo de geração de RSS no município	Promover o controle e o monitoramento dos geradores, assim como o rastreamento dos RSS gerados
	Falta de integração entre a SMSA/VISA, SLU e SMMA, nos processos relacionados ao fluxo do RSS	Promover a integração dos órgãos envolvidos, assim como a implementar um sistema informatizado, para otimizar o fluxo de apresentação, análise e aprovação dos PGRSS
	Falta de implantação de PGRSS e de segregação de resíduos na fonte, em grande parte das unidades geradoras de RSS	Implantar PGRSS nas unidades de serviços de saúde (privadas e públicas), sobretudo nas de pequeno porte e risco
		Promover a segregação dos resíduos nas fontes geradoras e o gerenciamento de RSS de forma adequada
	Deficiência na fiscalização, intra e extra estabelecimento, e ausência de mecanismos de controle e monitoramento dos PRGSS aprovados	Promover a integração dos órgãos envolvidos
		Garantir a responsabilização do gerador
	Carência de monitoramento e controle dos processos de licenciamento de veículos e equipamentos para coleta e transporte de RSS	Criar processo integrado e sistema informatizado de gestão dos RSS, compatibilizado com os de análise e aprovação dos PGRSS
	Vida útil limitada da célula de aterro de RSS da CTRS BR040	Buscar alternativas tecnológicas para destinação de RSS gerados nas unidades públicas de serviços de saúde

---

#### 3.4.2.1 Alternativas de boas práticas

---

Como exemplos de boas práticas quanto à gestão dos RSS, foram abordados os casos dos municípios brasileiros de Porto Alegre, Curitiba e Fortaleza, descritos no Benchmarking Nacional Referencial – RSS de Belo Horizonte, para o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV).

No Município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, a coleta e o tratamento dos RSS do Grupo “A” (risco biológico), gerados por empreendimentos públicos e particulares, foi realizada, até 2006, por empresa vencedora de licitação do Departamento Municipal de Limpeza Urbana – DMLU. A partir deste ano, os estabelecimentos geradores passaram a contratar diretamente os serviços de coleta, transporte e destinação final dos RSS de empresas licenciadas. Com essa prática, houve uma desoneração do órgão municipal de limpeza urbana.

Os RSS, do Grupo “A” gerados por unidades públicas de saúde, sob responsabilidade do poder municipal, são coletados e tratados por empresa contratada pela Secretaria Municipal de Saúde, que utiliza-se da tecnologia de autoclave para tratamento desses resíduos. A Secretaria Municipal do Meio Ambiente também requisita, aos empreendimentos, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, juntamente com as anotações de responsabilidade técnica - ART - dos responsáveis pela elaboração e implantação dos mesmos.

No Município de Curitiba, Paraná, de 1988 a 2005, o serviço público de coleta especial hospitalar foi implantado e destinava os RSS coletados à vala séptica. O Município se responsabilizava pela coleta dos RSS dos estabelecimentos geradores públicos e privados.

Em 2004, devido ao esgotamento da capacidade da vala, foi firmado, com o Instituto Ambiental do Paraná, o Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, prevendo a apresentação de Sistema de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, para

os Municípios, e o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, para os estabelecimentos geradores.

Atualmente, por força de lei, os RSS, devem ser gerenciados pelos geradores, incluindo a coleta, transporte, tratamento e disposição final. Todos os RSS gerados no Município são tratados por duas empresas terceirizadas, que utilizam as tecnologias de micro-ondas, incineração e autoclave.

Outra iniciativa relevante adotada por Curitiba foi a criação do Termo de Referência para elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde para os empreendimentos geradores.

Em Fortaleza, no Ceará, a coleta e transporte de resíduos de serviços de saúde são realizadas por empresas licenciadas e cadastradas no órgão de limpeza urbana, sendo a responsabilidade imputada aos próprios geradores, sejam eles públicos ou privados.

A Prefeitura de Fortaleza conta com o Centro de Tratamento de Resíduos Perigosos - CTRP, para o tratamento dos RSS, o qual possui um incinerador e uma autoclave e é operado por empresa terceirizada. Após o tratamento, as cinzas da incineração e os resíduos autoclavados são enviados para o Aterro Sanitário Municipal.

A Prefeitura também publicou, em 2013, um manual de orientação, à fiscalização e controle de resíduos, que possui um capítulo específico sobre RSS. O documento tem, como objetivo, capacitar a fiscalização municipal sobre a legislação vigente e práticas adequadas de gerenciamento dos resíduos.

A seguir apresentam-se as alternativas tecnológicas para tratamento de resíduos de serviços de saúde descritos pelo Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, publicado em 2001.

## **Autoclavagem**

Consiste em tratamento térmico em câmara estanque, no qual os resíduos são submetidos a um ambiente com vapor de água, sob pressão, e com temperaturas entre 105 e 150°C. Não é recomendado para grandes volumes, pois a condução de calor e a penetração de vapor podem não atingir todos os pontos da massa de resíduos, não garantindo assim a sua total desinfecção.

Esse tipo de tratamento é bastante utilizado no Brasil, e, segundo a ABRELP (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), em 2013, cerca de 20,5% dos resíduos de serviços de saúde foram encaminhados para o tratamento por autoclaves.

## **Incineração**

A incineração é um processo de combustão seca, com alta concentração de oxigênio, onde materiais são decompostos, gerando calor, gases e cinzas.

Em sua maioria, os incineradores são compostos por duas câmaras de combustão, sendo que, na primeira câmara, os resíduos sólidos e líquidos são queimados a uma temperatura que varia de 800 e 1.000°C. Na segunda câmara os gases provenientes da combustão inicial são queimados a temperaturas de 1.200 a 1.400°C. Os gases da combustão secundária são resfriados e tratados antes de serem lançados na atmosfera.

Segundo a ABRELP, cerca de 44% dos resíduos de serviços de saúde foram encaminhados para a incineração no ano de 2013.

## **Microondas**

Nesse tipo de tratamento, os resíduos são triturados e umedecidos a 150°C e ficam expostos à ação de micro-ondas, por 15 a 30 minutos, onde há um dispositivo para revolver e transportar a massa, assegurando que todo o material receba uniformemente a radiação. A trituração dos resíduos permite sua redução, em volume, entre 60 e 90%.



Essa tecnologia tem custos elevados de implantação e manutenção e ainda é muito pouco utilizada no Brasil.

## **Pirólise**

Como a incineração, a pirólise também é um processo de destruição térmica, porém o processo ocorre na ausência de oxigênio. Os materiais à base de carbono são decompostos em combustíveis gasosos ou líquidos e carvão. A redução do volume do resíduo é de cerca de 95%, porém possui um elevado custo de tratamento dos efluentes gasosos e líquidos.

## **Desinfecção química**

O tratamento submete os resíduos de serviços de saúde à ação de substâncias químicas desinfetantes. O processo gera um efluente líquido perigoso e que requer tratamento antes do descarte. O custo é elevado, sendo viável apenas para pequenos volumes de resíduos.

QUADRO 27 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS MÉTODOS DE TRATAMENTO DE RSS

Tratamento	Vantagens	Desvantagens
<b>Autoclavagem</b>	Custo operacional baixo Não gera emissões gasosas Efluente líquido estéril Fácil manutenção	Não há garantia de total desinfecção Não há redução do volume dos resíduos Processo único, impossibilitando o serviço continuado de tratamento.
<b>Incineração</b>	Pode ser utilizado para qualquer tipo de resíduo infectante Redução significativa de peso e volume Destroi organismos patogênicos e substâncias orgânicas	Dificuldade de controle de emissões gasosas Difícil operação e manutenção Dificuldade para incineração de resíduos com umidade alta Custo de implantação alto Custo de controle ambiental alto
<b>Microondas</b>	Não gera emissões gasosas Não gera efluentes líquidos Não requer obras de grande porte Redução de até 80% do volume processado Total desinfecção dos resíduos	Custo operacional alto
<b>Pirólise</b>	Garantia da eficiência de tratamento Redução de 95% do volume processado	Custo operacional e de manutenção alto Difícil manutenção, Alto risco de contaminação do ar Alto custo de tratamento dos efluentes gasosos e líquidos.
<b>Desinfecção química</b>	Baixo custo operacional e de manutenção Alta eficiência de desinfecção	Alto custo de tratamento dos efluentes líquidos Não há redução do volume dos resíduos

---

#### 3.4.2.2 Diretrizes, estratégias, metas e ações

---

A partir do diagnóstico elaborado na etapa anterior e das boas práticas pesquisadas, foram definidas as diretrizes para a melhoria da gestão e gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde, no município de Belo Horizonte. As diretrizes são linhas norteadoras e foram divididas em estratégias que, por sua vez, foram geraram as metas, com prazos específicos. Destaca-se, ainda, a adoção do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde – PMGIRSS como referência à gestão destes resíduos.



Belo Horizonte possui uma base legal com destaque positivo no cenário de RSS, a citar o Decreto Municipal nº 12.165/2005, com alterações pelo Decreto nº 16.509/2016, publicado em 20/12/2016, com vistas a otimizar o fluxo e a forma de elaboração, análise e aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde no Município – PGRSS.

Em alguns aspectos, as legislações municipais apresentam conflitos entre si, a exemplo do licenciamento de atividades de gerenciamento de RSS. Como o fluxo dos resíduos é, via de regra, intermunicipal, é desejável a estruturação de um regramento regionalizado para a gestão e gerenciamento dos RSS.

A limitação da rastreabilidade é outro obstáculo para a gestão de resíduos pelo poder público. Um melhor conhecimento da situação do gerenciamento e um diagnóstico mais minucioso do cenário de RSS em Belo Horizonte e região irão contribuir para melhorar as condições de planejamento e o direcionamento da fiscalização.

No sentido de encontrar soluções conjuntas para os problemas expostos acima, o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos elaborou um vasto estudo que avalia as condições de gerenciamento e gestão de RSS na RMBH e Colar Metropolitano, relacionando os principais agentes públicos e privados participantes desse processo, além da identificação da infraestrutura física atualmente disponível, em cada município, para tratamento e destinação final desses resíduos. No plano em questão, constatou-se que as empresas que prestam serviços de coleta e transporte de RSS gerados na RMBH e CM podem percorrer distâncias superiores a 350 km, desde o local de geração dos RSS até a unidade de tratamento licenciada, possibilitando inclusive que RSS gerados na região sejam tratados em unidades localizadas em municípios que não pertencem a RMBH e ao CM.

Após diagnóstico da gestão de RSS na RMBH, o plano metropolitano, com foco em Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV), propõe a regionalização do espaço territorial, que abrange os 50 municípios integrantes do Colar Metropolitano de Belo Horizonte. A Figura 51 a seguir apresenta o mapa de regionalização proposta.

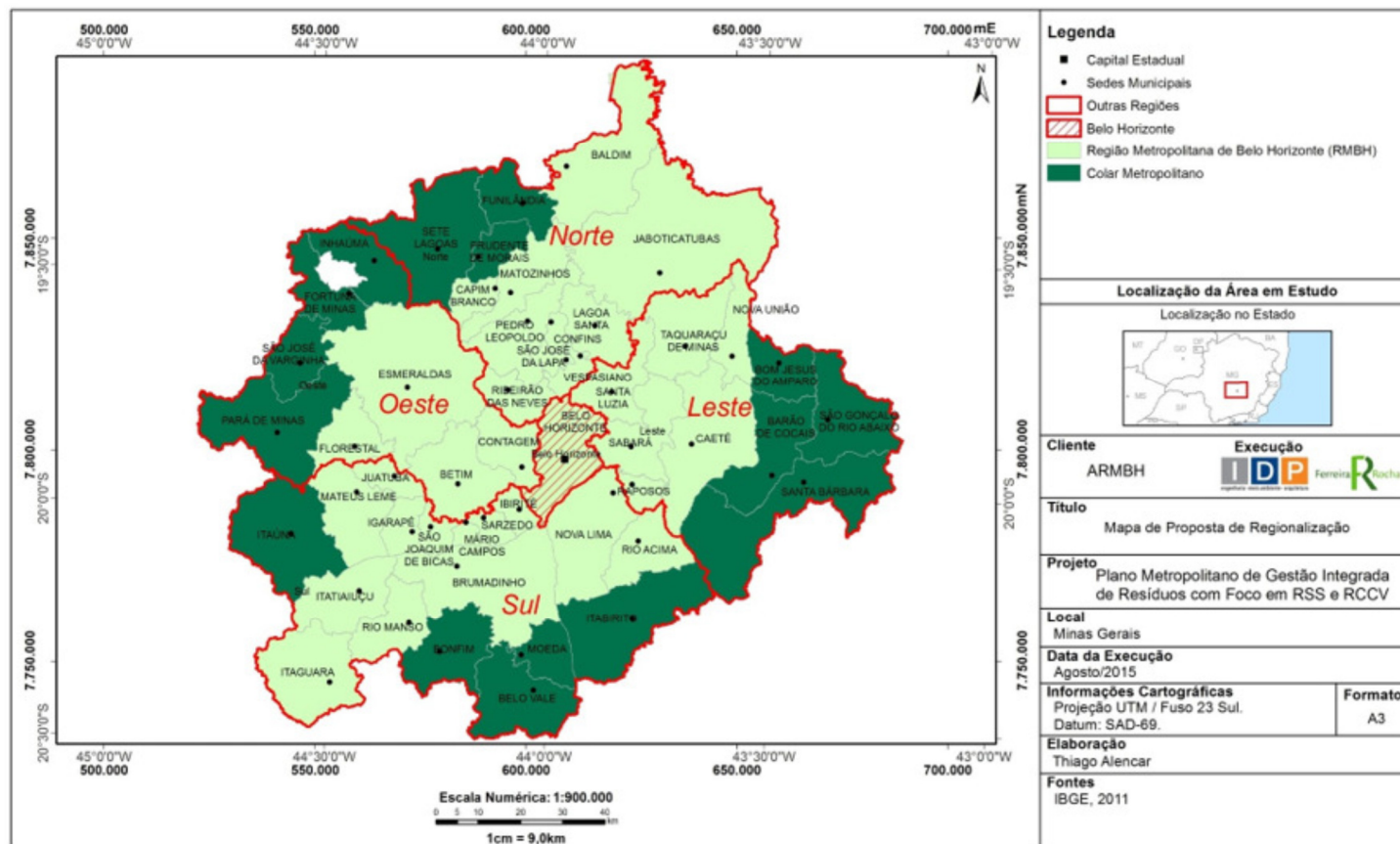


FIGURA 51 - MAPA DE REGIONALIZAÇÃO PROPOSTA PARA A GESTÃO E O GERENCIAMENTO DOS  
RSS E RCCV NA RMBH E COLAR METROPOLITANO  
Fonte: Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com foco em RSS e RCCV (ARMBH, 2015)

Considerando a avaliação de oportunidades de gestão associada na RMBH e Colar Metropolitano, foi avaliado o potencial gerador da região, e calculada uma estimativa de geração da ordem de 12,6 mil t/ano, com base nos parâmetros de geração per capita. Porém, a Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte trabalha com a estimativa de geração entre 26 mil t/ano e cerca de 36 mil toneladas em 2040. Esse potencial pode ser validado pelo número de instituições de saúde, geradoras de RSS.

O sistema proposto para atendimento das demandas atual e projetada para os próximos trinta anos congrega as fases intraestabelecimento e extraestabelecimento e leva em consideração que o gerenciamento eficiente de RSS exige uma segregação eficiente realizada no local de geração, conforme preconiza as resoluções vigentes.

Foi prevista a instalação das seguintes infraestruturas: 06 Unidades de Transferência (UTRSS) e uma central Unidade de Tratamento e Disposição Final (UTDF) de RSS, com localização dentro dos limites territoriais da RMBH e Colar Metropolitano, conforme apresentado no Quadro 28 a seguir.

QUADRO 28 - INFRAESTRUTURA PROPOSTA PARA O GERENCIAMENTO DOS RSS

Agrupamento ou Zona	Infraestrutura para a transferência (UTRSS)			Infraestrutura para tratamento (UTDF)	
	Instalações propostas	Capacidade (t/ano)	Sugestão para localização	Instalações propostas	Sugestão para localização
Zona Norte	1	2500	Prudente de Moraes	—	—
Zona Leste	1	2130	Santa Luzia	—	—
Zona Central e Oeste	2	8140	Betim e Contagem	1	Região central do município de Esmeraldas
Zona Sul	1	880	Rio Manso (norte do município)		
Zona Sul	1	1630	Brumadinho (sudeste do município)	—	—
Total	6 UTRSS			1 UTRSS	

Fonte: Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com foco em RSS e RCCV (ARMBH, 2015).

O Plano Metropolitano também avaliou que a capacidade instalada, referente às empresas de tratamento térmico (autoclave e incineração), é suficiente para atendimento da demanda de geração atual e futura, mas faz ressalvas que essa capacidade nem sempre está disponível para recebimento de RSS. Por isso, propõe a implantação das unidades citadas. As principais falhas incluem os programas de monitoramento não efetivados e o descumprimento das condicionantes de monitoramento. O levantamento das instalações existentes confirmou a tendência internacional de opção parcial do tratamento térmico de incineração para autoclavagem.

Tendo em vista que o cenário prevê um aumento de segregação in loco, haverá um aumento considerável por alternativas de disposição final, células de disposição especial e aterros sanitários, no caso de resíduos do grupo D (comuns). Sendo assim, essas duas infraestruturas demandariam investimentos em curto e médio prazos.

Apresenta-se, a seguir, a capacidade instalada de tratamento térmico de RSS existente na RMBH e Colar Metropolitano e, na sequência, a distribuição espacial e referencial das infraestruturas sugeridas para o tratamento e disposição final.

TABELA 4 - CAPACIDADE INSTALADA DE TRATAMENTO TÉRMICO EXISTENTE NA RMBH E COLAR METROPOLITANO

Tipo	Município	Capacidade instalada	Capacidade operacional equivalente (t/ano)
I	Contagem	1 t/h	1.620
I	Prudente de Moraes	2,5 t/dia	675
A e I	Santa Luzia	Autoclavagem: 16t/dia Incineração: 9,6 t/dia	6.750
TT	Lagoa Santa	6 m³/dia	
I	Contagem	0,15 t/h	4.212
TDF	Nova Lima	0,9 t/dia	243
I	Sarzedo	5,5 t/h	1.485
Total anual			14.985

Fonte: ARMBH, 2015.

Legenda: I – incineração; A – autoclavagem; TT – tratamento térmico; TDF – tratamento e disposição final.



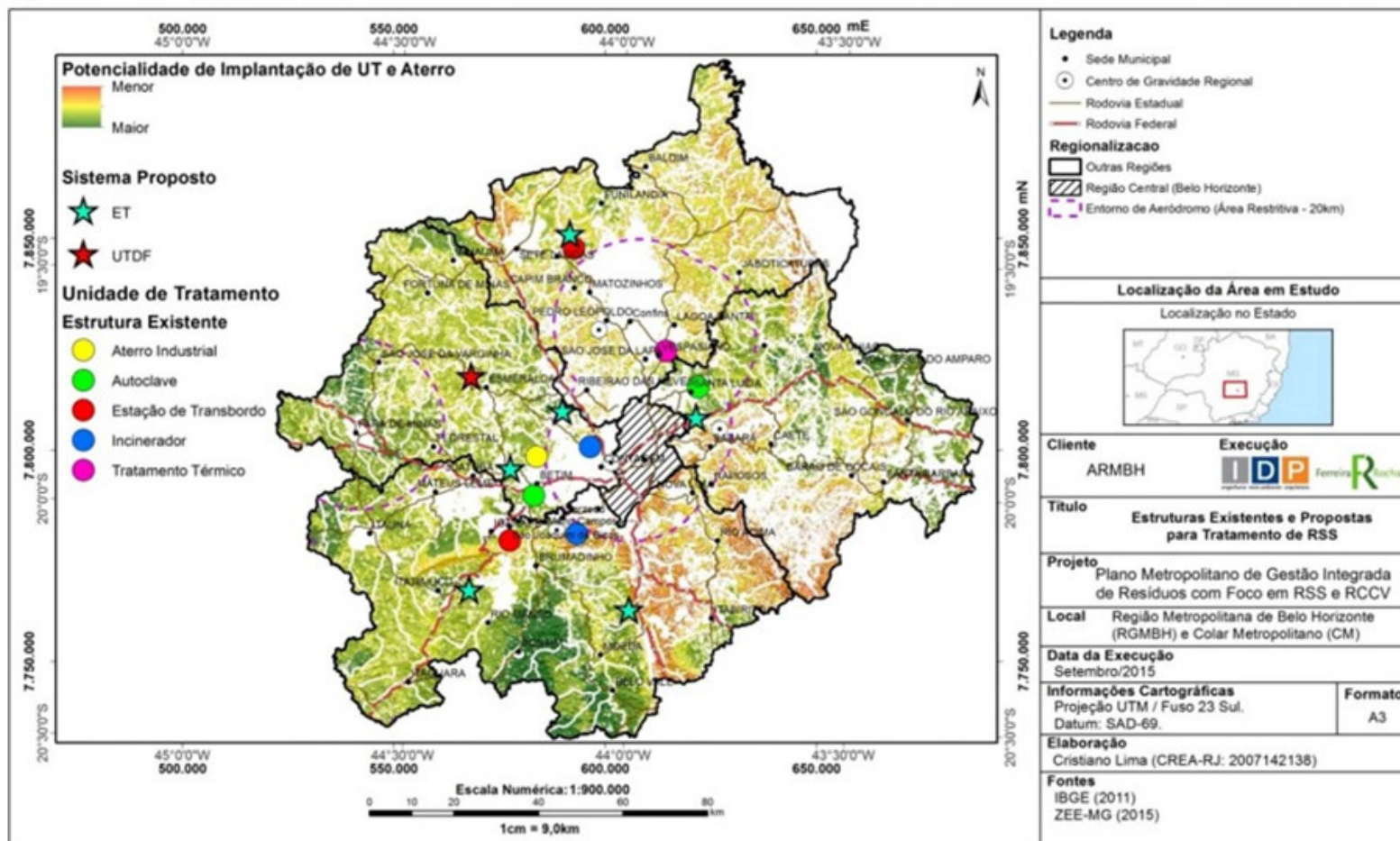


FIGURA 52 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E REFERENCIAL DAS INFRAESTRUTURAS SUGERIDAS PARA O TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RSS NA RMBH E CM  
Fonte: ARMBH, 2015

O Plano Metropolitano de RSS sugere a plena operação privada, na qual os entes públicos, Estado e Municípios, devem agir de forma integrada na Região Metropolitana e Colar, incentivando o desenvolvimento da infraestrutura e compensando adequadamente os Municípios que abrigarem unidades de disposição final de RSS.

Quanto às estratégias de intensificar ações de fiscalização do gerenciamento e manejo do RSS, integradas com as ferramentas de monitoramento definidas pelos órgãos responsáveis, o plano propõe, até 2017, a criação de ferramentas de sistema de informação online, visando o monitoramento da operacionalização dos PGRSS de empreendimentos e atividades, além de estabelecer formas de se construir inventários de resíduos.

O plano também recomenda a criação de grupo gestor para acompanhamento da execução do “Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e Resíduos de Construção Civil e Volumosos (RCCV) da RMBH e Colar Metropolitano”, no qual existem algumas ações previstas para iniciar-se no ano 2017. Mais informações sobre este assunto encontram detalhadas no documento P3 – Possibilidades de Gestão Associada.

No Quadro 29 a seguir, é exposta a matriz com as diretrizes, estratégias, metas e prazos propostos e, na sequência, é apresentado o detalhamento de cada meta estabelecida.



QUADRO 29 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES – RSS

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Melhoria da gestão dos resíduos	Otimização do controle do fluxo dos resíduos	Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos	Regulamentação da exigência de registro e controle relacionado ao fluxo dos resíduos	-	-	-
			Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos - 1ª Etapa	Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos - 2ª Etapa	-	-
		Promoção da integração dos agentes, por meio de mecanismos nos níveis municipal, metropolitano e estadual	Integração dos órgãos municipais envolvidos na gestão de RSS	-	-	-
			Apoiar, articular e participar das ações de integração definidas no Plano Metropolitano	-	-	-
			Integração dos órgãos municipais com os órgãos estaduais envolvidos na gestão de RSS	-	-	-
		Adequação do arcabouço legal	Regulamentar e adequar a Legislação Municipal visando a otimização dos processos de licenciamento, fiscalização, monitoramento dos estabelecimentos geradores de RSS e análise e aprovação dos PGRSS	-	-	-
		Intensificação das ações de fiscalização (SMAFIS)	Intensificar as ações de fiscalização do gerenciamento e manejo dos resíduos de serviços de saúde	-	-	-

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Estimular a melhoria do gerenciamento dos RSS	Estimular a melhoria do gerenciamento dos RSS	Otimizar processo de análise, aprovação e monitoramento dos PGRSS	Elaborar e implementar formulário simplificado (WEB) para estabelecimentos de pequeno porte	-	-	-
			Desenvolvimento de sistema para registro, controle e monitoramento dos PGRSS protocolados, analisados, aprovados e implantados			
			Rever o processo de análise e aprovação dos PGRSS de forma a limitar o número de reanálises	-	-	-
			Instituir porta única para análise e aprovação dos PGRSS	-	-	-
		Elaboração de mecanismos para garantir que os estabelecimentos geradores de RSS promovam a segregação dos resíduos na origem, conforme estabelecido pelas leis e normas vigentes	Promover ações de fiscalização e monitorar os estabelecimentos geradores de RSS, exigindo a elaboração e implantação dos PGRSS em, no mínimo, 40% dos estabelecimentos	Promover ações fiscais e monitorar os estabelecimentos geradores de RSS, exigindo a elaboração e implantação dos PGRSS em, no mínimo, 60% dos estabelecimentos	Promover ações fiscais e monitorar os estabelecimentos geradores de RSS, exigindo a elaboração e implantação dos PGRSS em no mínimo 100% dos estabelecimentos	-
		Otimização do gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas municipais	Elaborar e implantar os PGRSS em 50% das unidades de saúde públicas municipais	Elaborar e implantar os PGRSS em 100% das unidades de saúde públicas municipais	-	-
			Terceirização da coleta, transporte e destinação dos RSS (comuns e infectantes)	-	-	-
		Otimização do gerenciamento de RSS nos estabelecimentos particulares e públicos estaduais e federais	Monitorar e fiscalizar os estabelecimentos geradores de RSS que tenham PGRSS aprovados e implantados, para assegurar que estes efetivamente executem corretamente os respectivos PGRSS	-	-	-
	Melhoria na destinação dos resíduos e ampliação do	Incentivo à redução da geração de RSS, bem como da reciclagem dos resíduos do Grupo D	-	Encaminhar para a reciclagem 50% dos materiais recicláveis do Grupo D	Encaminhar para a reciclagem 100% dos materiais recicláveis do Grupo D	-

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
	aproveitamento/ reciclagem dos resíduos	Elaboração de mecanismos para garantir que os estabelecimentos de saúde implementem sistemas de tratamento de RSS, intraestabelecimento de saúde, conforme RDC ANVISA 306/2004 e CONAMA 358/2005	Implantação em, no mínimo, 40% dos estabelecimentos	Implantação em, no mínimo, 60% dos estabelecimentos	Implantação em 100% dos estabelecimentos	-

## **Detalhamento das metas estabelecidas**

### **1. Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos**

Atualmente, em Belo Horizonte, os resíduos provenientes de serviços de saúde não possuem registro exato sobre volume gerado e destinação, sendo necessária a implantação do Sistema Online de Gerenciamento de Resíduos – Módulo RSS, visando o rastreamento e controle desses resíduos, de forma a garantir seu correto manejo e disposição final.

Diante disso, deverá ser regulamentada a exigência da obrigatoriedade, para estabelecimentos geradores de RSS, da emissão de tais registros, a fim de comprovar o adequado fluxo dos mesmos. Vale também frisar a importância da manutenção dos dados no SINIR, bem como o fortalecimento das ações de organização das suas informações.

Na sequência, é proposta a implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos. A primeira etapa de implantação do mesmo deverá ocorrer em caráter emergencial, até 2018, e a segunda, em curto prazo, até 2021.

### **2. Promoção da integração dos agentes, por meio de mecanismos nos níveis municipal, metropolitano e estadual**

O Decreto nº 10.296/2000, que aprova as Diretrizes Básicas e o Regulamento Técnico para apresentação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde no Município de Belo Horizonte, especifica as atribuições dos órgãos municipais quanto à fiscalização, análise e aprovação de projetos entre a SLU, SMMA, Vigilância Sanitária e Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, quando for gerado rejeito radioativo.

Como apresentado no Diagnóstico, há conflito entre a atuação dos órgãos, o que gera retrabalho, burocratiza e atrasa o processo de análise e acompanhamento dos PGRSS.

Dessa forma, propõe-se que haja melhor integração dos órgãos envolvidos, tanto municipais quanto estaduais, de forma que as atribuições definidas pelo citado decreto sejam efetivamente cumpridas. A implantação do sistema online de gestão de resíduos – módulo RSS, apresentado como meta geral para os resíduos especiais, facilitará o processo, uma vez que todo o processo será concentrado em um único fluxo. Tais medidas deverão ocorrer emergencialmente, até o ano 2018.

Além disso, a integração de Belo Horizonte com os Municípios da Região Metropolitana, permitirá a adoção de soluções que considerem os potenciais e as restrições ambientais da região, que provoquem ganhos em escala, reduzindo os custos em transporte, tratamento e destinação final, e que fortaleçam a gestão e a logística, como prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em relação à gestão integrada de resíduos.

Neste aspecto, os mecanismos de integração propostos garantirão o acompanhamento e suporte ao município de Belo Horizonte, para implantação do Plano Metropolitano de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde, aprovado recentemente, o que é de suma importância, uma vez que as metas nele propostas acarretarão impactos diretos também no âmbito municipal, conforme detalhado no item 3.4.2.3.

### **3. Adequação do arcabouço legal**

Considerando a grande variabilidade de geradores, de porte e grau de riscos díspares, a legislação vigente deve considerar essas diferenças, de forma a estimular o pequeno gerador, existente em maior quantidade, e o grande gerador, a atender os quesitos legais e a permitir ao poder público municipal a adequada gestão de todos os envolvidos.

Assim sendo, é proposta, no prazo emergencial (até 2018), a adequação da legislação municipal, visando regulamentar tipos de controle específicos para cada porte de estabelecimento, definindo-os como geradores nível I e nível II, de forma a facilitar a correta segregação e destinação dos resíduos.

Neste aspecto, deve-se considerar, tanto o formato do documento, quanto a forma de apresentação e avaliação do mesmo, de modo a agilizar o processo, reduzir as

incoerências e discrepâncias e tornar o PGRSS de fato um instrumento de gestão pública de resíduos.

#### **4. Intensificação das ações de fiscalização (SMAFIS)**

Com a promoção da integração dos agentes públicos envolvidos e definição das atribuições dos órgãos municipais quanto à fiscalização, como descrito na Meta 2 supracitada, espera-se que não haja mais conflito entre a atuação dos órgãos, facilitando assim a intensificação da fiscalização sobre o gerenciamento e manejo dos resíduos de serviços de saúde, principalmente pela SMAFIS.

#### **5. Otimizar processo de análise, aprovação e monitoramento dos PGRSS**

Atualmente, no município de Belo Horizonte, a aprovação de PGRSS se mostra um processo, por muitas vezes, lento e burocrático. Para corrigir as falhas existentes, propõem-se, por meio do Sistema online de Gerenciamento de Resíduos – Módulo RSS, implementar um formulário simplificado para estabelecimentos de pequeno porte (nível I), de forma a simplificar o conteúdo e agilizar a aprovação destes planos. É importante também rever o processo de análise e aprovação dos PGRSS, para limitar o número de reanálises e instituir porta única para análise e aprovação dos planos. Em função do grau de importância para a gestão do RSS em Belo Horizonte, tais ações deverão ser efetivadas em prazo emergencial, até 2018.

#### **6. Elaboração de mecanismos para garantir que os estabelecimentos geradores de RSS promovam a segregação dos resíduos na origem, conforme estabelecido pelas leis e normas vigentes**

Deverão ser promovidas ações de fiscalização e monitoramento dos estabelecimentos geradores de RSS, exigindo a elaboração e implantação dos PGRSS em, no mínimo, 40% dos estabelecimentos, até 2018, 60%, até 2021, e 100%, até 2026.

Os PGRSS deverão prever a segregação dos RSS na origem, de acordo com os grupos estabelecidos nas Resoluções CONAMA nº 358/2005 e RDC ANVISA nº 306/2004, assim como sua destinação final adequada.

## **7. Otimização do gerenciamento de RSS nas Unidades de Saúde Públicas Municipais**

Para uma gestão adequada dos RSS, é imprescindível que haja um gerenciamento correto nos estabelecimentos geradores. Atualmente, a Prefeitura de Belo Horizonte exige o PGRSS para empreendimentos particulares, para a emissão de alvará de funcionamento, porém, nas próprias Unidades Públicas de Saúde a elaboração do Plano não é uma prática comum. Nesse aspecto, é de fundamental importância a elaboração e implantação destes planos, em prazo emergencial (até 2018), para 50% dos empreendimentos públicos municipais, e 100% para todas as unidades em curto prazo (até 2021).

Propõe-se, também, que o serviço público de coleta de resíduos infectantes nas unidades públicas seja encerrado, o que permitirá a concentração dos esforços públicos, no sentido de gestão de resíduos de serviços de saúde, incluindo regulação, planejamento, monitoramento e fiscalização dos envolvidos diretamente no manejo. Já a terceirização do tratamento, foi considerada levando-se em conta o horizonte de funcionamento da célula de aterramento localizada na CTRS BR-040.

Já a coleta dos resíduos comuns (Grupo D) provenientes das unidades de saúde deverá ocorrer pelo sistema convencional de coleta indiferenciada de resíduos domiciliares da prefeitura, ou pelo sistema de coleta resíduos domiciliares de grandes geradores, dependendo do volume de resíduos gerados em cada empreendimento.

Quanto a arcar com os custos da coleta, transporte e tratamento, esses deverão ser de responsabilidade da unidade geradora, e não do sistema municipal de limpeza urbana.



## **8. Otimização do gerenciamento de RSS nos estabelecimentos particulares e públicos estaduais e federais**

Simultaneamente à adequação das unidades públicas municipais ao atendimento da obrigatoriedade da exigência do PGRSS em seus estabelecimentos, como medida emergencial (até 2018), deve-se também monitorar e fiscalizar os estabelecimentos geradores de RSS particulares e também os públicos federais e estaduais, que tenham PGRSS aprovados e implantados, para assegurar que estes efetivamente executem corretamente os respectivos planos.

## **9. Incentivo a redução da geração de RSS, bem como da reciclagem dos resíduos do Grupo D**

O correto gerenciamento dos RSS promove, além da segregação dos resíduos infectantes e comuns gerados nos estabelecimentos de saúde, a destinação ambientalmente adequada e economicamente viável dos mesmos.

Sendo assim, é proposto o encaminhamento, para a reciclagem, de 50% dos materiais recicláveis do Grupo D, até 2021, e 100%, até 2026, com vistas a. incentivar a reciclagem e a redução do volume de resíduos aterrados.

## **10. Elaboração de mecanismos para garantir que os estabelecimentos de saúde implementem sistemas de tratamento de RSS, intraestabelecimento de saúde, conforme RDC ANVISA 306/2004 e Resolução CONAMA 358/2005**

Deverá ser promovida a implementação de sistemas de tratamento intraestabelecimento de saúde para resíduos contaminados dos subgrupos A1, A2 e Grupo E, nos estabelecimentos de serviços de saúde sujeitos à elaboração de PGRSS, pelo porte e riscos (estabelecimentos geradores de resíduos perigosos – Grupo A, Grupo B e Grupo E – que, por sua constituição, apresentam elevado risco de infecção e/ou à saúde pública ou ao meio ambiente). Para tanto, propõem-se como metas de implantação destes sistemas, em, no mínimo, 40% dos estabelecimentos, até 2018, 60%, até 2021, e 100%, até 2026.

---

### 3.4.3 Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV)

---

A Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção, definindo os RCC como aqueles:

*“provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha”.*

Por sua vez, o Manual de Orientação para Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente em 2010, conceitua os Resíduos Volumosos (RVOL) da seguinte forma:

*“resíduos constituídos por peças de grandes dimensões, como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Os componentes mais constantes são as madeiras e os metais. Os resíduos volumosos estão definidos nas normas brasileiras que versam sobre resíduos da construção e, normalmente, são removidos das áreas geradoras juntamente com os RCC”.*

De acordo com estudos de geração per capita realizados pelo MMA, a estimativa de geração de RCCV, em 2013, no Município de Belo Horizonte estaria entre 703.813,01 e 1.308.998,90 toneladas.

Segundo dados apresentados pela SLU, em seu Relatório Anual de Atividades, em 2013 o poder público municipal foi responsável pelo manejo de 391.564,80 toneladas de

RCCV (aterrados e reciclados), dos quais 27,41% (107.341,02 t) foram provenientes de deposições clandestinas. Com isso conclui-se que a PBH foi responsável pelo transporte e destinação de uma parte significativa do total gerado, o que, segundo as estimativas apresentadas, estaria entre 29,91% e 55,63% da geração máxima e mínima, respectivamente, no ano de 2013.

O gerenciamento das ações de limpeza dos pontos de deposições clandestinas é de responsabilidade das GERLUS, embasado em diretrizes definidas pela SLU. O procedimento pode ser realizado de forma manual ou mecanizada, sendo avaliados o volume e o peso da pilha de resíduos a ser recolhida. A destinação dos resíduos coletados é realizada desde 2013, obrigatoriamente na CTR Maquiné, pela empresa contratada pelo poder público municipal e que dispõe de ATT e aterro de inertes.

Ainda com base nas estimativas anteriormente citadas, tem-se que o material coletado pelo poder público municipal, oriundo de deposições clandestinas, representaria entre 8,20% e 15,25% do total de geração máxima e mínima, respectivamente.

Segundo o SINDILEQ (Sindicato das Empresas Locadoras de Equipamentos, Maquinas Ferramentas e Serviços Afins do Estado de Minas Gerais), atualmente há 22 empresas transportadoras associadas com atuação em Belo Horizonte. Além das transportadoras sindicalizadas, há possibilidade de existirem outras empresas atuando no Município, legalizadas ou não, entretanto, essas não foram identificadas.

Também pode ser citado o transporte de RCCV em veículos de tração animal. Essa modalidade é prática comum em Belo Horizonte, sendo os carroceiros importantes personagens na coleta e destinação dos resíduos de construção civil oriundos de pequenos geradores.

Em se tratando da infraestrutura (pública ou privada) para destinação de RCCV gerado em Belo Horizonte, há em funcionamento atualmente:

- 32 Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes - URPV, especificamente voltadas ao atendimento do pequeno gerador;
- 2 (duas) Estações de Reciclagem de Entulho – ERE, que recebem somente o resíduo de construção civil tipo Classe A (de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002) de grandes geradores. A ERE localizada na região Noroeste é parte integrante da CTRS-BR040, e obteve, em 2008, a licença de Operação (adequação) do Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMAM, com validade até 2018. Possui capacidade nominal de 80 t/hora, enquanto a ERE Pampulha tem capacidade de 30 t/hora;
- 1 (uma) unidade mista - ATT e Aterro de Inertes - CTR Maquiné, empreendimento privado, localizado no Município de Santa Luzia, que, por meio de contrato firmado com a SLU em 2012, é responsável pelo recebimento dos resíduos oriundos das URPV e coletados nos pontos de deposição clandestina de Belo Horizonte e pela sua destinação final.

Quanto à estrutura privada para recebimento dos RCCV, foram identificados em funcionamento em Belo Horizonte: 2 ATTs, na região do bairro Calafate e 1 Aterro de Inertes, na região do bairro Palmeiras. Entretanto, segundo informações da SMMA, não há nenhuma área receptora privada licenciada no Município, atualmente. De acordo com o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com foco em RCCV, foram identificadas 10 áreas receptoras de RCCV na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

A síntese das principais lacunas e desafios referentes à gestão e gerenciamento dos RCCV é apresentado no Quadro 30 a seguir.

QUADRO 30 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RCCV

Tema	Lacunas	Desafios
<b>Resíduos da Construção Civil e Volumosos</b>	Significativa ocorrência de deposições clandestinas, com aumento crescente da quantidade	Ampliar a atuação da fiscalização de limpeza urbana
	Ausência de regulamentação da Lei Municipal nº 10.522/2012	Regulamentar a Lei Municipal nº 10.522/2012
	Deficiências operacionais e de gestão das ERE municipais	Definir a atuação do poder público municipal e melhorar a operação e gestão das ERE
	Ausência de mercado estabelecido para o agregado reciclado no município	Promover o desenvolvimento do mercado de agregado reciclado no município e região
		Contribuir na divulgação das boas práticas de gerenciamento de RCCV, dos transportadores e das áreas receptoras licenciadas
	Necessidade de agregar valor econômico ao RCC reciclado	Incentivar o uso do agregado reciclado, principalmente pelo poder público municipal
	Carência de áreas de recebimento e tratamento de RCCV no município	Incentivar a identificação de áreas para recebimento e tratamento de RCCV
	Restrições, quanto ao uso e ocupação do solo, para instalação de unidades de recebimento, triagem e processamento de RCCV	Adequação da legislação urbanística, com vistas a incorporar como equipamento urbano, em especial, as unidades de recebimento de pequenos volumes - URPV
	Problemas estruturais e operacionais das URPV	Promover a melhoria operacional e de gestão das URPV, bem como incentivar sua divulgação junto à população
	Falta de rastreamento do fluxo dos RCCV	Implantar Sistema Informatizado de Gerenciamento de RCCV

---

#### 3.4.3.1 Alternativas de boas práticas

---

Mecanismos legais/econômicos são utilizados em alguns países na gestão adequada dos RCCV. Um exemplo é a cobrança de taxa caução, pelas prefeituras, aos geradores desse tipo de resíduo. O valor é definido proporcionalmente ao volume de resíduos estimado que a obra vai gerar e a taxa caução é creditada pelo empreendedor à Prefeitura, quando da solicitação da licença da obra, e devolvida quando a destinação adequada dos resíduos gerados é comprovada.

Cidades como Nova Iorque, nos Estados Unidos, e Cantanábria e Madri, na Espanha, já adotam essa prática e comprovam grande eficiência no processo de reciclagem, tratamento e valorização dos resíduos gerados.

Outro dispositivo legal válido é a Lei municipal nº 7.186/2008 de Jundiaí, São Paulo. Nela está prevista a utilização preferencial de agregados reciclados para obras contratadas ou executadas pela administração pública, sendo dispensada apenas se a obra for de caráter emergencial, se não ocorrer a oferta de agregados reciclados ou se estes agregados tiverem preços superiores aos dos agregados naturais.

Em relação ao tratamento dos RCCV, a referência são os Centros de Tratamento de RCCV, que buscam a reutilização e reciclagem dos resíduos, com a finalidade de obter subprodutos, por meio da sua segregação, que possam ser utilizados como matéria-prima em outras atividades. Devido à diversidade presente na tipologia e composição desse resíduo, são necessárias plantas de tratamento específicas que atendam às características do resíduo de entrada bem como ao volume demandado.

Nos Estados Unidos e no Canadá, por exemplo, a tipologia de RCC varia significativamente devido ao seu alto conteúdo em madeira, entre 30% e 40%, (Enhanced Recycling Program and the Recycling Council of Alberta) quando comparado aos 3% a 4% deste material nos RCC gerados na Europa (II PNRC, Espanha). Este fato indica que a matéria-prima principal para a construção de moradias é a madeira e não o concreto ou o tijolo, como ocorre no segundo caso. Sendo assim, uma planta de

tratamento e reciclagem de RCC localizada nos EUA e no Canadá deverá considerar um volume superior de madeira para o dimensionamento das linhas (PMGIRCCV, 2014).

Podem ser listadas como estruturas básicas de um Centro de Tratamento de Resíduos da construção civil e volumosos e suas respectivas funções:

- **Balança:** controle do volume de resíduos que entram no empreendimento;
- **Pátio de descarga:** descarga dos resíduos e segregação primária do resíduo volumoso e de materiais impróprios;
- **Separação de metais:** recuperação dos resíduos ferrosos mesclados aos RCCV, através de separadores magnéticos;
- **Classificação secundária (segregação manual):** recuperação da fração não mineral dos resíduos, como papel, papelão e plástico;
- **Trituração primária:** redução do volume e eliminação de elementos que prejudiquem o processo;
- **Separador pneumático de impurezas:** eliminação de resíduos das frações de menor tamanho, compostas por plástico, papel, madeira, etc., que não podem ser segregados manualmente;
- **Zona de peneiramento:** peneira, com a função de separar as frações finas presentes nos resíduos;
- **Carrossel:** distribuição dos resíduos processados nas diferentes granulometrias obtidas;
- **Armazenamento do produto final:** armazenamento dos resíduos processados.

No Quadro 31 a seguir são apresentadas algumas cidades do mundo que possuem Centros de Tratamento de RCCV e seus respectivos volumes processados.



QUADRO 31 - PROCESSAMENTO DE RCCV NO MUNDO

País	Localidade	Subproduto obtido	Capacidade de processamento
Estados Unidos	Jacksonville	Reciclado de RCD	500 t/dia
Espanha	Principado de Astúrias	Reciclado de RCD	400 t/dia
Canadá	Quebec	Reciclado de RCD	100.000 t/ano
Espanha	Ilha de Palma	Reciclado de RCD	150 t/hora
Espanha	Arganda del Rey	Reciclado de RCD	450.000 t/ano
Espanha	Barcelona	Madeira para fabricação de painéis particulados	160 t/dia

Fonte: PMGIRCCV, 2014, adaptado.

Quanto ao sistema de gestão/monitoramento, uma boa prática desenvolvida no Brasil é o exemplo do Município de Jundiaí/SP. Visando promover a gestão adequada dos RCCV gerados, a Prefeitura implantou um sistema on-line, para realizar o controle desse tipo de resíduo. O sistema monitora, desde a geração, passando pelo transporte, até a destinação dos resíduos de grandes geradores, a partir do lançamento dos dados nos módulos eletrônicos correspondentes a cada etapa do manejo. Com isso, possibilita as ações de fiscalização, pelo poder público. As caçambas utilizadas pelos geradores são georreferenciadas, promovendo, assim, a rastreabilidade dos resíduos, da origem até o local de sua destinação final.

Além dos geradores, o sistema cadastra também os transportadores e pessoas jurídicas que trabalham com a reciclagem dos RCCV ou com áreas de disposição final, facilitando o envolvimento das partes. Ademais, as empresas usuárias do sistema recebem um certificado pela adequada prestação dos serviços.

Em relação à utilização de agregados procedentes do tratamento de resíduos da construção e demolição, esta pode ocorrer de diversas maneiras, para os variados tipos de obras. Entretanto, fatores limitantes como de ordem técnica, de regulação de mercado, de ausência de normas, de orientações legais e o baixo custo ainda praticado para disposição de resíduos em aterros Classe A desestimulam a adoção de técnicas de beneficiamento e reciclagem dos RCCV.

A seguir (Quadro 32) são listadas as aplicações dos RCCV reutilizados/reciclados.

QUADRO 32 - APLICAÇÃO DOS RCC REUTILIZADOS/RECICLADOS

Resíduo	Aplicação
Concreto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Agregado para base de caminhos e estacionamentos;</li><li>• Agregado para novas misturas de concreto;</li><li>• Blocos para pavimentação com 70% a 100% de agregados de concreto reciclado;</li><li>• Cobertura para aterros de resíduos industriais</li></ul>
Agregado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sub-base de caminhos, preenchimento de sarjetas e concretos.</li></ul>
Asfalto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Misturas quentes para pavimentos;</li><li>• Preenchimento de sub-bases;</li><li>• Misturas frias para recapeamento, trilhas, agregado para base de caminhos/trilhas;</li><li>• Irrigação com material em estado semilíquido em estradas de terra não pavimentadas, de forma a evitar sua deterioração e emissão de pó gerado pelo trânsito de veículos.</li></ul>
Madeira	<ul style="list-style-type: none"><li>• Confecção de pellets para caldeiras;</li><li>• Matéria prima para execução de murais e painéis;</li><li>• Produção de composto;</li><li>• Matéria prima para a indústria de energia.</li></ul>
Material de escavação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preenchimento de cavas da indústria extrativa e realização de terraplenagem.</li></ul>
Placas de drywall	<ul style="list-style-type: none"><li>• Melhoramento de solos com baixa alcalinidade;</li><li>• Confecção de novas placas de drywall;</li><li>• Melhorias para a drenagem de solos.</li></ul>
Tijolos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilização em preenchimentos, após triturados;</li><li>• Cobertura de aterros.</li></ul>
Metal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matéria prima para a elaboração de novos metais.</li></ul>
Vidro	<ul style="list-style-type: none"><li>• Substituição de areia e agregados como material de suporte para tubulações.</li></ul>
Plástico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matéria prima para a criação de novos produtos.</li></ul>

Fonte: Tópicos e tendências de resíduos da construção e demolição, Construction Magazine, 2012.

A seguir (Quadro 33) são apresentadas as aplicações práticas de agregados em cidades da Espanha.

QUADRO 33 - APLICAÇÕES PRÁTICAS DE AGREGADOS EM CIDADES DA ESPANHA

Cidade	Tipo de obra	Tipo de agregado	Uso do agregado	Quantidade utilizada (t)
Gijón	Reurbanização do entorno da autopista	Agregado reciclado misto (25/50 mm)	Sub-base de vias	1,152
Lleida	Via asfaltada para passagem provisória de veículos.	Agregado reciclado (40 mm)	Base para via	6,600
Madri	Linha 9 do metrô	Agregado reciclado de concreto (50 mm)	Preenchimento de valas	4,544
Vila-Real	Pátio para caminhões	Árido reciclado misto (40 mm)	Pátio	459,90
A Coruña	Calçada de pedestres	Agregado reciclado misto (6 mm)	Solo-cimento	77
Astúrias	Produção de meio-fio de concreto	Agregado reciclado misto de concreto (10mm)	Material granulado para a produção de meio-fio de concreto	3,4
Can Caract	Produção de blocos GDP de concreto para fechamentos.	Agregado reciclado misto (5/10 e 12/40 mm)	Material granulado para a produção de blocos	15.600 t/ano
Zaragoza	Construção de edifícios	Agregado reciclado de concreto (4/20 mm)	Concreto armado com 20% de agregado reciclado grosso, aplicado nas fundações, pilares, laje e soleira.	25,8

Fonte: PMGIRCCV, 2014, adaptado.

Esse tipo de material reciclado tende a sofrer preconceito, devido à ideia errada de que, ao utilizá-lo como agregado, pode ocorrer a perda de qualidade ou do tempo de vida útil do produto final. A educação e a conscientização ambiental quanto aos RCCV tem como objetivo apresentar os desafios existentes, normas aplicáveis, modelo adotado para a gestão e alternativas para viabilização técnica e econômica da utilização do agregado reciclado. Contudo, o agregado reciclado não é recomendado para utilização de elementos estruturais.

Conforme já descrito anteriormente, a utilização de agregados reciclados varia de acordo com a finalidade e, com isso, devem ser adotados programas que foquem na capacitação de docentes em universidades e escolas técnicas, de forma promover a formação de profissionais com o conhecimento e capacidade de implementar a utilização dessa matéria prima.

Também é importante que os programas de conscientização abranjam os técnicos do poder público e as empresas privadas e tratem sobre parâmetros exigidos pelas normas técnicas pertinentes, bem como quanto à apresentação de perspectivas de economia advinda do uso dos agregados reciclados, em comparação à utilização de matérias primas virgens.

---

#### 3.4.3.2 Diretrizes, estratégias, metas e ações

---

A partir da descrição das alternativas técnicas avaliadas no item anterior, foram definidas as diretrizes de melhoria da gestão e gerenciamento a serem implementadas aos Resíduos da Construção Civil e Volumosos no Município de Belo Horizonte. As diretrizes são pontos de referência e foram divididas em estratégias que, por sua vez, foram divididas em metas, com prazos específicos, baseado no Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços da Construção Civil e Volumosos.

De acordo com as diretrizes e metas estabelecidas pelo PMGIRS BH, entende-se que a estrutura física utilizada para destinação desses resíduos no Município sofrerá modificações, tendo como referência a crescente geração de RCCV até o ano 2036, e em consonância com as diretrizes, estratégias e ações previstas no Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos de Construção Civil e Volumosos (RCCV), ano 2014.

As propostas aprovadas no âmbito metropolitano incidirão fortemente no manejo de RCCV na Capital, o que implicará no estabelecimento de articulações entre Estado e Municípios da RMBH e Colar, bem como no envolvimento de diversos setores da iniciativa privada, com vistas a viabilizar o conjunto de novas infraestruturas que irão compor as áreas receptoras de resíduos de construção civil, de uso comum. Por outro lado, deverão ser ainda alcançadas metas para gestão desses resíduos, sob

responsabilidade do poder público, incluindo aquelas concernentes aos aspectos de licenciamento, fiscalização, rastreabilidade do fluxo de resíduos, ações de mobilização e educação ambiental, fomento à pesquisa e capacitação técnica dos municípios, entre outros.

Em linhas gerais, a proposta de gerenciamento e gestão dos RCCV desenvolvida no plano metropolitano baseou-se em uma metodologia de regionalização do espaço territorial, que abrange os 50 municípios componentes da RMBH e Colar Metropolitano. A divisão do território se deu em cinco regiões, Centro (Belo Horizonte), Norte, Sul, Leste e Oeste, e apoiou-se em critérios socioeconômicos, ambientais / territoriais e logísticos, conforme ilustram os mapas já apresentados no item anterior (Resíduos de Serviços de Saúde - RSS).

Nesse contexto, Belo Horizonte se encaixa da seguinte forma:

*Considerados os parâmetros e os critérios, a partir de sua aplicação, este estudo apresenta proposta para a definição das bacias de captação de resíduos e conseqüentemente a regionalização, para subsidiar o modelo de gestão e gerenciamento dos RSS na RMBH e CM. Foram definidas quatro áreas, além do município de Belo Horizonte com integração compartilhada com todas. A proposta é que a capital, pela sua localização centralizada, sendo geradora exponencialmente maior que os demais municípios e não dispor de áreas disponíveis para destinação e disposição final suficiente para esses resíduos, possa compartilhar infraestruturas existentes nas demais regiões, o que já vem ocorrendo.*

Dessa forma, esboçou-se, então, um conjunto de critérios para identificação de áreas favoráveis à implantação de unidades de transbordo, tratamento e disposição final ambientalmente adequada na área de abrangência dos municípios objeto do estudo, para atendimento às suas demandas atuais e nos próximos 30 anos, tendo em vista o cenário crescente de geração de RCCV.

Inicialmente a metodologia empregada permitiu:

- O levantamento de instalações de coleta, transbordo, tratamento e disposição final de RCCV existentes na Região Metropolitana e Colar, com verificação de sua regularização ambiental, seguida de suas localizações em mapa;
- A realização do cálculo da projeção de geração dos RCCV para os próximos 30 anos.

Foram construídos 3 cenários, considerando uma situação pessimista (Cenário 1), intermediária (Cenário 2) e otimista (Cenário 3). A estimativa de geração por município adotou o crescimento populacional para o período, a partir dos anos base de 2010, 2020 e 2030, o índice de crescimento anual de geração de RCCV e demais variáveis consideradas no Cenário 2, a seguir reproduzido:

- Ano base 2010: situação atual, com população 2010 do IBGE e taxa de geração determinada nas faixas mínima e máxima iguais a 0,66 e 1,81 kg/(hab.dia), respectivamente, segundo estudos do MMA;
- Ano base 2020: população cresce com índice do IBGE e taxa de geração de RCCV mantém os valores praticados em 2010. Será ainda incorporada a meta de reciclar 20% de resíduos Classe A (de acordo com dados do ano base), em decorrência de intervenções do Plano;
- Ano base 2030: população cresce com índice do IBGE e taxa de geração de RCCV mantém os valores praticados em 2010. Será ainda incorporada a meta de reciclar 30% de resíduos Classe A (de acordo com dados do ano base), em decorrência de intervenções do Plano.

Fonte: Produto 01. Elaboração própria, Consórcio IDP-FR, 2014.

A estimativa da população e da geração de RCCV, por agrupamento de municípios da RMBH e Colar, é apresentado no Quadro 34 a seguir.

QUADRO 34 - ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA GERAÇÃO DE RCCV, POR AGRUPAMENTO DE MUNICÍPIOS DA RMBH E COLAR (JUNHO/2015)

Zona ou Agrupamento	Número de municípios	Município com maior geração	Pop. Urbana (hab) Ano 2040	Geração RCCV (t/ano) Ano 2040
01 – Norte	13	Ribeirão das Neves	1.509.355	1.031.346
02 – Sul	18	Ibirité	1.151.099	786.549
03- Leste	10	Santa luzia	638.470	436.268
04 – Oeste	8	Contagem	1.846.919	1.262.006
Belo Horizonte	1	Belo Horizonte	2.837.125	1.938.616
<b>Total</b>	<b>50</b>		<b>7.982.968</b>	<b>5.454.785</b>

Fonte: Fase II, Produto 06, elaborado pelo Consórcio IDP Ferreira Rocha, 2014.

Posteriormente, foram comparadas a demanda atual com a infraestrutura instalada e calculadas as instalações necessárias para o transbordo, tratamento e disposição final, para os próximos 30 anos.

O conjunto de novas infraestruturas necessárias para atender a RMBH e Colar Metropolitano, considerando o potencial de geração dos RCCV até 2040 é composto por:

- 138 Pontos Limpos/ URPV;
- 21 Áreas de triagem e transbordo de RCCV (ATT);
- 02 Áreas de armazenamento e transferência de materiais cerâmicos;
- 18 Plantas de agregados reciclados;
- 04 Plantas para aproveitamento/ recuperação/ reciclagem de papel e madeira;
- 01 Planta de tratamento de material cerâmico e produção de combustível derivado de Resíduos (CDR);
- 08 Unidades de aterramento (Aterro Classe A).





QUADRO 35 - INFRAESTRUTURA PROPOSTA PARA O GERENCIAMENTO DOS RCCV NA RMBH E COLAR METROPOLITANO

Zona	Pontos Limpos/ URPV	Áreas de triagem e transbordo	Áreas de armazenamento e transferência de materiais cerâmicos	Plantas de agregados reciclados	Plantas para aproveitamento/ recuperação/ reciclagem	Aterro classe A
Norte	43 novos	6 novas	1 nova	4 novas	3 galpões de triagem existentes 1 papel e madeira novo 1 tratamento de material cerâmico e produção de CDR novo	13 existentes 1 novo
Leste	27 novos	4 novas		3 existentes 1 nova	4 galpões de triagem existentes 1 papel e madeira novo	13 existentes
Centro	32 existentes 16 novos			2 existentes		1 existente
Oeste	37 existentes 20 novos	6 novas	1 nova	5 novas	3 galpões de triagem existentes 1 papel e madeira novo	4 novos
Sul	5 existentes 32 novos	5 novas		8 novas	1 galpão de triagem existente 1 papel e madeira novo	7 existentes 3 novos
Total	74 existentes 138 novos	21 novas	2 novas	5 existentes 18 novas	11 galpões de triagem existentes 4 papel e madeira novos 1 tratamento de material cerâmico e produção de CDR novo	34 existentes 8 novos



Por fim, o Plano aponta como ideal o consorciamento dos municípios, podendo ser inicialmente um agrupamento de entes federativos por meio de convênio. Outras informações sobre esse assunto encontram-se detalhadas no Produto 3 - Identificação das Possibilidades de Gestão Associada.

No Quadro 36 a seguir é exposta a matriz com as diretrizes, estratégias, metas e prazos propostos e, na sequência, é apresentado o detalhamento de cada meta estabelecida.

QUADRO 36 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RCCV

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Melhoria da gestão dos resíduos	Otimização do controle do fluxo dos resíduos	Induzir a criação de soluções metropolitanas de gestão e gerenciamento dos RCCV	Apoiar e articular os órgãos municipais, visando uniformizar procedimentos de cadastro, alvarás e licenciamento de obras, transportadores e áreas de manejo de RCCV, respeitando as especificidades regionais	Adequar os procedimentos de licenciamento de transportadores e áreas receptoras, de acordo com os critérios estaduais	-	-
		Articular os diversos atores implicados na gestão e no gerenciamento	Instituição de uma instância intersetorial específica, para tratar de assuntos correlatos em caráter continuado	-	-	-
		Adequação do arcabouço legal	Revisão e adequação da Legislação Municipal correlacionada aos RCCV	-	-	-
		Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos	Regulamentação da exigência de registro e controle relacionado ao fluxo do resíduo	-	-	-
			Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos	-	-	-

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Redução dos resíduos sólidos dispostos em aterros	Redução da geração de resíduos	Fomento à medidas de redução da geração de resíduos da construção civil	Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico, visando a redução da geração			
			Induzir o setor da construção civil e o de infraestrutura a adotar práticas que melhorem o desempenho socioambiental			
		Promover a redução da geração de RCCV em obras públicas e empreendimentos privados	-	Redução da geração de no mínimo 5% até 2 anos após a implantação do sistema eletrônico de controle de fluxo de resíduos	-	Redução da geração de, no mínimo, 10% até 2030 (ano base 2014)
	Melhoria na destinação dos resíduos e ampliação do aproveitamento e reciclagem dos resíduos	Eliminar as áreas de deposições clandestinas e áreas receptoras irregulares de RCCV	Estabelecer uma rede de monitoramento permanente, em parceria com os municípios limítrofes, visando eliminar áreas de deposições clandestinas e coibir o estabelecimento de novas áreas receptoras irregulares	Redução, em 40%, do número de pontos de deposições clandestinas existentes (ano base 2014)	Redução, em 100%, do número de pontos de deposições clandestinas existentes (ano base 2014)	-
			Realização de ações e programas de apoio visando a erradicação de deposições clandestinas			
			Estudar alternativas para coleta de RCCV em vilas e favelas			
			Alteração da legislação urbanística com vistas à inserção das URPV como equipamentos urbanos comunitários para possibilitar sua implantação em áreas públicas classificadas como EUC	Regularização ou estabelecimento de novo uso aos locais nos quais funcionam áreas receptoras irregulares atualmente	-	-
			Intensificar as ações contínuas de fiscalização dos agentes do fluxo dos resíduos da construção civil e volumosos			
			Elaboração de estudo de viabilidade técnico-econômica da implantação de coleta regular de resíduos volumosos em domicílios	-	-	-
		Incremento da reutilização e reciclagem dos resíduos	Incentivar as ações metropolitanas de fomento a pesquisa, desenvolvimento tecnológico e aplicação das tecnologias voltadas à reutilização e reciclagem de RCCV			
			Induzir a utilização de incentivos para o emprego de tecnologias de redução, reutilização e reciclagem, em consonância com a política ambiental municipal			
			Promover a reciclagem de, no mínimo, 10% de resíduos Classe A (cerâmicos e cimentícios) gerados até 2018	Promover a reciclagem de no mínimo 20% de resíduos classe A até 2 anos após a implantação do sistema eletrônico de monitoramento do fluxo de RCCV	-	Promover a reciclagem de, no mínimo, 30% de resíduos Classe A (cerâmicos e cimentícios) gerados até 2036

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
		Incentivo ao uso do agregado reciclado	Regulamentação da obrigatoriedade do uso do agregado reciclado em obras públicas realizadas no município	-	-	-
		Readequação da rede física municipal de recebimento de RCCV	-	Concessão das EREs municipais existentes	-	-
			-	Readequação e otimização das EREs municipais existentes	-	-
			Promover a melhoria operacional, visando correção dos problemas operacionais apresentados pelas URPVs	Terceirização da operação das URPV	-	-
			-	Readequação e otimização das URPV existentes	-	-
			-	Implantação de 8 novas URPV	Implantação de 8 novas URPVs	-
			Realizar nova licitação de área para recebimento, triagem e destinação de RCCV, em substituição ao contrato com vencimento em abril /2017, em adequação ao sistema de manejo de RCCV do Município	-	-	-

## **Detalhamento das metas estabelecidas**

### **1. Estimular a criação de soluções metropolitanas de gestão e gerenciamento dos RCCV**

Em face às ações aprovadas no Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Volumosos, que apontam para soluções consorciadas entre municípios da RMBH e Colar, faz-se necessário, de modo emergencial, apoiar e articular os órgãos municipais. Tal iniciativa visa a uniformização de procedimentos de cadastro, alvarás e licenciamento de obras, transportadores e áreas de manejo de RCCV, com estabelecimento de critérios básicos pelo governo estadual, respeitando às especificidades regionais.

Em um segundo momento, a curto prazo, deverá ocorrer a adequação dos procedimentos de licenciamento de transportadores e áreas receptoras, de acordo com os critérios estaduais. Esse procedimento contribuirá para o entendimento das exigências legais, por todos agentes envolvidos com o fluxo dos RCCV, o que contribuirá para a adequação dos mesmos, com consequente melhoria de todo o processo.

### **2. Articular os diversos atores implicados na gestão e no gerenciamento**

A gestão/gerenciamento de RCCV passa por diversos atores responsáveis pela geração, transporte, destinação e disposição final, envolvendo, tanto o poder público quanto a iniciativa privada. Como solução no prazo emergencial, recomenda-se um fórum intersetorial, para discutir assuntos correlatos em caráter continuado, além de avaliar alternativas viáveis de novas tecnologias disponíveis no mercado.

O setor da construção civil deve estar presente de forma ampla, incluindo fabricantes de materiais de construção (como tinta, cimento etc.). Com essa participação, torna-se mais fácil a busca de soluções pertinentes a cada integrante desse processo, como por exemplo, a possibilidade de implantação da logística reversa de latas de tintas, conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 469/2015, que veio alterar a Resolução CONAMA nº 307/2002.

Como representantes do poder público municipal nessa instância recomenda-se: SLU, SMMA, SMPL, SMAU, SMDS, SUDECAP, URBEL, SMIC, BHTRANS, SMARU, SMAFIS.

### **3. Adequação do arcabouço legal**

A revisão e adequação da Lei Municipal nº 10.522/2012, relacionada ao gerenciamento de RCCV, é de suma importância para a melhoria do fluxo do resíduo. Neste aspecto, todas as diretrizes propostas neste plano deverão ser contempladas, com destaque para: criação de medidas simplificadas para os pequenos geradores; exigência do uso de sistema eletrônico, que permita a rastreabilidade do fluxo de resíduos; indução ao uso de agregado reciclado; estímulo à redução da geração, dentre outros.

### **4. Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos**

Os Resíduos da Construção Civil e Volumosos hoje na capital mineira não possuem registro exato da quantidade gerada e de sua destinação, sendo necessária a implantação do Sistema online de Gerenciamento de RCCV, visando o rastreamento e controle desses resíduos, de forma a planejar medidas de reaproveitamento, reciclagem e disposição final. A implantação desse sistema, no prazo emergencial (até 2018), possibilitará o monitoramento e a fiscalização eletrônica do fluxo desses resíduos em tempo real.

Para um melhor desempenho do Sistema online, é importante uniformizar procedimentos de cadastro, alvarás e licenciamento de obras, transportadores e áreas de manejo de RCCV, com estabelecimento de critérios básicos pelo governo estadual, respeitando as especificidades regionais.



## **5. Promover a redução da geração de RCCV em obras públicas e empreendimentos privados**

Por meio da obrigatoriedade de elaboração e implantação dos PGRCCV, da implantação do Sistema online de Gerenciamento de RCCV e com o fomento das medidas de redução da geração de Resíduos da Construção Civil tem-se, como meta, a redução da geração de, no mínimo, 5%, após dois anos de implantação do sistema eletrônico de controle do fluxo de resíduos e de 10%, até 2030.

O Município também deve adotar incentivos às obras com critérios e técnicas de baixa geração de resíduos, como, por exemplo, ter um fluxo mais ágil de licenciamento e diminuição de taxas cobradas.

Uma ferramenta importante é a Lei nº 11.888/2008, que assegura, às famílias de baixa renda, assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social. Essa Lei Federal traz contribuições para se promover a redução do desperdício de material de construção, a partir do momento que existe o auxílio de um profissional competente na concepção e execução da obra.

## **6. Eliminar as áreas de deposições clandestinas e áreas receptoras irregulares de RCCV**

Como solução para a considerável parcela dos resíduos advindos da construção civil que é disposta clandestinamente em áreas inadequadas, é importante que seja estabelecida uma rede de monitoramento, em parceria com os Municípios limítrofes, visando eliminar esses locais e coibir o estabelecimento de novas áreas receptoras irregulares com metas de redução em 40% do número de pontos de deposições clandestinas existentes a curto prazo (até 2021) e 100% em médio prazo (até 2026).

Paralelamente deverão ocorrer, de forma contínua, programas de educação ambiental e comunicação, atualização do cadastro de proprietários de lotes vagos e ações fiscais, visando à erradicação de deposições clandestinas. Deve-se ressaltar que, de forma complementar, prevê-se a necessidade de melhoria na coleta e na gestão das

informações dos resíduos. Para isso, está sendo proposta uma ação de implantação de Sistema de Gestão de RCCV, para monitoramento e controle do fluxo de resíduos da origem ao destino, conforme já mencionado.

Outra meta importante diz respeito à alteração da legislação urbanística, com vistas à inserção das URPV como equipamentos urbanos comunitários, para possibilitar sua implantação em áreas públicas classificadas como EUC. Essa medida possibilitará a regularização ambiental das URPV existentes e a implantação de novas unidades.

Devem ser estudadas alternativas para coleta de RCCV em vilas e favelas, no prazo emergencial (até 2018), buscando parcerias com a URBEL e SUDECAP, cujas atuações em áreas de ZEIS estão voltadas para a promoção de melhorias em infraestrutura urbana. Tal medida visa atender à demanda existente sobre descarte de resíduos oriundos de pequenas reformas realizadas por moradores desses locais, que atualmente utilizam pontos de deposição clandestina e outros locais de disposição temporária para os resíduos de construção civil provenientes de obras públicas ali executadas.

## **7. Incremento da reutilização e reciclagem dos resíduos**

O poder público municipal deverá incentivar, de forma permanente, a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico, visando à redução da geração de RCCV, e induzir o setor da construção civil e o de infraestrutura a adotar práticas que melhorem o seu desempenho ambiental relativo aos resíduos. Propõe-se a promoção da reciclagem de, no mínimo, 10% de resíduos Classe A (cerâmicos e cimentícios) até 2018, de, no mínimo, 20%, até dois anos após a implantação do sistema eletrônico de monitoramento do fluxo de resíduos e de, no mínimo, 30% até 2036 (ano base 2014).

Para que essa ação seja exequível, deve-se programar ações de capacitação e difusão tecnológica, promover incentivos, inclusive fiscais, para o emprego de tecnologias de reutilização e reciclagem, priorizando, quando possível, as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis e fomentar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico voltados para a reutilização e reciclagem de RCCV.

## **8. Incentivo ao uso do agregado reciclado**

A principal ação a ser implantada para atingir essa meta é a regulamentação da obrigatoriedade do uso do agregado reciclado em obras realizadas no Município, em caráter emergencial, como já vem ocorrendo em Jundiaí/SP através da Lei Municipal nº 7.186/2008.

## **9. Readequação da rede física municipal de recebimento de RCCV**

O contrato atual da CTR - Maquiné vencerá em abril/2017 e, com isso, é importante promover adequação do contrato de prestação de serviço de recebimento de RCCV (manejados pelo Município). Faz-se necessário, no prazo emergencial, realizar nova licitação de área para recebimento, triagem e destinação de RCCV, em substituição ao contrato vigente, e com adequações ao sistema de manejo, visando à ampliação da reciclagem e a redução do aterramento.

A Central de Tratamento de Resíduos Inertes (CTR) Maquiné possui uma área total de 88 hectares, o empreendimento recebe 2 mil metros cúbicos de resíduos sólidos da construção civil (RCC) por dia. A cláusula terceira dos contratos vigentes para cada lote estabelece como objeto a prestação de serviços de recebimento, triagem, armazenamento temporário, destinação e disposição final de resíduos da construção civil, resíduos volumosos, inertes e rejeitos provenientes da respectiva área de abrangência.

Quanto às demais estruturas de recebimento, atualmente não há segregação significativa dos resíduos nas 32 URPV existentes. Essas unidades são exclusivamente utilizadas como locais de transbordo. A deficiência de equipamentos contribui para dificultar a sua operação. Além disso, essas unidades são alvos constantes de furtos, depredações, ações de vandalismo e de deposição clandestina, próximo a sua entrada.

As adequações no sistema de gerenciamento dos RCCV no município buscam obter mais eficiência na destinação desses resíduos. Isso implica que mais resíduos serão direcionados à reciclagem, aliviando a sobrecarga nos aterros de inertes. Presume-se,

assim, a exigência de segregação dos resíduos destinados às URPV, e que, no longo prazo, 50% da massa de RCCV destinados a essas unidades sejam potencialmente recicláveis e direcionados às ERE; o restante será encaminhado à Área de Triagem e Transbordo/Aterro.

A proposição das novas URPV está alinhada ao Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos, ano 2015, que recomenda estruturas com capacidades de 100, 150 e 300 m<sup>3</sup>/mês, ou equivalente a 1.440, 2.160 e 4.320 t/ano. A implantação dessas unidades no Município ocorrerá de maneira escalonada, sendo 8 implantadas no curto prazo e as demais no médio prazo, com base nos 3 padrões operacionais citados.

Dessa forma, foram utilizados os seguintes parâmetros para estimativa do fluxo de RCCV no município no período 2017 – 2036, a saber:

- **Massa de resíduos destinados às URPV, ano base 2014:** 132.362 t/ano (Fonte: Relatório de Estatística da SLU, 2014);
- **% de resíduos destinados às ERE:** O fluxo de resíduos direcionados às ERE será feito de maneira progressiva, ou seja, iniciando-se com 5% da massa total destinada às URPV em 2017, e atingindo 50% em 2026. Tal período coincidirá com a implantação das 16 novas unidades (conforme mostrado na Tabela a seguir), totalizando 48 URPV instaladas. A partir daí a taxa se manterá em 50% até o ano 2036.

**QUADRO 37 - IMPLANTAÇÃO DE NOVAS URPV NO PERÍODO 2017 – 2026**

Ano	Capacidade (t/ano)			Total novas URPV
	1.440	2.160	4.320	
2017			1	1
2018			1	1
2019	1	1		2
2020		2		2
2021		1	1	2
2022	1	1		2
2023		2		2
2024		1	1	2
2025	1			1
2026	1			1
<b>Total</b>	4	8	4	16

Quanto à reciclagem dos RCCV, as duas ERE do Município, unidades Pampulha e CTRS BR-040, também operam de forma aquém do desejado. Existem problemas relacionados à gestão da manutenção dos equipamentos, contratação de mão de obra e ao relacionamento com a vizinhança, ocasionando produção abaixo do esperado e insatisfação, tanto do poder público, quanto dos geradores e transportadores de RCC.

Assim, o modelo proposto prevê a gestão privada para as ERE. Porém, dado o estado de sucateamento e baixa produtividade geral, pressupõe-se que o novo operador adeque o espaço físico e substitua os equipamentos atuais.

As estruturas de recebimento e reciclagem, portanto, deverão sofrer readequações e otimizações a curto prazo incluindo dentre as metas a terceirização para a operação das URPV e a concessão das ERE.

O Quadro 38 a seguir apresenta o fluxo de resíduos proposto para o período 2017- 2036, com a implantação gradual das URPV, considerando os percentuais recebidos nessas unidades, coletados nos pontos de deposição clandestina e destinados às ERE e ATT/Aterro.



QUADRO 38 - FLUXO DE RCCV PROPOSTO PARA O PERÍODO 2017 – 2036

Ano	URPV										Deposição clandestina		Resumo destinação		
	Capacidade atuais unidades (t/ano)	Capacidade novas unidades (t/ano)			Total URPV	Resíduo recebido (t/ano)	Resíduo destinado				Resíduo coletado (t/ano)	Resíduo destinado (t/ano)	ERE (t/ano)	ATT/Aterro (t/ano)	
		4093	1440	2160			4320	ERE (t/ano)		ATT/Aterro (t/ano)					Total
2017	32			1	33	135.311,4	5%	6765,57	95%	128.545,8	135.311,4	114.080,0	114.080,0	6.765,57	242.625,8
2018	32			1	34	139.631,4	10%	13963,14	90%	125.668,3	139.631,4	104.160,0	104.160,0	13.963,14	229.828,3
2019	32	1	1		36	143.231,4	15%	21484,71	85%	121.746,7	143.231,4	94.240,0	94.240,0	21.484,71	215.986,7
2020	32		2		38	147.551,4	20%	29510,28	80%	118.041,1	147.551,4	84.320,0	84.320,0	29.510,28	202.361,1
2021	32		1	1	40	154.031,4	25%	38507,85	85%	130.926,7	169.434,5	74.400,0	74.400,0	38.507,85	205.326,7
2022	32	1	1		42	157.631,4	30%	47289,42	70%	110.342,0	157.631,4	59.520,0	59.520,0	47.289,42	169.862,0
2023	32		2		44	161.951,4	35%	56682,99	65%	105.268,4	161.951,4	44.640,0	44.640,0	56.682,99	149.908,4
2024	32		1	1	46	168.431,4	40%	67372,56	60%	101.058,8	168.431,4	29.760,0	29.760,0	67.372,56	130.818,8
2025	32	1			47	169.871,4	45%	76442,13	55%	93.429,3	169.871,4	14.880,0	14.880,0	76.442,13	108.309,3
2026	32	1			48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85.655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7
2027	32				48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7
2028	32				48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85.655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7
2029	32				48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7
2030	32				48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85.655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7
2031	32				48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7
2032	32				48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85.655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7
2033	32				48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7
2034	32				48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85.655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7
2035	32				48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7
2036	32				48	171.311,4	50%	85655,7	50%	85.655,7	171.311,4	0	0	85.655,70	85.655,7

---

#### 3.4.4 Resíduos com Característica Domiciliar, Gerados por Grandes Geradores

---

Segundo a Lei Municipal nº 10.534/2012, é considerado 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”.*

Sendo assim, os estabelecimentos comerciais, industriais, de prestação de serviços ou imóveis não residenciais, que gerarem resíduos com características domiciliares acima dos referidos limites, serão considerados grandes geradores e tais resíduos serão tratados como resíduos especiais.

Dessa forma, caso seja gerado volume abaixo desse limite em um estabelecimento comercial, industrial, de prestação de serviços ou imóvel não residencial, a responsabilidade pela coleta, transporte, tratamento e destinação final é da SLU, uma vez que serão equiparados aos resíduos sólidos domiciliares e, com isso, vinculados ao serviço público de limpeza urbana, cujos custos compõem a TCR (Taxa de Coleta de Resíduos), nos termos dos artigos 4º, § 2º, inciso I, e 28 da Lei Municipal nº 10.534/2012.

Por outro lado, a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos com características de resíduos domiciliares gerados acima desses limites legais são da responsabilidade dos próprios geradores, uma vez que considerados como resíduos sólidos especiais, conforme estabelece o art. 37 da mencionada Lei Municipal.

Nesses casos, a SLU pode, facultativamente e a seu critério, oferecer a execução desses serviços no mercado, conforme dispõem os artigos 38 e 41 da Lei nº 10.534/2012.

Em outras palavras: o serviço de manejo das etapas de gerenciamento dos resíduos com característica domiciliar, provenientes de grandes geradores, não constitui um



serviço público propriamente dito, passível de tributação por meio de taxa. Não se trata de uma tarefa obrigatória e, sim, de uma faculdade da SLU, também executada por outras empresas do ramo atuantes no mercado. Caso seja executada pela Autarquia, a cobrança se dá por meio de preço público por prestação de serviços extraordinários de limpeza urbana, nos termos disciplinados pelos art. 48 e 49 da Lei Municipal em análise.

O Decreto Municipal nº 16.217/2016 aprova a tabela de tais preços públicos, sendo que valor a ser cobrado pela coleta e aterragem de resíduo sólido especial é R\$ 28,73/m<sup>3</sup> ou R\$191,45/ t. O art. 40 da Lei Municipal nº 10.534/2012, por sua vez, estabelece que, para fins da cobrança do preço público, “compete à SLU a aferição de volume ou peso dos resíduos gerados”.

A coleta de resíduos sólidos especiais com característica de domiciliar gerados pelos grandes geradores é realizada pela SLU, juntamente com a coleta indiferenciada de resíduos domiciliares, não havendo, portanto, nenhum procedimento operacional diferenciado realizado para este público.

A SLU conta com sistema de cadastro dos grandes geradores de resíduos com característica domiciliar que, em linhas gerais, seguem os seguintes procedimentos:

- Listagem de possíveis grandes geradores identificados;
- Medição;
- Realização do cadastro;
- Cobrança pelos serviços prestados.

Até 2015, foram cadastrados 5.132 grandes geradores, sendo que, deste total, 2.543 estavam ativos (SIFAT, 2015). Apesar da regulamentação referente aos resíduos de grandes geradores e do sistema adotado pela SLU, há diversas falhas no processo de identificação, quantificação, cadastro e cobrança do preço público. Essas lacunas procedimentais e operacionais acabam por resultar na prestação do serviço, pela SLU, sem o devido recebimento do preço público correspondente.

Apesar de serem considerados como geradores de resíduos especiais, não é exigida apresentação de PGRSE, mesmo que simplificado, aos estabelecimentos que excedam

o limite de geração estabelecido pela Lei Municipal. Os critérios para exigência de PGRSE deveriam considerar, por exemplo, a natureza da atividade econômica desenvolvida e a área ocupada, de forma que o processo de obtenção de alvará permitisse a identificação de possíveis geradores. No entanto, atualmente a exigência de implementação do PGRSE se dá, unicamente, quando o empreendimento se enquadra como de impacto ambiental ou urbanístico significativo.

Segundo informações da SLU, já há ação em trâmite para reformular os procedimentos, visando a atender à exigência de PGRSE, com alteração dos procedimentos relacionados à cobrança, análise e aprovação dos planos, de forma similar para os geradores de resíduos de serviços de saúde.

Está em andamento um estudo, no intuito de apontar quais tipologias de atividades econômicas seriam passíveis da exigência de elaboração e implantação de PGRSE, que otimizaria a gestão dos resíduos gerados, de forma mais ampla e eficiente. Concomitantemente, é necessária uma atuação da Autarquia, mais integrada com a SMAFIS e SMSA/VISA, na fiscalização, monitoramento e realização de campanhas educativas/informativas

Neste aspecto, foram identificadas significativas ações promovidas pela SLU, com o objetivo de melhorar os procedimentos relacionados à identificação, quantificação, cadastro e cobrança, entretanto, não foram identificadas ações relacionadas à análise de risco quanto à prestação desse serviço pela SLU. Essa análise, que englobaria a elaboração de um Estudo de Viabilidade Técnica, Operacional, Econômica e Jurídica, seria de suma importância e deveria preceder todas as ações, para subsidiar à SLU na definição pela continuidade e otimização da forma de prestação e cobrança do serviço, uma vez que a autarquia não tem obrigação legal de atender a esses geradores.

É importante sempre considerar que, quanto aos resíduos com característica de domiciliar gerados pelos grandes geradores, estão envolvidas duas atribuições de naturezas distintas desempenhadas pela SLU, quais sejam:



- O controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, que irão prever, dentre outros, as ações de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados, conforme art. 20, inciso II, alínea “b”, e 21 da Lei Federal nº 12305/2010 e art. 37 e 46 da Lei Municipal nº 10534/2012, tratando-se de atribuições obrigatórias ligadas ao exercício do poder de polícia administrativa e que devem abranger todos os grandes geradores de resíduos sólidos com características domiciliares;
- A prestação do serviço extraordinário de limpeza urbana, mediante a cobrança de preço público, tratando-se de atribuição facultativa da SLU, e que abrange somente os grandes geradores de resíduos sólidos com características domiciliares que optarem por contratar os referidos serviços.

Diante disso, apresenta-se, a seguir, a síntese das principais lacunas e desafios referentes à gestão e gerenciamento dos resíduos com característica domiciliar gerados por grandes geradores, identificados na etapa de Diagnóstico, em conformidade com o diagrama do sistema de manejo diferenciado adotado pela SLU, apresentado na Figura 42.



QUADRO 39 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RESÍDUOS COM CARACTERÍSTICA DOMICILIAR, GERADOS POR GRANDES GERADORES

Tema	Lacunas	Desafio
<b>Resíduos com característica domiciliar gerados por grandes geradores</b>	Dificuldade para identificação dos estabelecimentos grandes geradores	Estimar geração de resíduos, por tipo de atividade econômica e área ocupada pelo empreendimento Adequar os processos de obtenção de alvarás de localização e funcionamento, com vistas a permitir a identificação dos possíveis grandes geradores
	Dificuldades nas rotinas de cobrança e controle do serviço de coleta realizado pela SLU	Adequar os processos de cobrança pelo serviço público de coleta, transporte e destinação
	Indefinição quanto à prestação do serviço de coleta pela SLU, uma vez que não há obrigação	Elaborar estudo de viabilidade econômica
	Carência de monitoramento e controle dos processos de licenciamento de veículos e equipamentos para coleta e transporte de resíduos especiais	Criar processo integrado e sistema informatizado de gestão destes resíduos, compatibilizado com os de análise e aprovação dos PGRSE



---

#### 3.4.4.1 Diretrizes, estratégias, metas e ações

---

A seguir é exposta a matriz com as diretrizes, estratégias, metas e prazos propostos e, na sequência, é apresentado o detalhamento de cada meta estabelecida.

QUADRO 40 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RESÍDUOS COM CARACTERÍSTICA DOMICILIAR, GERADOS POR GRANDES GERADORES

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Melhoria da gestão dos resíduos	Otimização do controle do fluxo dos resíduos	Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos	-	Regulamentação da exigência de registro e controle relacionado ao fluxo do resíduo	-	-
			-	Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos	-	-
	Definição da PBH/SLU quanto à continuidade da prestação do serviço de coleta, uma vez que não há obrigação	Elaboração de estudo de viabilidade técnica, operacional, econômica e jurídica	Elaboração de estudo de viabilidade técnica, operacional, econômica e jurídica, para subsidiar decisão de continuidade da prestação dos serviços de coleta especial e de expansão do número de clientes até 2016			
Redução dos resíduos sólidos dispostos em aterros	Ampliação do reaproveitamento/ reciclagem dos resíduos P,P,M,V	Adequação do arcabouço legal	Regulamentação da obrigatoriedade de reaproveitamento/ reciclagem, com destinação, prioritária, à organizações de catadores de materiais recicláveis, com revisão da cobrança e adequação à logística reversa	-	-	-
Otimização do controle e da fiscalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e dos serviços extraordinários de limpeza urbana	Otimização do controle da fiscalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e do sistema público de serviços extraordinários de coleta de resíduos gerados por grandes geradores	Aprimoramento do método de identificação, cadastramento e cobrança	Elaboração de estudo de modelagem da estimativa de geração de resíduos, em função do porte e tipo do estabelecimento	-	-	-

## **Detalhamento das metas estabelecidas**

### **1. Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos**

Os resíduos provenientes de grandes geradores hoje, na capital mineira, não possuem registro exato sobre volume gerado e destinação, sendo necessária a implantação do Sistema Online de Gerenciamento de Resíduos – Módulo Grande Gerador, visando o rastreamento e controle desses resíduos, de forma a planejar medidas para seu reaproveitamento e disposição final. Deverá ser regulamentada a exigência da obrigatoriedade dos estabelecimentos com essas características realizarem a emissão de tais registros a fim de comprovar o adequado fluxo do manejo dos resíduos em questão.

### **2. Elaboração de estudo de viabilidade, técnica, operacional, econômica e Jurídica**

A cobrança realizada pelo serviço, e todo o processo associado (identificação, quantificação e cadastro), apesar dos esforços, apresenta falhas, o que resulta, muitas vezes, na prestação de serviço sem o devido recebimento. Reforça-se ainda que o total de grandes geradores não é ao certo conhecido, ainda que tenham sido realizados estudos, conforme citado.

Neste aspecto, foram identificadas significativas ações com o objetivo de melhorar os procedimentos referentes à identificação, cadastro e cobrança, entretanto, não foram identificadas ações relacionadas à elaboração de estudos de viabilidade técnica, operacional, econômica e jurídica quanto à prestação desse serviço pela SLU.

Reitera-se que a elaboração deste estudo seria de suma importância e deveria preceder todas as ações, para subsidiar à SLU na definição pela continuidade e otimização da forma de prestação e cobrança do serviço e pela expansão do número de clientes para 20.800, até 2036, uma vez que a autarquia não tem obrigação legal de atender a esses geradores.





### **3. Adequação do arcabouço legal**

A definição de grande gerador no Município de Belo Horizonte conforme acima exposto, se dá por meio da Lei Municipal nº 10.534/12, que estipula que qualquer valor acima de 120 litros ou 60 kg diários de resíduos gerados com característica domiciliar, sendo, dessa forma, esses valores praticados para a coleta de resíduo indiferenciado. Não há qualquer estímulo à adoção da prática da coleta seletiva para esse público.

Assim sendo, é proposta a adequação da legislação, visando regulamentar a obrigatoriedade destes estabelecimentos de promoverem a correta segregação e destinação para seu resíduo passível de reaproveitamento/reciclagem, envolvendo a previsão de medidas de estímulo à destinação prioritária dos recicláveis às organizações de catadores. É importante também incentivar os estabelecimentos que adotem boas práticas de gerenciamento dos recicláveis gerados, por meio da criação de processo de certificação, assim como deve ser avaliada a possibilidade de cobrança diferenciada aos estabelecimentos comerciais que gerem grande quantidade (em peso ou volume) de recicláveis não retornáveis. Como exemplo, destacam-se as "Espeterias" que comercializam garrafas de cerveja não retornáveis ("longnecks"). irregularmente.

### **4. Aprimoramento do método de identificação, quantificação, cadastramento e cobrança**

Atualmente, a SLU procura identificar potenciais grandes geradores em campo ou em cadastros municipais, realizando medição da quantidade (peso ou volume) de resíduo gerado no local, no intuito de verificar se o estabelecimento se enquadra ou não como grande gerador. Se confirmado, o mesmo é cadastrado e, caso opte pela contratação da SLU para a realização do serviço extraordinário de limpeza urbana, torna-se sujeito à cobrança do preço público.

Propõe-se, por meio de estudos a serem realizados até o ano de 2018, o estabelecimento de nova modelagem de estimativa de geração de resíduos em função do porte e da atividade do estabelecimento, fixando-se faixas de geradores.

Os estudos propostos deverão contemplar a avaliação da viabilidade de inserção de um requisito no procedimento de concessão de licença para o funcionamento de atividade econômica, obtida por meio da expedição do alvará de localização e funcionamento, a cargo da SMARU, e que é obrigatório para todo profissional ou empresa que exerça uma atividade econômica no Município de Belo Horizonte.

Na etapa de consulta prévia para expedição do alvará de localização e funcionamento, o representante do empreendimento declara informações referentes à (1) índice cadastral do imóvel onde se instalará a atividade, impresso na guia de IPTU; (2) natureza da atividade empresarial a ser realizada no imóvel; (3) área utilizada.

A alternativa a ser avaliada é, nessa etapa de consulta prévia, ser incluída uma quarta exigência de declaração do empreendedor, que deverá conter as informações necessárias para que a SLU realize a estimativa de geração de resíduos e, assim, identifique os grandes geradores de resíduos com características de resíduos domiciliares.

A partir do acesso ao módulo consulta prévia e alvará de localização e funcionamento do SIATU (Sistema de Administração Tributária e Urbana), a SLU poderá acessar as informações fornecidas na consulta prévia, realizar a identificação dos grandes geradores e notificá-los, para que apresentem os respectivos planos de gerenciamento de resíduos sólidos especiais, conforme arts. 20, inciso II, alínea “b”, e 21 da Lei Federal nº 12305/2010, como também dos arts. 37 e 46 da Lei Municipal nº 10534/2012.

A partir da elaboração e aprovação de tais planos, a SLU terá condições de realizar o controle e a fiscalização, no âmbito local, da sua implementação e operacionalização, em cumprimento à determinação prevista no art. 19, inciso XVI, da Lei Federal nº 12305/2010.

Caso, a critério da SLU, e mediante solicitação expressa do gerador, a opção seja pela contratação dos serviços extraordinários da SLU, para a coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos especiais gerados, será realizado o cadastramento de acordo



com o novo método implantado, com a consequente cobrança do preço público, conforme art. 48 e seu § 1º e art. 49 da Lei Municipal nº 10534/2012.

Um dos principais problemas do procedimento atualmente adotado pela SLU (identificação em campo ou em cadastros esparsos do Município) reside na dificuldade de identificação dos grandes geradores de resíduos com características de resíduos domiciliares.

A proposta de realização dessa identificação, a partir de articulação com a SMARU, no âmbito do procedimento de licenciamento de atividades econômicas, parece ser capaz de garantir maior precisão, segurança e eficiência para o processo de identificação desses geradores. Afinal, toda atividade econômica no Município depende da concessão do alvará de localização e funcionamento para que seja realizada.

Sendo assim, poderá ser possível contribuir para o aprimoramento dos dois conjuntos de atividades desempenhadas pela SLU em relação aos grandes geradores, conforme já mencionado:

- controle e fiscalização da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, o que envolverá todos os grandes geradores;
- prestação dos serviços extraordinários de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, com a devida cobrança do preço público correspondente, o que envolverá somente os grandes geradores que contratarem a SLU, caso se comprove sua viabilidade técnica, operacional, econômica e jurídica.

Após essa identificação, e com a implantação do Sistema online de Gerenciamento de Resíduos – Módulo Grande Gerador, anteriormente apresentado, todos esses estabelecimentos terão acesso ao sistema e, a partir disso, poderão fornecer informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos sob sua responsabilidade. Assim como, no caso de se comprovar a viabilidade técnica, operacional, econômica e jurídica para continuidade da prestação do serviço de coleta pela SLU, caberá aos grandes geradores contratantes da Autarquia, fornecer as informações necessárias para que se realize a cobrança do preço público.



Além disso, caso a SLU opte pela continuidade da prestação deste serviço, é importante considerar que o serviço extraordinário de manejo dos resíduos não recicláveis provenientes de grandes geradores deverá ter um valor maior em relação ao manejo dos materiais recicláveis, com vistas a estimular a redução da geração e a coleta seletiva. Com isso, o sistema de cobrança poderá ser utilizado como uma ferramenta de estímulo para segregação e aproveitamento interno dos resíduos recicláveis, promovendo, consequentemente a, redução dos resíduos aterrados.

Naturalmente, como visto, o serviço de coleta especial, realizado por meio de empresa privada, deverá ser devidamente licenciado para tal fim. O registro da empresa contratada, bem como das coletas realizadas, deverá ser realizado no Sistema Online de Gerenciamento de Resíduos – Módulo Grande Gerador, como descrito nas diretrizes e metas gerais comuns a todos os resíduos especiais.

---

### 3.4.5 Resíduos de Poda e Similares

---

São considerados especiais os resíduos de “poda de manutenção de jardim, pomar ou horta, especialmente os troncos, aparas, galhadas e assemelhados” (Lei nº 10.534/2012).

Esses resíduos são provenientes de ações de manutenção da arborização, pública e privada, de forma preventiva ou corretiva, motivadas por diversos aspectos, tais como: limpeza, intervenções em redes elétricas, implantação de edificações ou estruturas urbanas, idade da planta e fenômenos naturais, dentre outros.

A manutenção da arborização urbana em vias e áreas públicas em Belo Horizonte é realizada por distintos órgãos, como descrito a seguir:

- Gerências Regionais de Manutenção - GERMA/GERJAVs – Responsáveis pelas ações relacionadas à arborização urbana de forma geral, com exceção de casos específicos de responsabilidade dos demais órgãos envolvidos, listados a seguir;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente/ Fundação de Parques Municipais – Responsável pelas ações nos parques e praças municipais;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente/ Fundação Zoo-Botânica – Responsável pelas ações no Jardim Zoológico, Jardim Botânico e Parque Ecológico;
- CEMIG – Responsável pelas ações quando há interferência da arborização com a rede elétrica.

As ações realizadas pelas Gerências Regionais de Manutenção - GERMA/GERJAVs ocorrem de forma descentralizada nas 9 (nove) regionais do Município. Não há um procedimento padrão a ser seguido, sendo que algumas das regionais adotam uma ação sistemática e outras atuam conforme solicitações do SAC.

Em caso de queda de árvores, o corte para liberação da via é feita de forma emergencial, pelo Corpo de Bombeiros, sendo o material removido pela GERJAV responsável pela área na qual ocorreu o fato.



Os resíduos gerados pela atividade de poda, realizada pelas GERJAVs, são destinados à CTR Maquiné, onde esse material é triado. Os troncos são triturados, para produção de cavaco (biomassa) e os galhos finos, compostos basicamente por folhagem, são armazenados em área aberta.

Não há procedimento padronizado de registro e controle nas regionais. Há somente arquivamento dos tickets de pesagem emitidos pela área receptora. Em 2015, a quantidade de poda encaminhada para a CTR Maquiné, pelas GERJAVs, foi de 19.067,41 toneladas.

Em se tratando das ações realizadas pela Fundação Zoo-Botânica, esta possui unidade de compostagem própria, na qual todo o material proveniente de podas e supressões é encaminhado juntamente com as fezes dos animais do zoológico.

Quanto às ações realizadas pela CEMIG, a empresa terceiriza esses serviços, assim como a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos gerados.

A destinação final ocorre conforme conveniência da contratada, desde que seja realizada em locais regularizados. A empresa deverá, então, apresentar o comprovante de descarte do resíduo emitido pelo receptor, o qual deve atestar sua situação quanto aos licenciamentos exigidos para o desenvolvimento da atividade. A destinação mais comumente verificada é o aterro sanitário da CTR Macaúbas, sem nenhum aproveitamento do material.

A CEMIG não divulga dados quantitativos acerca de volumes de geração e destinação de poda, e afirma que a geração é variável, em função da disponibilidade de equipes e também da sazonalidade.

Por fim, cabe ressaltar que está em desenvolvimento, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, o Plano Diretor de Arborização Urbana, o qual incluirá capítulo específico relacionado ao gerenciamento dos resíduos verdes.

Apresenta-se, a seguir, a síntese das principais lacunas e desafios referentes à gestão e gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Poda e Similares.

QUADRO 41 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RESÍDUOS  
DE SERVIÇOS DE PODA E SIMILARES

Tema	Lacunas	Desafios
Resíduos de Poda e Similares	Falta de procedimentos para registro e controle da geração e destinação de resíduos de poda no município	Rastrear o fluxo dos resíduos de poda, da origem ao destino
	Falta de tratamento adequado para os resíduos de poda	Buscar alternativas tecnológicas para tratamento de resíduos de poda

#### 3.4.5.1 Alternativas de boas práticas

A valorização ou o aproveitamento dos resíduos de poda ocorre por meio de segregação, classificação (conforme diâmetro, densidade, teor de umidade, cor, quantidade de carbono fixo, cinzas, etc.), quantificação e adoção de destinação sustentável (utilização de peças servíveis, reciclagem energética ou compostagem), não sendo considerado o aterramento.

Como já foi descrito anteriormente, a utilização do material proveniente da poda para a compostagem ocorre por ele ser rico em carbono, sendo o mesmo utilizado juntamente com a matéria orgânica, rica em nitrogênio (resíduos alimentares, principalmente os de origem vegetal), para a produção de composto orgânico. Essa prática já ocorre em Belo Horizonte, porém, absorve ainda pequena parte da geração de poda oriunda dessa atividade na cidade

Quanto ao aproveitamento energético, esse se dá através da queima da madeira para a geração de energia. A seguir são citados os processos mais comuns de aproveitamento energético dos resíduos de poda.

#### Combustão Direta e Incineração

Baseia-se na combustão do material lenhoso *in natura*, gerando vapor, a partir da queima em caldeira. A madeira pode ser processada em formas de troncos e galhos, ou na forma





de cavaco, serragem e recortes, etc. O vapor pode ainda alimentar uma turbina ou motor alternativo, que acione um gerador elétrico, para a geração de energia.

### **Briquetagem e Peletização**

Consiste na compactação dos resíduos de madeira - serragem, maravalha, resíduos florestais, madeiras moídas ou resíduos de culturas agrícolas. No processo ocorre a redução da umidade do material e, conseqüentemente, o aumento do poder calorífico. A produção de briquete e/ou pélete de madeira surgiu como uma alternativa ao uso tradicional da lenha e do carvão vegetal para fins energéticos.

### **Carbonização ou Pirólise**

Consiste na decomposição térmica de substâncias químicas, geralmente em temperaturas elevadas e na ausência ou presença controlada de oxigênio, em ambiente fechado. Durante o processo, no caso específico da madeira submetida a esse tipo de combustão incompleta, conhecida como carbonização, ocorrem reações complexas das estruturas moleculares originais dos compostos de celulose, hemicelulose, lignina e extrativos, com conseqüente liberação de substâncias voláteis e formação dos resíduos sólidos (carvão). O objetivo principal da carbonização é a concentração de carbono no carvão vegetal, aumentando a densidade energética do combustível. A produção de carvão para uso doméstico ou a produção de carvão especial (aditivado) pode ser obtida a partir de resíduos de madeira, como: costaneiras, tocos, madeira de destopo, galhos e troncos de arborização urbana, etc

Apresentam-se, a seguir, as vantagens e as desvantagens dos métodos descritos.

QUADRO 42 - VANTAGENS E DESVANTAGENS MÉTODOS DE APROVEITAMENTO  
ENERGÉTICO DA MADEIRA

Tratamento	Vantagens	Desvantagens
<b>Combustão direta e Incineração</b>	Simplicidade do processo Baixo custo operacional Permite o aproveitamento de todos os tipos de resíduos de madeira	Emissão de gases poluentes Necessidade de implantação de sistemas de controle de emissões atmosféricas Menor poder calorífico
<b>Briquetagem e Peletização</b>	Menor teor de umidade Menor custo de transporte Permite o aproveitamento de todos os tipos de resíduos de madeira Processo de fabricação simples	Maior custo de comercialização Necessidade de maior investimento inicial para equipamentos
<b>Pirólise</b>	Ampla mercado	Emissão de gases poluentes Necessidade de implantação de sistemas de controle de emissões atmosféricas Limitação quanto ao tipo de resíduo a ser processado

Uma alternativa ao Município seria a terceirização do processo de aproveitamento do material proveniente do resíduo de poda a empresas especializadas. Um bom exemplo neste aspecto é a cidade de Guacuí, no Espírito Santo. Desde 2015, a administração municipal doa o material lenhoso para abastecimento de secadores de grãos de produtores de café da região.

---

#### 3.4.5.2 Diretrizes, estratégias, metas e ações

---

A partir da descrição das alternativas técnicas avaliadas no item anterior, foram definidas as diretrizes de melhoria da gestão e gerenciamento a serem implementadas aos Resíduos de Poda e Similares no Município de Belo Horizonte. As diretrizes são pontos de referência e foram divididas em estratégias que, por sua vez, foram divididas em metas, com prazos específicos.

No Quadro 43 a seguir é exposta a matriz com as diretrizes, estratégias, metas e prazos propostos e, na sequência, é apresentado o detalhamento de cada meta estabelecida.



QUADRO 43 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RESÍDUOS DE PODA E SIMILARES

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Melhoria da gestão dos resíduos	Otimização do controle do fluxo dos resíduos	Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos	Regulamentação da exigência de registro e controle relacionado ao fluxo do resíduo	-	-	-
			Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos	-	-	-
Redução dos resíduos sólidos dispostos em aterros	Melhoria na destinação dos resíduos e ampliação do aproveitamento/reciclagem dos resíduos	Promover o reaproveitamento/reciclagem da poda gerada no município	Implantação de processo de beneficiamento do resíduo de poda gerado no município	Reaproveitamento/reciclagem de, no mínimo, 90% do resíduo	-	-

## **Detalhamento das metas estabelecidas**

### **1. Implantação de sistema que permita a rastreabilidade do fluxo dos resíduos**

O resíduo de poda gerado hoje em Belo Horizonte é proveniente, principalmente, do corte de árvores realizado pela CEMIG, para que os galhos não danifiquem os fios da rede elétrica, e da SMMA, que atende demandas em locais públicos ou por solicitações da população.

O volume de resíduos que cada instituição gera ainda não possui registro exato, sendo necessária, no prazo emergencial, a implantação do Sistema Online de Gerenciamento de Resíduos – Módulo Poda e Similares, visando o rastreamento e o controle dos resíduos, desde a geração até a destinação, de forma a planejar medidas de reaproveitamento desse resíduo.

### **2. Reaproveitamento da poda gerada no Município**

A Unidade de Compostagem em operação atualmente na CTRS-040 utiliza parte do resíduo de poda para a produção do composto orgânico no local, porém a maior parte do volume desse material segue para aterramento na CTRS Macaúbas, ou são encaminhados à CTR Maquiné, mesmo que existam opções para o aproveitamento deste material, seja para compostagem ou para aproveitamento energético.

Com a ampliação do processo de compostagem, naturalmente o volume de resíduo de poda empregado no processo também será ampliado, entretanto, não será suficiente para tratar todo o material gerado na cidade.

Primeiramente, é importante identificar parceiros para o manejo dos resíduos verdes (SMMA, SLU, Fundação Zoo-Botânica e Fundação de Parques e Jardins), e implantar uma Área de Triagem e Transbordo, para receber este resíduo, onde haverá a segregação entre material lenhoso e folhoso. Após a separação, o resíduo folhoso e galhos finos deverão seguir para a compostagem e, o lenhoso, para o reaproveitamento



como matéria prima em processos produtivos e/ou utilização da biomassa como fonte energética.

Dessa forma, de modo emergencial, deve-se buscar parcerias, com vistas a viabilizar a implantação de tecnologias de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos de poda, de modo que 90% do volume gerado seja utilizado no curto prazo, reduzindo, consideravelmente, o volume para aterramento.

---

### 3.4.6 Resíduos Orgânicos Gerados por Feiras, Sacolões e Congêneres

---

Conforme estabelecido pela Lei Municipal nº 10.534/12, são considerados resíduos especiais os:

*“restos de matadouros de animais, restos de entrepostos de alimentos, restos de alimentos sujeitos à rápida deterioração aqueles provenientes de feiras públicas permanentes, mercados, supermercados, açougues e estabelecimentos congêneres, alimentos deteriorados ou condenados, ossos, sebos e vísceras”.*

Ainda segundo a referida legislação, os proprietários e os responsáveis legais por mercados, supermercados, feiras, sacolões e estabelecimentos congêneres, localizados em regiões beneficiadas pelo Programa de Coleta Seletiva de Resíduo Orgânico, devem, a critério da SLU, segregá-lo no local de origem de geração e acondicioná-lo separadamente dos demais resíduos.

Atualmente, existem apenas 35 estabelecimentos que participam da Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos, que é parte integrante do Programa de Compostagem, criado em 1995. A coleta é realizada através de caminhões próprios da SLU, seguindo rotas pré-definidas, com frequência diária (segunda a sábado), ou alternada (terça, quinta e sábado e segunda, quarta e sexta), com a utilização de 2 caminhões compactadores para coleta, os quais foram adaptados com tanque para armazenamento de chorume, por equipe própria da SLU.

Não há nenhuma cobrança pelo serviço de coleta prestado pela SLU. A única exigência é que o resíduo orgânico seja armazenado em bombonas de 60 litros e que seja devidamente segregado.

Todo o processo de compostagem municipal é realizado na CTRS BR-040. A unidade conta com uma área pavimentada de 10.000 m<sup>2</sup>, sendo que 1.000 m<sup>2</sup> correspondem ao galpão coberto. Essa área é suficiente para processar 20 t/dia de resíduos, incluindo a poda triturada e os resíduos alimentares. Os quantitativos dos resíduos utilizados e do composto produzido pelo processo de compostagem, em toneladas, no período 2007-2013, estão sintetizados no Quadro 44 a seguir.

QUADRO 44 - QUANTITATIVOS DOS RESÍDUOS UTILIZADOS E DO COMPOSTO PRODUZIDO PELO PROCESSO DE COMPOSTAGEM, EM TONELADAS, NO PERÍODO 2007-2013

Material	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Poda	909	889	1.087	863	593	674	724
Resíduo Orgânico	1.490	1.439	1.731	3.288	2.943	2.599	2.525
Rejeito Gerado	69	55	71	323	300	341	372
Composto Produzido	945	877	985	1.820	1.471	1.356	1.281

Fonte: Adaptado de SLU, Relatório Anual de Atividades da Limpeza Urbana – 2007 a 2013

Apesar da importância do tratamento de resíduos orgânicos pela compostagem, para a melhoria dos processos de gerenciamento de resíduos gerados no Município, este Programa apresenta-se com considerável instabilidade e não foram identificados resultados significativos, totalizando apenas 2.964 toneladas coletadas no ano de 2013, ou, em média, 10 t/dia.

Os diversos problemas operacionais enfrentados, associados, em sua maioria, à dificuldade na gestão da manutenção dos equipamentos no processo de compostagem, além de como a coleta é realizada atualmente, impediram a ampliação da massa de resíduos orgânicos tratados, deixando de ser utilizada a capacidade plena da unidade, que é de 20 t /dia. Percebe-se um aumento na quantidade de rejeitos presentes na massa de resíduos coletada, reforçando a necessidade de campanhas educativas e ações de mobilização para o público envolvido.

A experiência adquirida pela SLU, em anos, atuando na compostagem dos resíduos orgânicos, deve ser considerada como diferencial e deve ser empregada para a melhoria e ampliação do processo, visando a atender ao grande potencial apresentado pelo Município, oriundo de estabelecimentos comerciais e residenciais.



Apresenta-se, a seguir, a síntese das principais lacunas e desafios referentes à gestão e gerenciamento dos Resíduos Orgânicos Gerados por Feiras, Sacolões e Congêneres.

QUADRO 45 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS POR FEIRAS, SACOLÕES E CONGÊNERES

Tema	Lacunas	Desafios
Resíduos Orgânicos Gerados por Feiras Sacolões e Congêneres	Baixa abrangência do serviço (cobertura) e resultados inexpressivos do Programa de Compostagem	Realizar levantamento de grandes geradores de resíduos orgânicos no município, com estimativa de geração, e criar banco de dados
		Viabilizar a implantação de outras alternativas tecnológicas de tratamento para os resíduos orgânicos
		Otimizar o gerenciamento dos processos operacionais adotados
		Atingir a sustentabilidade econômica e ambiental no tratamento de resíduos orgânicos

#### 3.4.6.1 Alternativas de boas práticas

Os processos de compostagem e biodigestão da matéria orgânica são os métodos mais comumente discutidos e utilizados no Brasil para o tratamento desse tipo de resíduo.

Em São Paulo, capital, de acordo com a Prefeitura, foi inaugurada, em 2015, a primeira central de compostagem do programa Feiras e Jardins Sustentáveis. Trata-se de um projeto criado para evitar que os resíduos orgânicos (frutas, legumes e verduras) coletados nas feiras livres, sejam descartados em aterros sanitários, sendo transformados em composto, que será utilizado em obras de paisagismo em parques e praças. Localizado em uma área de três mil metros quadrados, a unidade piloto vem recebendo cerca de 35 toneladas semanais de resíduos orgânicos, coletados em 26 feiras da região.

Na França, a ferramenta utilizada para a redução da geração de resíduos orgânicos foi a Lei nº 2.530/2015, que proíbe grandes supermercados de destruírem alimentos não comercializados, mas ainda em condição de consumo. Esta Lei obriga supermercados, com área superior a 400 metros quadrados, a doar esses alimentos para instituições de caridade, para uso como ração animal ou para compostagem agrícola. O descumprimento à Lei prevê multa, ou até prisão.



Na UFMG, em Belo Horizonte, foi implantada uma Plataforma de Metanização, onde são tratados os resíduos orgânicos oriundos de restaurantes do Campus da Pampulha. A unidade trata aproximadamente 1.600 kg/semana de resíduos orgânicos e gera 160 m<sup>3</sup>/semana de biogás, que são revertidos em 240 kwh/semana em energia elétrica; além da produção de biofertilizante líquido, que é utilizado para a irrigação de áreas verdes.

Também existem no mercado recicladoras de lixo orgânico, que podem ser utilizadas intraestabelecimentos, como em restaurantes populares e shopping centers, com capacidade entre 100 e 500 kg e ciclos de 24h, reduzindo o volume da matéria orgânica entre 70 a 90%, sem geração de chorume e liberação de odores.

---

#### 3.4.6.2 Diretrizes, estratégias, metas e ações

---

A partir da descrição das alternativas técnicas avaliadas no item anterior, foram definidas as diretrizes de melhoria da gestão e gerenciamento a serem implementadas aos Resíduos Orgânicos Gerados por Feiras, Sacolões e Congêneres no Município de Belo Horizonte. As diretrizes são pontos de referência e foram divididas em estratégias que, por sua vez, foram subdivididas em metas, com prazos específicos.

No Quadro 46 a seguir é exposta a matriz com as diretrizes, estratégias, metas e prazos propostos e, na sequência, é apresentado o detalhamento de cada meta estabelecida.

QUADRO 46 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS POR FEIRAS, SACOLÕES E CONGÊNERES

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Redução dos resíduos sólidos dispostos em aterros	Redução da geração de resíduos	Adequação do arcabouço legal, visando a ampliação do reaproveitamento/reciclagem de resíduos orgânicos oriundos de grandes geradores	Regulamentação da exigências legais, visando a proibição, aos grandes geradores, do descarte de alimentos em condições de consumo	-	-	-
		Redução do desperdício de alimentos e da geração de resíduos orgânicos		-	-	-
		Promoção de ações de educação ambiental	Estreitar parceria com a Secretaria Municipal de Segurança Alimentar para mobilizar estabelecimentos comerciais (sacolões, supermercados etc.) para incentivo à doação e criação de Banco de Alimentos	-	-	-
			Apoio da PBH/SLU à prática da compostagem por outras instituições	-	-	-
	Melhoria na destinação dos resíduos e ampliação do aproveitamento/reciclagem dos resíduos	Aumento da quantidade de resíduo orgânico tratado	Regulamentação do processo de licenciamento de feiras, sacolões e congêneres, visando a obrigatoriedade do tratamento de resíduo orgânico gerado	-	-	-
			Levantamento do potencial de geração de resíduos orgânicos em grandes geradores	-	-	-
			Terceirização da coleta seletiva pública de orgânicos em grandes geradores	-	-	-
			Implantação de cobrança pelo serviço prestado	-	-	-
			Terceirização da operação da unidade de compostagem	Melhoria e ampliação da Unidade de Compostagem da CTRS BR040		-
			Elaboração de pesquisa de mercado, visando o mapeamento do mercado consumidor de composto orgânico			
		Implantação de outras alternativas de tratamento de resíduos orgânicos	Estudo de viabilidade técnico-econômica de aplicação de outras tecnologias, visando a ampliação do tratamento de resíduo orgânico	-	-	-

## **Detalhamento das metas estabelecidas**

### **1. Adequação do arcabouço legal, visando à ampliação do reaproveitamento/reciclagem de resíduos orgânicos oriundos de grandes geradores**

Os resíduos orgânicos deverão ser reaproveitados obrigatoriamente e, preferencialmente, através de métodos internos de reaproveitamento que o próprio estabelecimento poderá desenvolver, tais como biodigestores próprios ou sistema de compostagem, reduzindo, assim, a quantidade de resíduos expostos para coleta. Para isso, devem ser elaborados Projetos de Lei exigindo a obrigatoriedade dessas ações aos grandes geradores desse tipo de resíduo no prazo emergencial (até 2018).

### **2. Redução do desperdício de alimentos e da geração de resíduos orgânicos**

No Brasil, existe uma grande inibição para a doação de alimentos já preparados e que sobram nos restaurantes. A Lei Federal 3.071/2016 prevê punir criminalmente o doador, caso o alimento que ele tenha repassado cause algum tipo de intoxicação a quem o recebeu, mesmo que o produto doado esteja em boas condições e venha estragar por deficiência no armazenamento ou manipulação de quem a recebe.

Visando reverter os impactos causados pela citada Lei, que naturalmente, induz à disposição desses alimentos na forma de resíduos, propõe-se o desenvolvimento de um Projeto de Lei Municipal visando à proibição do descarte de alimentos em condições de consumo, seguindo a premissa da Lei Francesa nº 2.530/2015, sendo que restaurantes, supermercados, sacolões e estabelecimentos similares deverão encaminhar essas sobras para programas específicos de banco de alimentos também no prazo emergencial (até 2018).

### **3. Promoção de ações de educação ambiental**

Paralelamente à regulamentação do arcabouço legal que visa a proibição do descarte de alimentos em condições de consumo, deve-se criar o Banco de Alimentos e,

conjuntamente com a Secretaria Municipal de Segurança Alimentar, mobilizar estabelecimentos comerciais (sacolões, supermercados etc.) para incentivar a doação desses alimentos.

A PBH/SLU deverá apoiar também a prática da compostagem por outras instituições, como CETEC, Fundação de Parques Municipais, Fundação Zoo-Botânica, CACs, CEVAE, SMSAN, promovendo e capacitações por meio de palestras, cursos e outros tipos de ações.

#### **4. Aumento do resíduo orgânico tratado**

O sistema adotado pela SLU nas atividades de coleta dos resíduos domiciliares, serviços de limpeza de vias e outros serviços de limpeza pública são terceirizados e vêm se sendo executados de forma satisfatória. Seguindo esse conceito, propõe-se a terceirização dos serviços de coleta dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, bem como a operação da Unidade de Compostagem, que atualmente é realizada diretamente pela SLU. Espera-se, com a integração de responsabilidades das duas atividades, que haja um benefício na dinâmica do manejo dos resíduos orgânicos em Belo Horizonte, redução dos custos e ampliação da quantidade de material processado na planta de tratamento já existente, no prazo emergencial (até 2018).

Devido ao pequeno número de estabelecimentos participantes da coleta seletiva de orgânicos, faz-se necessário um levantamento do potencial de resíduos orgânicos advindos dos grandes geradores, com vistas a avaliar as possibilidades de ampliação da coleta e utilização/ampliação da unidade instalada.

Atualmente a planta da CTRS BR040 possui capacidade para tratar 20 t/dia de resíduos, sendo necessário, portanto, no curto prazo (até 2021) a realização de um estudo prévio de melhoria/ampliação dessa unidade, anteriormente à expansão do Programa. Tal medida acarretará em aumento de massa coletada e, conseqüentemente, de produção de composto. Estima-se que a unidade de compostagem atingirá a capacidade de tratamento de 80 t/dia de resíduos orgânicos, até 2036. Portanto, também se faz

necessária uma pesquisa de mercado, visando o mapeamento dos potenciais consumidores de composto orgânico.

## **5. Implantação de outras alternativas de tratamento de resíduos orgânicos**

Além da melhoria do sistema de compostagem existente, também é necessária uma avaliação de novas alternativas disponíveis no mercado para o tratamento desse resíduo. Assim, em prazo emergencial, deve-se realizar um estudo de viabilidade técnico-econômica de aplicação de outras tecnologias, visando à ampliação e otimização do tratamento de resíduos orgânicos no Município.

---

### 3.4.7 Resíduos Reversos

---

Em 2010, o conceito de logística reversa foi definido, nos termos da PNRS, como um sistema que promove o retorno do produto pós-consumo ao próprio setor empresarial responsável pela sua importação, fabricação, distribuição e comercialização. O objetivo é a reinserção de resíduos nos próprios processos produtivos (ou de terceiros), permitindo a reutilização/reciclagem, ou então a destinação final adequada, sem ônus ao serviço público de limpeza.

Inicialmente, estarão obrigados à implementação do sistema de logística reversa os envolvidos na cadeia dos seguintes produtos:

- Agrotóxicos - resíduos e embalagens;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes e suas embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Óleos e gorduras de uso na preparação de alimentos;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS) preconiza, no parágrafo 1º do artigo 33, que os sistemas de logística reversa:

*serão estendidos 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.*

A regulamentação da PNRS, realizada pelo Decreto nº 7.404/2010 discorre, de forma prática, como a logística reversa deverá ser implementada. A seguir, são destacadas as principais ações determinadas por essa legislação:

- Criação do Comitê Interministerial e Comitê Orientador (CORI), para auxiliar nas discussões e implantação dos Sistemas de Logística Reversa;



- Utilização de instrumentos legais para implantação da Logística Reversa:
  - ✓ Regulamento expedido pelo poder público em forma de Decreto, desde que tecnicamente viável;
  - ✓ Acordo setorial, através de contratos firmados entre poder público e atores do ciclo de vida dos produtos, com participação social;
  - ✓ Termo de Compromisso, caso as duas hipóteses anteriores não existirem, ou se deseje a imposição de metas ainda mais restritivas que o Acordo Setorial;
- Elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE), para definição da implantação de Sistema de Logística Reversa;
- Definição de metas qualitativas e/ou quantitativas;
- Criação dos Grupos Técnicos Temáticos (GTT), para discussão dos modelos de Logística Reversa.

O Panorama da situação da logística reversa é a seguir apresentado:

### **Embalagens de agrotóxicos**

Em 1960, o Brasil passou a utilizar, em larga escala, os defensivos agrícolas, porém, os agricultores valiam-se de prerrogativas, como enterrá-las, queimá-las e até descartá-las em rios ou na própria lavoura, e também havia quem reutilizasse as embalagens para transportar água e alimentos.

Em junho de 2000, foi sancionada a Lei nº 9.974, a qual impôs obrigatoriedade para que os usuários retornassem as embalagens residuais para um ponto de recebimento, que, por sua vez, promoveria o encaminhamento para processamento e destinação final.

Com o sistema de LR mais antigo e consolidado do país, desde 2001, o INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, através do Sistema Campo Limpo, integra os elos da cadeia do ciclo de vida de agrotóxicos e suas embalagens, no que tange ao pós-consumo. Atualmente, cerca de 94% das embalagens plásticas, que entram em contato direto com o produto (primárias), são retiradas do campo e enviadas para a destinação ambientalmente correta.

O programa promoveu a LR, entre 2002 e 2014, de 323.284 toneladas dos resíduos. Entre janeiro e março de 2015 foram destinadas 10.933 toneladas no país, sendo que Minas Gerais foi responsável por 8,1% do total (894 toneladas). Em 2014, 91% das embalagens foram destinadas para reciclagem, enquanto 9% foram incineradas.

Em Belo Horizonte, há pouca demanda de defensivos agrícolas e, assim, não há pontos de recebimento em seu território. O local disponibilizado pelo INPEV, mais próximo da capital, encontra-se em São Joaquim de Bicas, a cerca de 50 km de distância.

### **Embalagens em geral**

Segundo o Acordo Setorial (MMA, 2015), são definidas como embalagens aquelas que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, exceto aquelas classificadas como perigosas pela legislação brasileira, as quais podem ser compostas de: papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, e embalagem cartonada longa vida.

Com abrangência Nacional, o Acordo Setorial foi assinado em novembro de 2015, pelas diversas associações representativas das empresas do setor e pelo MMA. Ele tem, como anuentes, associações relacionadas ao mercado de reciclagem de resíduos, dentre as quais se destacam a ANCAT e o CEMPRE.

A Figura 53 a seguir apresenta o fluxo logístico do sistema proposto pelo Acordo Setorial.

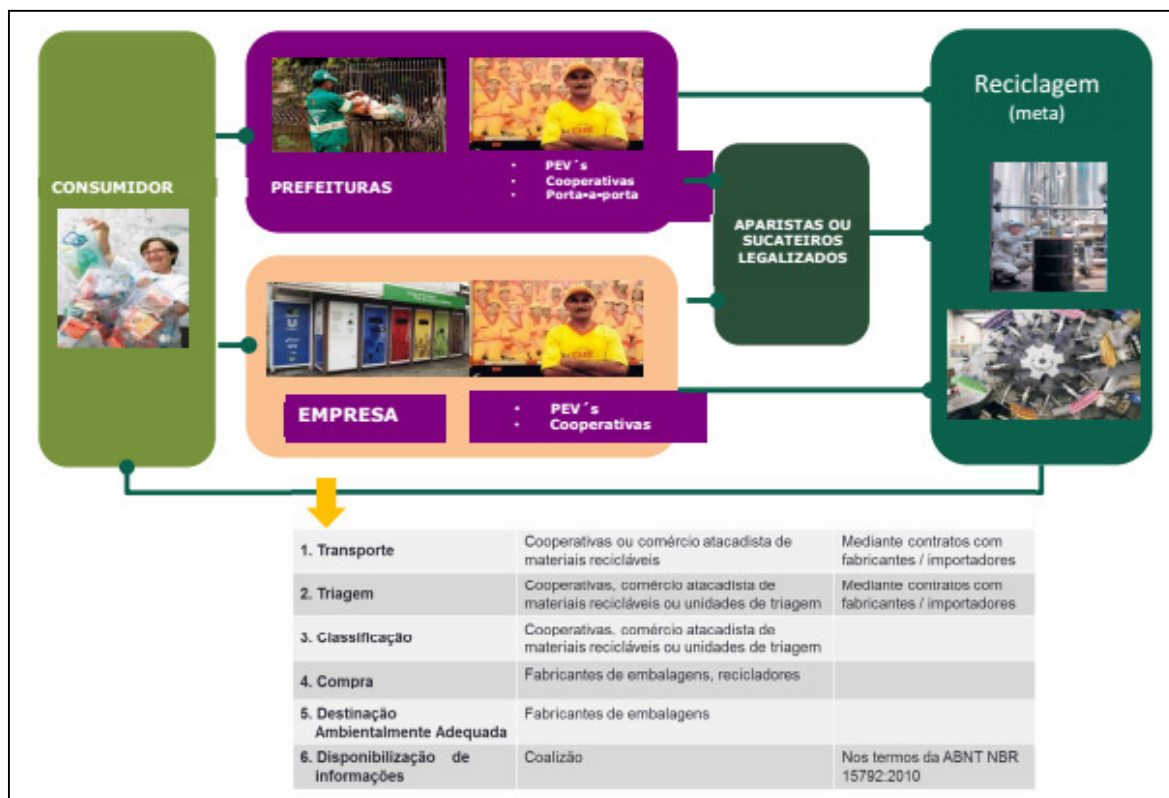


FIGURA 53 - FLUXO LOGÍSTICO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM GERAL

Fonte: MMA, 2015

A implantação do sistema de Logística Reversa será dividida em duas fases. Belo Horizonte é uma das cidades escolhidas para implantação da primeira fase, com duração de 24 meses e contará, conforme estabelecido no Acordo Setorial (MMA, 2015), com as seguintes etapas:

- (i) adequação e ampliação da capacidade produtiva das cooperativas nas cidades previstas na Fase 1 [...];
- (ii) viabilização das ações necessárias para a aquisição de máquinas e de equipamentos, que serão destinados às Cooperativas participantes da Fase 1;
- (iii) viabilização das ações necessárias para a capacitação dos catadores das Cooperativas participantes da Fase 1, visando à melhoria da qualidade de vida, capacidade empreendedora, utilização adequada das técnicas necessárias à atividade, visão de negócio e sustentabilidade;

*(iv) fortalecimento da parceria indústria/comércio, para triplicar e consolidar os PEV [...];*

*(v) 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;*

*(vi) 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;*

*(vii) instalação de PEVs em lojas do varejo, de acordo com os critérios técnicos e operacionais [definidos no Acordo Setorial];*

*(viii) 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.*

A segunda fase será realizada conforme o Plano de Ação a ser apresentado em até 90 dias após o encerramento da Fase 1.

A negociação com os setores relacionados à logística reversa de embalagem visando à aplicação do acordo setorial e definição de estratégias, conforme assegura a Política Nacional de Resíduos Sólidos, será fundamental para a ampliação dos índices de reciclagem no município.

## Pilhas e baterias

O Programa de logística reversa “*ABINEE Recebe Pilhas*” acontece desde Novembro de 2010, por iniciativa da ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica). É fomentado por um grupo de fabricantes e importadores de pilhas e baterias portáteis, atende todas as regiões do Brasil, contando com pontos de recebimento de pilhas e baterias pós-consumo, totalizando 1.314 postos de atendimento ao consumidor. As unidades existentes em Belo Horizonte totalizam 28.

O programa oferta coleta para os consumidores que possuem volume acima de 30 kg de pilhas e baterias das marcas participantes. De 2012 a 2014, foram coletadas aproximadamente 24.000 Kg desses resíduos em Minas Gerais, sendo que Belo Horizonte foi responsável por cerca de 93% do montante.

No Programa Ciclo Sustentável Philips, a empresa dispõe de pontos de recebimento de resíduos da própria marca, em menos 100 localidades no Brasil, sendo que Belo Horizonte conta com apenas um destes pontos, existindo também a coleta domiciliar desses resíduos, mediante pagamento.

Em ambos os Programas, os resíduos são destinados à indústria Suzuquim, onde as pilhas e baterias são recicladas, através de processamentos químicos e físicos, que produzem óxidos metálicos em pó os quais podem ser vendidos, como corantes, para indústrias de cerâmica, vidro, pisos e azulejos.

Menos discutido no cenário de “pilhas e baterias”, talvez por possuir processo de logística reversa mais desenvolvido, tem-se as baterias automotivas, que já contam com a quase totalidade de resíduos retornados para fabricantes. As baterias de celular, por sua vez, geralmente estão junto aos aparelhos, e possui índice de reciclagem tímido, ainda que as companhias recebam os aparelhos de volta desde 2008.

## **Pneus**

Além de ter sido citada na PNRS, a logística reversa de pneus inservíveis foi incitada ainda antes, pela Resolução CONAMA nº 416/2009, que obrigou os fabricantes e os importadores de pneus novos a dar adequada destinação aos produtos pós-consumo, na proporção de um pneu destinado para cada unidade comercializada.

Contudo, ainda não há Acordo Setorial firmado entre representantes do Setor e os Governos Federal e/ou Estadual. Minas Gerais, através da FEAM, está em meio ao processo para a criação de um Termo de Compromisso junto ao Setor.

A Reciclanip é uma organização, sem fins lucrativos, fundada em março de 2007, para promover a logística reversa de pneus residuais, com a participação de quatro grandes representantes do setor – Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli. Em 2010, a Continental juntou-se à entidade e, em 2014, a Dunlop.

Desde 1999, existe a iniciativa para gerenciamento dos resíduos de pneumáticos. São 2,68 milhões de toneladas de pneus inservíveis incorporados ao sistema de Logística Reversa, o equivalente a 536 milhões de pneus de passeio, com um investimento de mais de R\$ 551 milhões, pelos fabricantes, até 2013, e um total de 824 postos de recebimento instalados, espalhados pelo Brasil.

Mais da metade dos pneus (54,4%, em 2013) são triturados e reciclados energeticamente, como combustível alternativo, em indústrias de cimento, através do coprocessamento de resíduos. Também são utilizados para fabricação de solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais, além de tapetes para automóveis. Está em teste sua utilização na fabricação de manta asfáltica e asfalto-borracha.

O programa Reciclanip de Logística Reversa de pneumáticos, em operação, não disponibiliza pontos de recebimento próprios no Município de Belo Horizonte, sendo utilizadas a URP - Unidade de Recebimento de Pneus, localizada na CTRS BR-040, de



propriedade da PBH, e as URPV, também públicas, e que estão aptas a receber resíduos de pequenos geradores, incluindo pneus.

Os pneus recebidos nas URPV distribuídas na cidade são encaminhados, pela prefeitura, para a URP. Desde 2007, a unidade fica à disposição da população, com uma área coberta de 200m<sup>2</sup> e capacidade para armazenar até 4.000 pneus usados, recebendo diariamente uma média de 1.000 pneus, total de 24.000 mensais. A cada duas mil unidades reunidas na URP, a Reciclanip se encarrega da coleta. (PBH, 2014).

O custeio da transferência dos pneus das URPV até a URP, assim como da manutenção da URP e do carregamento das carretas da Reciclanip, fica a cargo da própria Prefeitura, sem nenhum aporte por parte do respectivo Setor responsável. Tal situação contraria o parágrafo 7 do artigo 33 da PNRS, o qual preconiza que o poder público deve ser devidamente remunerado, caso esse se encarregue por atividades daqueles responsáveis pelos sistemas de Logística Reversa.

Como já citado, um agravante ao processo de Logística Reversa de pneus é a presença, no mercado, de produtos importados, muitas vezes de forma clandestina. Naturalmente, em pontos de recebimento, como nas URPV, e em ações de limpeza em pontos de deposições clandestinas, são recolhidos pneus das diversas marcas, tanto daquelas signatárias do sistema de Logística Reversa da Reciclanip, quanto de outras distintas.

A presença de produtos de marcas não incorporadas em seu Programa é uma das alegações que embasa a Reciclanip a não custear, por si, a coleta nas URPV e na URP. Neste aspecto, a SLU busca contato com a Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus (Abidip), para que esta seja inserida nas negociações e assuma parte dos custos junto à Reciclanip, desonerando, assim, o poder público Municipal.



## Óleos lubrificantes e suas embalagens

Assim como preconiza a logística reversa, a Resolução CONAMA nº 362/2005 prevê a entrega voluntária, pelo consumidor, de resíduos de OLUC - Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados, o encaminhamento pelos comerciantes/distribuidores e a destinação final prioritariamente para reciclagem pelos fabricantes/importadores.

A reciclagem se dá pelo processo de rerrefino. Aproximadamente 70% do óleo usado é transformado em óleo básico. São 14 empresas privadas autorizadas a realizar o rerrefino no Brasil, sendo 7 em São Paulo e 2 em Minas Gerais. Já, para a coleta, são 29 empresas registradas.

De acordo com os dados do Ministério do Meio Ambiente referentes ao ano de 2014, foram comercializados no Brasil 1.198.256.297 litros de óleos lubrificantes, sendo coletados 451.862.035 litros, representando um índice de coleta de 37,7%.

Com a PNRS, em 2010, passam a ser considerados, como objeto de implementação de logística reversa, tanto os OLUC quanto suas embalagens.

Em 19 de Dezembro de 2012 foi firmado um Acordo Setorial entre o Governo Federal e representantes do setor, para a implantação de sistema de logística reversa de embalagens plásticas usadas, de lubrificantes de até 1 litro de conteúdo. Por sua vez, Minas Gerais estabeleceu um Termo de Compromisso junto aos sindicatos que atuam no Estado.

A iniciativa hoje em desenvolvimento no país, e que atende Minas Gerais, é o Programa Jogue Limpo, atuante desde 2005 no Brasil (região Sul) e desde 2013 no Estado. O programa é mantido por mais de 15 empresas associadas do setor, dentre elas a Shell, Petrobras, Petronas, Ipiranga, Castrol e outras, tendo sido investidos por elas R\$16 milhões em 2014.

Em 2013, 517 municípios brasileiros eram atendidos pelo Programa. Até o final do ano de 2015 estava previsto que seriam atendidos 100% dos municípios. Até o momento, foram reciclados mais de 5 milhões e 700 mil embalagens em Minas Gerais

Na Região Metropolitana da capital mineira, em Betim, dentro do Programa Jogue Limpo, existe uma Central de Recebimento dessas embalagens e uma Unidade Recicladora. Outras Centrais de Recebimento no Estado estão em Governador Valadares e Uberlândia.

Os materiais recebidos na Central de Betim têm origem basicamente em postos de combustíveis, oficinas mecânicas, empresas transportadoras e outros comerciantes de produtos do gênero. Após coletados pelo Sistema de Recebimento Itinerante ou encaminhados diretamente às Centrais de Recebimento do Programa Jogue Limpo, os resíduos são drenados, separados por cor e enfardados. Estes materiais são encaminhados para a recicladora, onde são triturados e submetidos a um processo de descontaminação do óleo lubrificante residual, passando pelo processo de extrusão, para ser transformado em matéria-prima para novos produtos plásticos. Porém, ainda não são todos os postos geradores aderidos, sendo esse percentual previsto para 2015 de 70% em Minas Gerais.

Segundo relatório do Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes, são 354 postos geradores no Município de Belo Horizonte aderidos ao programa, tendo sido realizadas 2.755 coletas desde janeiro de 2013, somando 84.581,1 kg

### **Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista**

O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista assinado em novembro de 2014 prevê que Belo Horizonte deverão existir no mínimo 14 pontos de entrega, sendo isso providenciado no ano 1 de implementação.

Na Região Metropolitana de Belo Horizonte existem empresas e pontos para destinação pelo consumidor de lâmpadas fluorescentes, cita-se pelo menos 4 destes locais.

QUADRO 47 - PONTOS DE COLETA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES

Empresa	Local	Ação
Leroy Merlin	Un. Belo Horizonte e Contagem	Recebimento e Destinação
Naturalis Brasil	Belo Horizonte	Coleta, Desconstrução e Destinação
Recitec - Reciclagem Técnica do Brasil	Pedro Leopoldo (atende BH)	
HG Descontaminação	Nova Lima (atende BH)	

Fonte: Myr, 2016.

A Hg Descontaminação apresenta com capacidade máxima instalada para o processamento de 400.000 lâmpadas por mês, ao preço de R\$ 0,70 por lâmpada. A Recitec tem a capacidade de processar de 300.000 lâmpadas por mês, ao preço de R\$ 0,75 por lâmpada, excluindo custos com transporte, que também é disponibilizado (GrantThornton, 2011).

Ainda que existam os locais para descarte correto, ainda é largamente verificada a disposição destes resíduos de forma irregular, em URPV e, até mesmo, misturados aos resíduos domiciliares, ou simplesmente abandonadas em espaço público. Com a implementação do sistema de logística reversa espera-se destinar adequadamente estes resíduos. ,

### **Produtos eletroeletrônicos e seus componentes**

Os equipamentos eletroeletrônicos podem ser divididos em quatro linhas. Esses produtos, pós-consumo, são considerados como Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE).

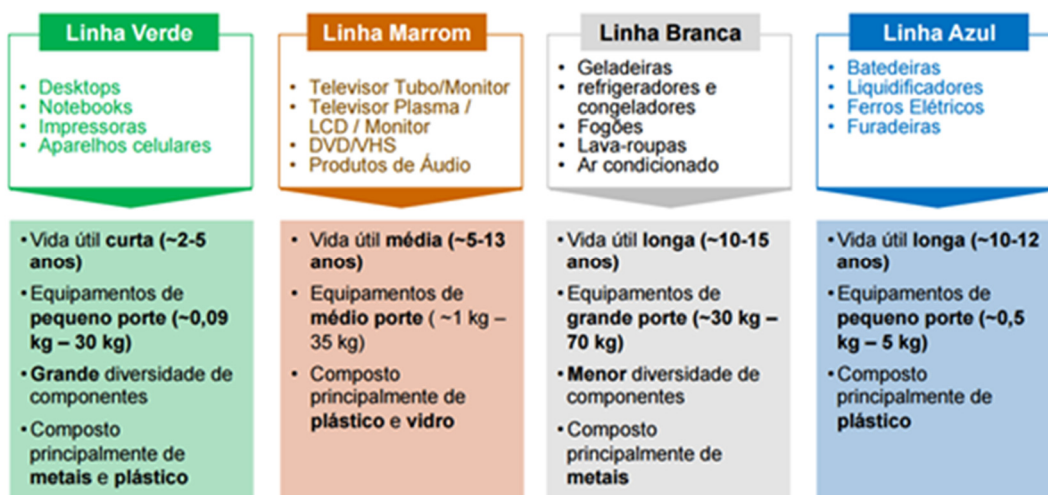


FIGURA 54 - LINHA DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS  
Fonte: ABDI, 2012

Os REEE são compostos por materiais diversos, como plásticos, vidros, componentes eletrônicos e metais pesados; 2009 estimou-se que foram gerados na Região Metropolitana de Belo Horizonte 19.700 t/ano (28,7% de MG). A geração per capita fica em 3,7 quilos por habitante por ano em Belo Horizonte (FEAM, 2009).

No setor de telefonia móvel, a partir de 2008 empresas passam a receber de seus clientes aparelhos e acessórios obsoletos. No setor de informática, iniciativas interessadas em reuso de computadores para programas de inclusão digital e cursos de equipamentos prolongaram a vida útil e postergaram a geração de resíduos – eles serão gerados mais cedo ou mais tarde.

São exemplos de iniciativas de aproveitamento e/ou reciclagem de REE que atuam em Belo Horizonte:

- Projeto 3RsPCs: Iniciativa do Governo de Minas (FEAM e CMRR – Centro Mineiro de Referência em Resíduos), em parceria com o Comitê para Democratização da Informática (CDI). Os cursos são voltados para montagem, manutenção e recondicionamento de computadores, nos quais se aproveitam materiais tidos como residuais. Ações de capacitação de catadores também fazem parte dos objetivos do Programa.

- CRC: Centro de Recondicionamento de Computadores – Instalado em uma unidade de qualificação profissional gratuita da PBH (Qualificarte). Foi a quarta unidade a ser instalada no país, objetivando recondicionar cerca de 1.000 computadores por mês. O trabalho é realizado por mais de 100 jovens em situação de vulnerabilidade social;
- CDI: Organização não Governamental, de atuação internacional, em mais de 15 países, com mais de 840 espaços de inclusão digital. Voltados para jovens entre 14 e 29 anos, a Organização ministra cursos gratuitos, como os de desenvolvimento de aplicativos, programação e formação de líderes sociais.

Em Belo Horizonte existe a possibilidade de destinação de REEE para diversos locais. São exemplos de iniciativas de aproveitamento e/ou reciclagem de REE que atuam em Belo Horizonte

- BH Recicla – Coleta conforme agendamento prévio, descaracterização e destinação final de componentes (BH Recicla, 2015);
- E-Mile – Atua na coleta, na descaracterização e na destinação final de componentes, disponibilizando 10 pontos de entrega voluntária na capital e outros quatro na região metropolitana (E-Mile, 2015);
- Naturalis Minas – Realiza coleta conforme agendamento prévio e destinação final (Naturalis, 2015);
- Ciclo Sustentável Philips – Recebe em um único ponto disponível, ou coleta, mediante pagamento. A destinação é para a empresa parceira Oxil, em Paulínia/SP, que realiza a manufatura reversa – (descaracterização, desconstrução e moagem/trituração), para posterior encaminhamento dos componentes diversos à reciclagem em outras indústrias homologadas pelo Programa.

Ainda que existam locais apropriados para recebimento e coleta de REEE, não é incomum a verificação do descarte irregular, até mesmo em via pública, onde usuários

abandonam seus equipamentos não mais utilizados, algumas vezes ainda em funcionamento. As URPV também acabam por receber tais resíduos, e outras vezes são coletados por catadores de materiais recicláveis. Porém, nem sempre o catador está capacitado para atuar com aquele material, quando o desconstrói de maneira inadequada, aproveitando somente itens com valor comercial imediato.

## **Medicamentos**

Ainda que os resíduos de medicamentos não tenham sido contemplados na PNRS como obrigatórios para a Logística Reversa, a ANVISA trabalha nessa questão desde 2008. A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) publicou estudo analisando a viabilidade técnica e econômica da atividade, particularmente no que se refere ao descarte de medicamentos pós-consumo.

O Edital de Chamamento, publicado no Diário Oficial da União, em 10 de outubro de 2013, convocou a apresentação de proposta de Acordo Setorial, para a implementação de sistema de logística reversa pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de medicamentos. Existem três propostas em negociação, desde abril de 2014, sendo, a próxima etapa, a Consulta Pública.

Algumas organizações se anteciparam e promovem iniciativas para Logística Reversa de medicamentos, como o programa *Descarte Consciente*, da BHS – Brasil Health Service, que possui pontos de entrega voluntária dos mesmos, tendo sido coletados mais de 77 toneladas de resíduos, até maio de 2014. Dentre os pontos de recebimento existentes no Brasil, em 2014, 19 estavam em Belo Horizonte.

## **Óleos e gorduras de uso na preparação de alimentos**

O uso doméstico e/ou industrial de óleos na fabricação de alimentos e o seu descarte, como parcela contribuinte na formação das águas residuárias produzidas por essas atividades, provoca o entupimento de tubulações de redes de esgotos e de sistemas de drenagem pluvial, o que implica em grandes transtornos e gastos públicos para manutenção de tais equipamentos e consequências previsíveis de danos ao meio



ambiente. Dessa forma, tem-se buscado a adoção de práticas de reuso e processamento desses resíduos, quer na produção de biodiesel, e/ou na utilização como matéria prima em processos industriais de saponificação, evitando o seu lançamento em fontes de água, redes de esgoto ou no solo.

Em observância ao arcabouço legal, que pode subsidiar a tomada de decisões e a escolha de medidas satisfatórias para solução de tais problemas, citam-se a seguir os seguintes dispositivos aplicáveis ao tema:

A **Lei nº 12.305 da PNRS**, conforme já mencionado, estabelece que poderá ser estendida a outros produtos a responsabilidade da estruturação e implementação de sistemas de logística reversa, quando considerados o grau e a extensão de seus impactos à saúde pública e ao meio ambiente. Para tanto, é prevista a realização de acordos setoriais ou termos de compromisso, firmados entre o poder público e o setor empresarial (Art.33º, parágrafo 1º). Isto posto, estende-se que as sobras de óleos e de gorduras de origem vegetal ou animal estejam contempladas no contexto da logística reversa de produtos pós-consumo, sobre os quais essa Lei discorre.

Para efeito da **Lei nº 10.534**, que dispõe sobre a limpeza urbana no Município de Belo Horizonte, os resíduos sólidos especiais compreendem os resíduos que, por seu volume, peso, grau de periculosidade ou degradabilidade, ou por outras especificidades, requeiram procedimentos especiais para o seu manejo e destinação, considerando os impactos negativos e os riscos à saúde e ao meio ambiente. Nessa categoria estão incluídos, entre outros, **os óleos e gorduras de uso na preparação de alimentos** (Art. 4º, parágrafo 2º). Por serem resíduos especiais, não cabe ao poder público a responsabilidade de seu manejo, sendo tais atribuições de competência do próprio gerador.

Também, no âmbito municipal, a **Lei nº 9.789, de 11 de dezembro de 2009**, “institui a política municipal de coleta de tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal”. A aplicação dessa Lei visa: reduzir a poluição ambiental, dos solos e da água, evitar entupimentos de redes coletoras de esgotos e de drenagem pluvial e reduzir os gastos de recursos públicos com manutenção desses equipamentos. As



diretrizes observadas por essa Lei referem-se: à conscientização da população quanto aos danos provocados pelo descarte residual de óleos e gorduras; às vantagens de reutilização ou reciclagem; aos estímulos às iniciativas não governamentais voltadas para a reciclagem, bem como ao atendimento de políticas que impliquem em geração de trabalho e renda; ao cumprimento de metas de proteção ao meio ambiente; à promoção de estudo e desenvolvimento de projetos e programas para atendimento à finalidade da Lei, entre outros aspectos citados.

Cabe ressaltar que a PBH, por meio da SMMA, já tem estabelecida uma parceria com empresa no ramo de reciclagem de óleos usados, que faz a coleta desses resíduos e comercializa com indústrias de transformação no ramo de cosméticos, ração animal e combustíveis.

O Programa “Óleo nosso de cada dia”, em parceria com a empresa Recóleo, apresenta informações sobre a coleta e destinação do óleo de cozinha saturado e disponibiliza, à população, um ponto de recebimento desse resíduo.

Além dessa iniciativa, existem várias empresas que fazem o recolhimento de óleos de cozinha em Belo Horizonte, com a finalidade de reciclagem, reaproveitamento e/ou reutilização, nos seguintes endereços (Fonte: DP PLN/SLU, 2017):

- **Tele – óleo:** Av. Capim Branco, 519, Vista Alegre;
- **Recóleo Coleta e Reciclagem de Óleo Vegetal** (catadores autônomos): Rua Flor da Paixão, 3, Jardim Alvorada;
- **Bio Óleo Reciclagem Ltda:** Rua Moema, 575, Padre Eustáquio;
- **Ponto de Coleta SMMA:** Rua Tupis, 149, Centro (Programa “Óleo nosso de cada dia”);
- **CEA Norte (Parque Nossa Senhora da Piedade).** Rua Rubens Souza Pimentel, 750, Aarão Reis.
- **Regional Noroeste:** Rua Peçanha, 144, Carlos Prates
- **Regional Venda Nova:** Av. Padre Pedro Pinto, 1055, Venda Nova
- **Supermercados Verde Mar:** Todas as unidades

## **Veículos em fim de vida útil**

Em 2011, estimou-se que existiam cerca de 9 milhões de carros e 400 caminhões sucateados pelo país, total esse que, segundo estimativas, chegaria a 12,3 milhões de unidades em 2016 (IPEA, 2011).

Existem basicamente três processos para aproveitamento dos materiais provenientes de veículos em final de vida útil (VFV): reuso, reciclagem e reciclagem energética.

Veículos abandonados incentivam o mercado paralelo de peças. Todo esse material pode gerar alto índice de reaproveitamento e reciclagem, quando bem gerenciado.

No caso de veículos apreendidos e armazenados nos Pátios do DETRAN e seguradoras, estes terão destinação adequada, conforme o disposto na legislação vigente (Lei Municipal nº 12.305/2010, Lei Federal nº 12.977/2014, que disciplina a atividade de desmontagem de veículos, Resolução CONTRAN nº 331/2009 e código de Trânsito Brasileiro).

Segundo estudos, o índice de materiais recicláveis nos veículos é superior a 90%, entretanto, o real aproveitamento na reciclagem no Brasil ainda é insignificante, sendo que, segundo dados do Sindicato das Empresas de Sucata de Ferro e Aço, somente 1,5% da frota brasileira de veículos que sai de circulação é reciclada, bem diferente de países como Japão (70%) e EUA (95%).

Esse baixo índice alcançado pelo Brasil pode ser explicado, em parte, pela ausência de regulamentação da PNRS, no que tange aos acordos setoriais específicos para implementação da logística reversa de veículos inservíveis e suas peças constituintes, o que poderá regradar e estimular o mercado.

Em Belo Horizonte, a Lei nº 10.885/2015, que altera itens da Lei nº 10.534/2012, destaca que carcaças e veículos abandonados nos logradouros públicos, inclusive os inservíveis ou irrecuperáveis, são considerados como resíduos especiais. Essa Lei Municipal permite que a SLU, depois de cumpridos os trâmites administrativos e legais, possa retirar o veículo abandonado em via pública. O processo de retirada de veículos

inservíveis/carcaças necessita de interface com diversos órgãos e instâncias, dentre eles: DETRAN, BHTrans, SMAFIS, Guarda Municipal e SLU.

Como resultado do plano de ação integrada entre os órgãos da PBH, é realizado um monitoramento, com o objetivo de registrar a situação de veículos e carcaças abandonados em vias e logradouros públicos. Até Junho de 2016, foram identificados cerca de 520 VFV, dos quais, aproximadamente, 130 foram recolhidos pela SLU.

O projeto desenvolvido pelo CEFET/MG e parceiros, para implantação de uma unidade escolar para reciclagem de veículos, é uma importante iniciativa para se buscar uma solução ambientalmente adequada e economicamente viável para a destinação destes resíduos na capital e região.

Diante disso, apresenta-se a síntese das principais lacunas e desafios referentes à gestão e gerenciamento dos Resíduos Reversos.

QUADRO 48 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DOS RESÍDUOS REVERSOS

Tema	Lacunas	Desafios
<b>Resíduos reversos</b>	Indefinição do papel do município em relação à gestão dos resíduos reversos	Implantar a responsabilidade compartilhada (gerador, fabricante, comerciante, poder público)
		Acompanhar andamento dos acordos e termos de compromissos estabelecidos entre os atores envolvidos
		Estabelecer metas municipais
	Não ressarcimento do poder público pelos serviços prestados (embalagens na coleta seletiva, pneus, veículos em fim de vida útil, dentre outros)	Promover a discussão e a definição de responsabilidades dos agentes envolvidos
	Conscientização da população de sua responsabilidade quanto aos resíduos reversos	Promover educação ambiental e comunicação social à população
	Deficiência na fiscalização dos responsáveis pela implantação dos sistemas de logística reversa, no âmbito municipal	Promover ações eficientes de fiscalização

---

#### 3.4.7.1 Alternativas de boas práticas

---

Quando se trata de resíduos de setores passíveis de implementação de logística reversa, Belo Horizonte deverá observar o cenário atualizado para melhor posicionar-se, uma vez que percebemos um processo pleno de mudanças positivas.

A atuação do Município deve ser em função de incentivar a instalação de indústrias dos respectivos setores, incentivar a compra de produtos originados, a partir de insumos reciclados, ampliar os programas que existem e que serão lançados pelos setores empresariais, assim como apoiar na divulgação destes no âmbito de jurisdição, uma vez que a educação ambiental é primordial na mudança de comportamento da sociedade.

Em Votuporanga, São Paulo, existe um conceito de ponto de entrega voluntário tanto de resíduos reversos, quanto de outros tipos de resíduos. Denominado Ecotudo, é um programa que possui duas unidades no Município, com funcionamento 24 horas por dia e 7 dias por semana, inclusive feriados. No ano de 2013, segundo a Superintendência de Água, Esgotos e Meio Ambiente de Votuporanga, era recebida uma média de 600 toneladas/mês de resíduos, que seguem para a destinação adequada. Os resíduos recebidos pelo Ecotudo são:

- Resíduos eletroeletrônicos;
- Resíduos da construção civil;
- Lâmpadas fluorescentes;
- Pneus;
- Pilhas e baterias;
- Óleo de cozinha;
- Medicamentos vencidos;
- Animais mortos;
- Poda;
- Madeira;
- Recicláveis;
- Orgânicos;

- Isopor.

Além desses resíduos, o programa também recebe bens servíveis, roupas, livros e brinquedos que ficam à disposição da população para quem quiser retirá-los.

Já em Curitiba, Paraná, é previsto na Lei nº 13.509/2010 que todos os revendedores dos produtos que gerem os resíduos especiais (pneumáticos, pilhas e baterias, lâmpadas, embalagens de tintas, solventes e óleos lubrificantes, equipamentos e componentes eletroeletrônicos, óleos e ou gorduras de origem vegetal e animal e extintores de incêndio) ficam obrigados a disponibilizar aos consumidores o serviço de recebimento dos referidos resíduos no próprio estabelecimento. Caso o revendedor não disponibilizar o ponto de coleta, a multa pode variar de R\$ 500 a R\$ 50 mil.

Além do revendedor, o consumidor fica obrigado a entregar os resíduos nos pontos de recolhimento e se for flagrado destinando estes resíduos inadequadamente, ou na coleta pública, receberá multa entre os valores R\$ 100 e R\$ 10 mil.

---

#### 3.4.7.2 Diretrizes, estratégias, metas e ações

---

A partir da descrição das alternativas técnicas avaliadas no item anterior, foram definidas as diretrizes de melhoria da gestão e gerenciamento a serem implementadas aos Resíduos Reversos, no Município de Belo Horizonte. As diretrizes são pontos de referência e foram divididas em estratégias que, por sua vez, foram divididas em metas, com prazos específicos.

No Figura 48 a seguir é exposta a matriz com as diretrizes, estratégias, metas e prazos propostos e, na sequência, é apresentado o detalhamento de cada meta estabelecida.

QUADRO 49 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RESÍDUOS REVERSOS

QUADRO 49 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - RESÍDUOS REVERSOS						
Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Melhoria da gestão dos resíduos	Otimização do controle do fluxo dos resíduos	Exigência de PGRSE de áreas receptoras de resíduos de logística reversa	Regulamentação da obrigatoriedade de elaboração/implantação de PGRSE	-	-	-
	Promoção da integração dos órgãos envolvidos		-	-	-	
	Exigência de cumprimento das exigências legais e normativas	Exigência do cumprimento dos acordos setoriais e legislações relacionadas à logística reversa	Publicação de chamamento público ao setor de Pneu e Vidro, com posterior instituição de acordo setorial com o município, visando a implantação de sistema de logística reversa			
Redução dos resíduos sólidos dispostos em aterros	Melhoria na destinação dos resíduos e ampliação do aproveitamento/reciclagem dos resíduos	Ressarcimento, ao poder público, pelos serviços prestados relacionados à logística reversa	Elaboração de estudo demonstrando e estabelecendo cobrança pelos serviços relacionados à logística reversa prestados e a serem prestados pelo município	Negociação com os setores relacionados à logística reversa, visando o ressarcimento pelos serviços prestados pelo município	-	-
		Estimular a utilização de edificações públicas para recebimento de resíduos reversos, por ocasião da implantação desses sistemas de manejo	Negociação com os setores responsáveis, visando a viabilização de utilização das edificações públicas, considerando os acordos de logística reversa	-	-	-
		Estimular a criação usinas de beneficiamento / reciclagem na RMBH		Integração com municípios da RMBH, via Agência Metropolitana, visando o estímulo à implantação de indústrias de beneficiamento/reciclagem de resíduos de logística reversa	-	-
		Ampliação da divulgação de áreas para destinação de resíduos de logística reversa	Elaboração de chamamento publico para cadastramento e divulgação de áreas receptoras licenciadas para recebimento de resíduos de logística reversa			
		Criação de fluxo operacional para os veículos em fim de vida útil	Desenvolvimento de estudos visando a definição de fluxo operacional viável, desde a coleta à destinação, para os veículos em fim de vida útil existentes no município	-	-	-



## **Detalhamento das metas estabelecidas**

### **1 Exigência de PGRSE de áreas receptoras de resíduos de logística reversa**

Todos os empreendimentos receptores de resíduos de logística reversa deverão estar sujeitos à elaboração de PGRSE - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais, durante o processo de regularização.

Nestes planos, deverão ser apresentadas e comprovadas se as destinações dadas aos resíduos estão devidamente licenciadas. A exigência de elaboração deste documento, assim como a fiscalização de sua implementação, são importantes medidas para o poder público municipal promover destinação correta destes resíduos. A depender do porte do empreendimento, a SMMA, deverá exigir relatórios periódicos, visando verificar constantemente se as ações propostas foram implantadas.

### **2. Exigência do cumprimento dos acordos setoriais e legislações relacionadas à logística reversa**

Em Belo Horizonte, atualmente os resíduos reversos que apresentam maior dificuldade de manejo e destinação são embalagens de vidro e pneus. A partir daí, seguindo as premissas da PNRS será realizada primeiramente a publicação de chamamento público ao setor de pneu e vidro, com vistas à instituição de acordo setorial com o Município, visando à implantação de sistema de logística reversa.

É importante considerar que este chamamento, no caso do vidro, segue a premissa da PNRS que diz a respeito a contemplar o compromisso do setor produtivo com o Município, de participar das ações previstas no PMGIRS-BH, com vistas a viabilizar sua implementação.

Destaca-se, ainda, a negociação, já iniciada da Prefeitura de Belo Horizonte, por meio da SLU, com os setores relacionados à logística reversa de embalagens em geral, visando à aplicação do acordo setorial e definição de estratégias, conforme assegura a



Política Nacional de Resíduos Sólidos, o que, por sua vez, será fundamental para a ampliação dos índices de reciclagem no município.

### **3. Ressarcimento, ao poder público, pelos serviços prestados relacionados à logística reversa**

O artigo 33 da PNRS preconiza que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes 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 de resíduos. No mesmo artigo, em seu parágrafo 7º, é definido que as ações do poder público serão devidamente remuneradas, caso se encarregue de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo.

Diante disso, a PBH deverá cobrar pelos serviços de transporte, armazenamento ou qualquer outro tipo de manejo que vier a executar. Para tanto, deverá ser primeiramente realizado um estudo a fim de precificar os serviços e, em seguida, uma negociação com os setores interessados.

Nesse aspecto, deve-se destacar a necessidade de alteração da situação atual relacionada ao manejo de pneus, mencionada anteriormente, tendo em vista que a PBH/SLU, sem a devida remuneração, se responsabiliza pelo transporte de pneus usados, das URPV até o local de armazenamento, instalado em terreno público e cedido para esta finalidade.

### **4. Estimular a utilização de edificações públicas para recebimento de resíduos reversos**

A PBH já recebe, em suas URPV, pneus entregues pela população. Essa prática, apesar de não ser de responsabilidade do poder público, é muito eficaz, já que os pontos de coleta estão estrategicamente espalhados pelo Município e são de conhecimento da população. Com isso, propõe-se um estudo visando à identificação de outras edificações

públicas, além das URPV, para armazenamento dos resíduos passíveis de logística reversa, seguindo os moldes dos Ecotudo de Votuporanga/SP.

Na sequência, deverá ocorrer uma negociação com os setores responsáveis, visando à aplicação da responsabilidade compartilhada, com vistas a viabilização técnica e econômica destas iniciativas de utilização das edificações públicas para entrega e armazenamento temporário dos resíduos reversos. Vale ressaltar que fluxo dos resíduos deve estar muito bem estabelecido, de forma que os responsáveis atuem de acordo com as responsabilidades previamente estabelecidas e acordadas .

## **5. Estimular a implantação de indústrias de beneficiamento e reciclagem**

Outro aspecto de destaque, também passível de realização pelo poder público municipal diz respeito ao estímulo do desenvolvimento da indústria relacionada ao beneficiamento e reciclagem dos resíduos reversos, o que poderá ser importante fonte de divisas e geração de empregos.

Como já é sabido, o Município de Belo Horizonte não possui perfil industrial e nem possui muitas áreas disponíveis para a implantação desse tipo de empreendimento. Sendo assim, PBH deverá, através da integração com os municípios da Região Metropolitana, incentivar através de legislações e incentivos fiscais a implantação de indústrias que processem resíduos passíveis de logística reversa.

## **6. Ampliação da divulgação dos locais para destinação de resíduos de logística reversa**

Além de indústrias de beneficiamento e reciclagem de resíduos reversos, é importante a implantação de áreas receptoras e a divulgação de pontos de entrega ou de coleta para destinação desses resíduos. Sendo assim, a PBH deverá fazer, como medida emergencial, um chamamento público, para cadastramento de áreas receptoras.

## **7. Criação de fluxo operacional para os veículos em fim de vida útil**

Apesar dos veículos em fim de vida útil já estarem enquadrados pela Lei nº 10.885/2015, que altera itens da Lei nº 10.534/12, como resíduos especiais, o seu processo de destinação ainda não é claramente definido. Sendo assim, é importante o desenvolvimento de estudos visando à definição de um fluxo operacional viável, desde a coleta até a destinação final, para os veículos em fim de vida útil existentes no Município, com prazo emergencial.

---

### 3.4.8 Outros Resíduos Especiais

---

Além dos resíduos especiais abordados anteriormente, são também foco do estudo em pauta, os seguintes resíduos:

- Resíduos de Mineração
- Resíduos de Serviços de Saneamento
- Resíduos Agrossilvopastoris
- Resíduos Industriais
- Resíduos de Serviços de Transporte

#### **Resíduos de Mineração**

De acordo com a PNRS, resíduos de mineração são aqueles “gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios”, dentre os quais há grande variabilidade de tipologia, conforme mineral explorado e processo industrial associado, sempre incluindo os estéreis e rejeitos.

Os estéreis são materiais escavados no decapeamento da mina e que não possuem valor econômico, sendo, normalmente, armazenados em pilhas. Os rejeitos são originados nos processos de beneficiamento dos minerais, que objetivam padronização de fragmentos, purificação dos produtos finais, os quais são acondicionados em barragens (CNRH, 2015).

Dentre os demais resíduos gerados nos processos relacionados à mineração, podem ser citados, por exemplo: resíduos com característica domiciliar; componentes de frotas de veículos, incluindo baterias, carcaças e pneus; lodos de tratamento de esgotos; e resíduos perigosos diversos.

Segundo o SINIR, em seu Caderno Diagnóstico de Resíduos Sólidos da Atividade de Mineração, a quantificação dos resíduos gerados pela mineração é imprecisa, uma vez que o setor não se encontra totalmente organizado, neste sentido. Sabe-se que os estéreis representam entre 70 e 80% da massa total de resíduos, de acordo com inventários realizados em Minas Gerais, mas não existem dados consolidados de todo o

país. Quanto aos rejeitos, estes são passíveis de quantificação, visto que há dados oficiais, entretanto também inexistente consolidação das informações.

Na condição de maior Estado minerador do país, com mais de 300 minas, Minas Gerais extrai mais de 180 milhões de toneladas de minério de ferro, por ano. Além disso, Minas também assume outras significativas marcas, como: possui 53% da produção nacional de minerais metálicos; tem uma das três reservas de nióbio existentes no mundo, com 400 anos de projeção; é o maior município minerador do Brasil (Itabira); e possui 40 das 100 maiores minerações do país em seu território (IBRAM, 2015).

Naturalmente, o valor econômico do negócio no Estado também se apresenta com números relevantes. Em 2014, 45,2% do valor de importação de minerais primários teve origem no território de MG, o equivalente a mais de 15 milhões de dólares. O estado ocupa o 1º lugar em arrecadação de royalties da mineração, com 46,8% do valor nacional no mesmo ano. Nova Lima ocupou a primeira posição da lista no estado, com cerca de 106,5 milhões de reais, juntamente com Mariana (IBRAM, 2015).

Em Belo Horizonte, a atuação do setor não é tão representativa como no Estado. Ocorrem, atualmente, três atividades minerárias e, até 2012, ocorria uma quarta, já desativada. Segundo a SMMA, novas atividades não estão em processo de licenciamento e, pela condição de urbanização do Município, é improvável que isso ocorra (GELAI, 2015).

A extinta Mineração Lagoa Seca, integrante do grupo UNITAS, possuía, desde 1951, uma jazida em Belo Horizonte, localizada no bairro Belvedere, denominada Acaba Mundo. A atividade foi encerrada no primeiro trimestre de 2012, após cerca de 60 anos de exploração a céu aberto. O mineral extraído era uma dolomita de alta qualidade, utilizada nas indústrias siderúrgicas, de refratários, agronegócio e construção civil (MLS, 2015).

Quanto às atividades em execução no Município de Belo Horizonte, cita-se a extração de minério de ferro pela Intermineração, localizada no bairro Taquaril, zona leste da capital. Segundo informações dos respectivos órgãos, não consta PGRSE desse

empreendimento protocolado na SLU e não há informações sobre licenciamento ambiental na SMMA.

A Magnesita, por sua vez, possui atividade subterrânea na cabeceira do Córrego Acaba Mundo, desde 2008. A licença de operação é válida até Junho de 2020. Os resíduos – rejeito e estéril – são destinados internamente, em galerias subterrâneas desativadas, conforme PCA – Plano de Controle Ambiental. Não há dados quantitativos atuais dos resíduos destinados externamente, sendo que os últimos relatórios se apresentaram inconsistentes/incompletos (GELAI, 2015).

A outra pequena atividade minerária no Município, de areia bruta empedrada para agregado, é realizada pela empresa PRECON, na região do Barreiro, em uma área total de 112.600 m<sup>2</sup>, onde também é realizada a produção de blocos de concreto celular (SMMA, 2015). Trata-se de uma situação delicada, tendo em vista que a atividade está instalada em uma unidade de preservação ambiental, no Parque Estadual Serra do Rola Moça, fator esse que foi desconsiderado durante o licenciamento, válido até 2021. Não existem dados atuais de geração e destinação de resíduos, mas, segundo o PCA, um volume de 152.000 m<sup>3</sup> é previsto para a pilha de estéril (GELAI, 2015).

Os empreendimentos pertencentes às empresas MAGNESITA e PRECON possuem PGRSE aprovados pela SLU/PBH, porém ainda não implantados.

Segundo a GELAI - Gerência de Licenciamento de Infraestrutura da SMMA, todas as atividades de mineração ocorridas no Município não ocasionaram retirada de resíduos. Ocorre a geração, porém tudo é armazenado no local e remanejado, com reposição ou comercialização, não impactando o Município, em termos de resíduos. Foi informado, ainda, que não existem dados compilados sobre os quantitativos de geração de resíduos pela Gerência (GELAI, 2015).

## Resíduos de Serviços de Saneamento

De acordo com o artigo 13 da PNRS, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico são todos os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos públicos (PNRS, 2010).

Os resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água (ETA) e de Tratamento de Esgotos (ETE) são, desde 2007, temas de um conjunto de três normas: ISO: 24510, 24511 e 24512. Elas tratam, inclusive, acerca da gestão dos resíduos, propondo indicadores para sua melhor gestão, como proporção gerada, devidamente tratada e destinada, em relação ao volume captado ou área de decantadores, entre outros (ACHON, 2011).

Diferentemente de países mais avançados em saneamento básico, como EUA e Inglaterra, o Brasil apresenta-se incipiente na gestão de resíduos de ETA. Neste aspecto, em Minas Gerais, das ETA dos 175 municípios pesquisados, tem-se que (ACHON, 2011):

- 87% lançam o lodo em corpos d'água sem tratamento;
- 6% não informaram a destinação dos resíduos;;
- 3% possuem unidades de tratamento de resíduos (UTR);
- 2% lançam os resíduos na rede de drenagem pluvial;
- 1% em ETE;
- 1% lançam os resíduos no solo.

Quanto à Belo Horizonte, o Município conta com água tratada proveniente de um sistema integrado de abastecimento e de poços artesianos, localizados na capital e entorno. Da produção total do sistema, 8.204,12 l/s foi a produção média destinada ao Município em 2014, ou 54,3% do total.

Quanto aos resíduos de ETE, o Brasil apresenta-se um pouco mais avançado no aspecto de tratamento, já que estes resíduos tendem a ser mais poluentes. Por outro lado, o



desenvolvimento tecnológico nessa área limita-se em adotar tecnologias importadas, e as pesquisas avançam em desarticulação (ACHON, 2011).

Embora a atual destinação dos resíduos gerados em ETA e ETE do Município não promova a reciclagem e, sim, o aterramento, a COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais, atuante em Belo Horizonte, busca adequar-se aos procedimentos relacionados a uma gestão ambiental de qualidade, em suas unidades. No entanto, poderia ser desenvolvida também, em conjunto com o Município, uma solução para o tratamento dos resíduos, integrando, por exemplo, o processo de compostagem.

A rigor, a SLU deve manter as ações de fiscalização e/ou monitoramento das atividades, a partir da disponibilização, pela COPASA, do seu PGRSE. Segundo informado pela assessoria de imprensa da empresa, em 2015, o volume médio de lodo gerado nos decantadores das Estações de Tratamento de Água – ETA foi de 68 toneladas/dia. Nesse mesmo ano, as 5 ETE existentes no Município geraram, em média, 187,73 toneladas/dia de resíduos.

### **Resíduos Agrossilvopastoris**

Resíduos agrossilvopastoris são definidos, pela PNRS, como aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais (exploração de madeiras), incluídos os relacionados a insumos utilizados.

Belo Horizonte possui ocupação em mais de 90% do território, sendo uma das principais áreas remanescentes, a região do Isidoro, onde há a intenção de se construir moradias (SMAD, 2015). Assim, segundo contatos realizados com a EMATER-MG - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais, com a Secretaria Municipal de Finanças (SMF, 2015) e com a Secretaria Municipal Adjunta de Desenvolvimento Econômico (SMADE, 2015), em Belo Horizonte não existem atividades de natureza agrossilvopastoril.

Ainda que as partes tenham relatado a ausência de atividades no Município, contudo, segundo análise de dados do IBGE, existem ocorrências de “silvicultura” e “pecuária”, porém não há produção agrícola.

No ano de 2013, o IBGE registrou, em Belo Horizonte, uma população de 4.381 animais de grande porte, entre equinos e bovinos. Registra-se uma maioria de equinos, certamente utilizados em tarefas de tração animal ou lazer.

São exemplos de organizações que mantêm animais destinados à prática de equitação, o Cepel - Centro de Preparação Equestre da Lagoa - Pampulha, a Escola do Cavalo e o Café Paddock, dentre outras. Esta última informou que a unidade possui PGRSE aprovado e implantado, promovendo a destinação dos dejetos animais para reciclagem, na forma de compostagem. Os demais resíduos não se apresentam como críticos para a unidade, que possui cerca de 20 animais. O volume correspondente de geração não foi informado.

A silvicultura corresponde à extração vegetal, que ocorre isoladamente. Foram produzidos 59 m<sup>3</sup> de material de extração vegetal, em 2012, contra 17 m<sup>3</sup>, em 2013, representando um decréscimo de mais de 70%. Também, em 2012, ocorreu a produção de madeira especificamente para lenha, tendo somado mais 59 m<sup>3</sup>. Não há dados do IBGE disponíveis para os anos de 2007 a 2011.

## **Resíduos Industriais**

Todos os resíduos gerados em processos produtivos e instalações de quaisquer indústrias são considerados resíduos industriais, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 12.305/10. Estes resíduos, ainda que classificados juntamente quanto à origem de geração, diferem significativamente entre si, já que cada processo industrial se desenvolve de sua maneira.

Em Belo Horizonte, a atividade industrial não ocupa posição de destaque, mas ainda assim possui uma participação no PIB de 15,5% do total, em 2013, sendo 13%, em 2012 (R\$ 7,6 bilhões em 58,4 bilhões). Esse valor pouco se alterou desde 1999, deixando

claro que a cidade é essencialmente pautada em serviços, conforme dados do IBGE de 2015.

A FEAM publicou, por nove vezes, os inventários anuais de resíduos industriais no âmbito estadual, atendendo a uma premissa da legislação em vigor – Deliberação Normativa COPAM nº 90, de 15 de Setembro de 2005. As indústrias enquadradas no licenciamento ambiental como Classes 3 e 4 apresentam o inventário a cada dois anos, e as Classes 5 e 6, anualmente, inserindo dados sobre sua atividade em sistema disponibilizado pelo Estado (FEAM). São 1.094 empresas declarantes no sistema no ano base de 2013, dentre 21 setores distintos, em 19 municípios (FEAM, 2014).

Especificamente em se tratando de Belo Horizonte, a A GELAI/SMMA informou não possuir dados consolidados sobre o licenciamento de atividades industriais no Município, estudo esse que poderia contribuir para o planejamento de ações a serem adotadas, visando à melhoria da gestão, pelo poder público. Belo Horizonte licencia atividades industriais com geração de resíduos Classe 1 a 6, apenas tendo que recorrer ao Estado em caso onde os impactos ambientais ultrapassam os limites municipais. São estimadas cerca de 2.500 atividades industriais regularizadas e outras 2.500 em atividades irregulares, além dos empreendimentos não passíveis de licenciamento.

Em se tratando da coleta, transporte e destinação desses resíduos, sejam eles perigosos ou não, Belo Horizonte conta com empresas especializadas, conforme citado no item referente a Resíduos de Serviços de Saúde. As empresas não estão necessariamente instaladas no Município, mas atendem toda a região e Colar Metropolitanos.

### **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira são denominados RST - Resíduos de Serviços de Transporte, de acordo com a PNRS. Essa matéria também é tratada na Resolução CONAMA nº 05/1993, que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Essa Resolução

contemplava, ainda, os RSS, mas as disposições acerca desses resíduos foram revogadas pela Resolução CONAMA nº 358/2005.

A Resolução CONAMA nº 05/1993 prevê que os portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários devam elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e submetê-lo à aprovação pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, dentro de suas respectivas esferas de competência, bem como possuir profissional técnico responsável pelo correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados.

Por sua vez, a Resolução nº 56/2008 do Ministério da Saúde, anteriormente à PNRS, definiu, como boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados, o conjunto de procedimentos planejados, implantados e implementados, com o objetivo de atender a preceitos de minimização de riscos e proporcionar um encaminhamento seguro dos resíduos, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

O diagnóstico do Setor foi elaborado e está disponível no sítio do SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Este documento está dividido em dois cadernos, sendo que, o primeiro, trata dos resíduos sólidos de serviços de transporte aéreos e aquaviários e, o segundo, dos rodoviários e ferroviários. Entretanto os mesmos não apresentam dados específicos para Belo Horizonte.

Belo Horizonte conta com dois aeroportos nacionais, Pampulha e Carlos Prates, enquanto que o de abrangência internacional encontra-se em Confins, na Região Metropolitana, sendo que todos estão sob o comando da Infraero.

O Aeroporto da Pampulha possui LOC - Licença de Operação Corretiva, a qual exigiu a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais - PGRSE. Assim, acontece a destinação especial de resíduos para empresas, como os recicláveis, lâmpadas, pilhas e baterias. Não existe qualquer forma de tratamento de resíduos no local (INFRAERO, 2015).

No Aeroporto Carlos Prates está ocorrendo o processo de licenciamento de operação corretiva da unidade, em análise pela SUPRAM. Os estudos incluem EIA/RIMA, PCA, PRAD, EIV, PMFA (Plano de Manejo de Fauna em Aeródromos) e PGRSE (CRESTANI, 2015). Esse último, especificamente voltado para resíduos, possibilitará a melhoria de seu gerenciamento, ainda que iniciativas positivas já estejam sendo realizadas pela Administração.

As companhias que atuam na unidade são obrigadas a destinar corretamente os resíduos de manutenção e outros, sob a fiscalização da administração do Aeroporto. Quanto à sede administrativa, como a mesma tem área inferior a 100 m<sup>2</sup>, não há geração significativa de resíduos. A própria Administração já realizou destinação de lâmpadas, pilhas e baterias, por iniciativa própria, em pontos de entrega voluntária. Os demais resíduos são coletados pela Prefeitura, por meio de cobrança de taxa especial de coleta, e o volume corresponde a menos de 1 m<sup>3</sup> a cada dois dias, sendo, portanto, destinado a aterro sanitário, pelo Poder Público Municipal.

Pode-se afirmar que resíduos aéreos não são de grande risco para o Município, uma vez que o aeroporto internacional, que possui recinto alfandegado, fator mais preocupante, não está em seu território. Porém, os aeroportos existentes podem melhorar o seu gerenciamento interno de resíduos, conforme exposto pelo principal aeroporto (Pampulha), o que pode ser incentivado através da cobrança e monitoramento do PGRSE, pelo poder público.

Já no Terminal Rodoviário Central de Belo Horizonte, os resíduos gerados pelos diversos estabelecimentos comerciais (98 economias) são destinados à coleta especial realizada pela PBH, por meio da SLU. Os Resíduos de Serviços de Transporte - RST gerados durante as viagens, os quais podem apresentar risco de contaminação, são gerenciados pelas respectivas empresas de transporte.

Diante disso, deve-se atuar diretamente nas empresas de transporte, por serem elas as responsáveis pela limpeza de seus veículos, principal momento em que se constataam resíduos críticos. Procedimentos para licenciamento, exigência de PGRSE, ações de

educação ambiental e fiscalização são possíveis linhas de atuação do poder público, para aprimorar a gestão e gerenciamento destes resíduos.

No cenário ferroviário, foi elaborado estudo na FCA - Ferrovia Centro Atlântica, do Grupo Vale, que passa por Minas Gerais. É realizada a gestão de todos os resíduos, em mais de 8.000 km de extensão de linhas, e o modelo foi considerado referencial. Ocorre a segregação de resíduos Classes I e II, e todo inventário é incluído em sistema próprio, capaz de gerar relatórios gerenciais sobre a gestão. Essas linhas férreas são administradas por grandes empresas, as quais possuem sistemas de gestão ambiental. Neste aspecto, a fiscalização pública se faz necessária, para garantir essa tendência.

Outros resíduos considerados no diagnóstico realizado do IPEA (2011), e que se enquadram, tanto no universo rodoviário, ferroviário e aquaviário, quanto no aéreo, são os resíduos de fronteiras e recintos alfandegados, preocupantes devido aos riscos de sérias contaminações provenientes de outros países. Entretanto, tais resíduos não são diretamente gerados em Belo Horizonte, uma vez que o Município não possui fronteiras internacionais nem recintos alfandegados, sendo, o mais próximo, localizado no Aeroporto Internacional de Confins.

Apresenta-se no Quadro 50 a síntese das principais lacunas e desafios referentes à gestão e gerenciamento dos Outros Resíduos Especiais.

QUADRO 50 - LACUNAS E DESAFIOS: GESTÃO DE OUTROS RESÍDUOS ESPECIAIS

Tema	Lacunas	Desafios
Outros Resíduos Especiais	Falta de monitoramento e controle dos geradores de outros resíduos especiais (de mineração, de serviços de saneamento, agrossilvopastoris, industriais e de serviços de transportes)	Promover a integração dos órgãos envolvidos da PBH
		Exigir elaboração e implantação de PGRSE

---

#### 3.4.8.1 Diretrizes, estratégias, metas e ações

---

A partir da descrição das alternativas técnicas avaliadas no item anterior, foram definidas as diretrizes de melhoria da gestão e gerenciamento dos Outros Resíduos Especiais, no Município de Belo Horizonte. As diretrizes são pontos de referência e foram divididas em estratégias que, por sua vez, foram subdivididas em metas, com prazos específicos.

No Quadro 51 a seguir é exposta a matriz com as diretrizes, estratégias, metas e prazos propostos e, na sequência, é apresentado o detalhamento de cada meta estabelecida.



QUADRO 51 - DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, METAS E AÇÕES - OUTROS RESÍDUOS ESPECIAIS

Diretrizes	Estratégias	Metas	Ações			
			Emergencial (até 2018)	Curto Prazo (até 2021)	Médio Prazo (até 2026)	Longo Prazo (até 2036)
Melhoria da gestão dos resíduos	Otimização do controle do fluxo dos resíduos	Exigência de PGRSE às atividades industriais, minerárias, de tratamento de água e esgoto, serviço de transporte e agrossilvopastoris	Regulamentação da obrigatoriedade de elaboração/implantação de PGRSE	-	-	-
			Promover a integração dos órgãos envolvidos	-	-	-



## **Detalhamento das metas estabelecidas**

### **1. Exigência de PGRSE para as atividades de mineração, de serviços de saneamento, agrossilvopastoris, industriais e de serviços de transportes**

A PNRS cita que todos os empreendimentos geradores dos resíduos sólidos especiais estão sujeitos à elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais e isso deve nortear as ações da PBH quanto ao assunto. As ações específicas por tipo de resíduo, em relação à exigência de PGRSE, são descritas a seguir.

- A mineração em Belo Horizonte ocorre pontualmente e, dificilmente, será clandestina, uma vez que é alvo de licenciamento ambiental. Dessa forma, é pelo licenciamento da atividade que se deve regular as condições de geração e gestão de resíduos e, complementarmente, por meio da análise de relatórios e fiscalização das atividades;
- Em relação aos geradores de Resíduos de Serviços de Saneamento, a SLU deverá solicitar, à Companhia de Saneamento (COPASA), Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais – PGRSE, relativos às estações de tratamento de água e esgoto, assim como promover regularmente ações de fiscalização e/ou monitoramento destas atividades. O PGRSE deverá ser condição necessária para a obtenção do licenciamento ambiental das referidas unidades;
- A geração de resíduos agrossilvopastoris não constitui uma realidade para o Município de Belo Horizonte, não demandando ações específicas para viabilização de sistemas de coleta e procedimentos para destinação, porém, não exclui a necessidade dos poucos geradores desse tipo de resíduo elaborarem o PGRSE;
- Em relação aos resíduos industriais, deve-se dar especial atenção aos pequenos geradores, muitas vezes não passíveis de licenciamento, ou, ainda, irregulares. O fato de apresentarem baixa geração não reduz o impacto ambiental, uma vez que o grau de risco associado ao resíduo industrial, muitas vezes, é alto. Assim sendo, é

de suma importância o desenvolvimento de procedimentos que permitam, ao poder público, identificar e gerenciar, tanto os grandes, quanto os pequenos geradores.

- Os aeroportos existentes podem melhorar o gerenciamento interno dos resíduos gerados. Isso pode ser incentivado por meio da exigência de elaboração do PGRSE, e da fiscalização de sua implantação, pelo poder público;
- Linhas férreas são administradas por grandes empresas, muitas vezes certificadas, que tendem a gerenciar seus resíduos de maneira satisfatória. No entanto, a fiscalização pública se faz necessária, para garantir a continuidade desta tendência;
- Deve-se atuar diretamente nas empresas de transporte rodoviário, por serem elas as responsáveis pela limpeza de seus veículos. Deve-se exigir, dessas empresas, a elaboração e implantação do PGRSE, bem como a promoção de ações de educação ambiental, cabendo, a fiscalização, ao poder público.



**4 - ANEXO I - PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS E RECURSOS  
NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PMGIRS-BH E  
IDENTIFICAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS  
NECESSÁRIOS E MECANISMOS DE SUSTENTABILIDADE  
(PRODUTOS 4.02.E 4.03)**



PREFEITURA MUNICIPAL  
DE BELO HORIZONTE



# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE BELO HORIZONTE (PMGIRS-BH)



gestão integrada de  
**resíduos sólidos**

## CONTRATO

SLU/DR.JUR nº005/2015

Produto 4.02: PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS E  
RECURSOS NECESSÁRIOS PARA  
IMPLANTAÇÃO DO PMGIRS-BH

Produto 4.03: IDENTIFICAÇÃO DOS  
RECURSOS FINANCEIROS NECESSÁRIOS E  
MECANISMOS DE SUSTENTABILIDADE

Emissão 27/03/2017





## **PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE**

### **Prefeito**

Alexandre Kalil

### **Vice-Prefeito**

Paulo Lamac

## **Superintendência de Limpeza Urbana - SLU**

### **Superintendente**

Genedempsey Bicalho Cruz

### **Diretor de Gestão e Planejamento**

Patrícia de Castro Batista

### **Diretora Operacional**

Andrea Pereira Fróes

### **Diretor Administrativo-Financeiro**

Mário Luís Santos Vilela

### **Diretora Jurídica**

Bárbara Barros Paulino

## **EQUIPE SLU**

Superintendente Genedempsey Bicalho Cruz - **Gestor do Contrato**

Lilian Sílvia Teixeira de Avelar Rueda – **Fiscal do Contrato**



**GRUPO TÉCNICO DE TRABALHO PARA SUPERVISÃO DO CONTRATO PMGIRS  
(PORTARIA SLU Nº 634 DE 20/08/2015 E PORTARIA SLU Nº 684 DE 09/03/2016).**

Patrícia Dayrell

Adriane Eustáquia Aguiar Carvalho

Almiro Amaro Melgaço da Silva

Aurora Pederzoli

Bernadete Nunes Cerqueira

Diogo César Pereira

Fernanda Persilva Araújo

Lilian Silvia Teixeira de Avelar Rueda

Lucas Paulo Gariglio

Mariana Drumond de Andrade

Natália de Abreu Gonçalves

Pedro Assis Neto

Vanúzia Gonçalves Amaral





## INFORMAÇÕES GERAIS

### IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

<b>EMPRESA</b>	<b>SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA – SLU</b>
<b>CNPJ</b>	<b>16.673.998/0001-25</b>
<b>SUPERINTENDENTE</b>	<b>GENEEMPSEY BICALHO CRUZ</b>
<b>TELEFAX</b>	<b>31 3277.9385</b>
<b>ENDEREÇO</b>	<b>RUA TENENTE GARRO118 – BAIRRO SANTA EFIGÊNIA – BELO HORIZONTE - MG</b>
<b>E-MAIL</b>	<b>planoresiduosbh@pbh.gov.br</b>

### IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

<b>EMPRESA</b>	<b>MYR PROJETOS SUSTENTÁVEIS</b>
<b>CNPJ</b>	<b>05.945.444/0001-13</b>
<b>R.T.:</b>	<b>SERGIO MYSSIOR</b>
<b>TELEFAX</b>	<b>31 3245.6141 / 31 2555.0880</b>
<b>ENDEREÇO</b>	<b>RUA CENTAURO 231, 6º ANDAR – BAIRRO SANTA LÚCIA - BELO HORIZONTE – MG.</b>
<b>E-MAIL</b>	<b>gerentes@myrprojetos.com.br residuos@myrprojetos.com.br</b>

**EQUIPE ENVOLVIDA**

Nome	Componente	Formação
Sérgio Myssior	Coordenador	Arquiteto e Urbanista, Especialista
Marina Guimarães Paes de Barros	Coordenadora temática	Socióloga, Mestre em Demografia
Ana Maria Mansoldo	Mobilização, comunicação e educação ambiental	Psicóloga, Especialista
Ana Paula de São José	Caracterização geral e aspectos de infraestrutura	Estagiária de Engenharia Ambiental
Cristiane Ferreira Pimenta	Aspectos técnicos operacionais e de infraestrutura	Engenheira Ambiental
Diana Pinho de Oliveira	Aspectos de infraestrutura	Gestão Ambiental
Fernando Vaz	Inventário de catadores	Sociólogo
Henrique Ferreira	Aspectos técnicos operacionais	Engenheiro Ambiental, Especialista
João Paulo Porto Melasipo	Caracterização geral e geoprocessamento	Geógrafo, Especialista
Juliana Gonçalves	Inventário de catadores	Cientista Socioambiental
Leila M. Möller	Revisão geral (participação)	Engenheira Civil e Sanitarista
Luisa Ubaldo	Aspectos legais	Advogada, Especialista
Michel Jeber Hamdan	Geoprocessamento	Geógrafo, Especialista
Pedro Henrique Costa Monteiro Ferreira	Aspectos técnicos operacionais	Engenheiro Ambiental, Especialista
Raquel de Oliveira Silva	Geoprocessamento	Geógrafa
Ricardo Martins	Aspectos financeiros	Economista, Doutor
Rubens Kroeff	Estrutura organizacional	Administrador, Doutor
Tayná Lima Conde	Aspectos de infraestrutura	Gestão Ambiental
Thiago I. F. Metzker	Aspectos ambientais	Biólogo, Doutor
Vivian Martins	Aspectos legais	Advogada, Mestre



## SUMÁRIO

<b>INFORMAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>4</b>
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....	4
IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA .....	4
EQUIPE ENVOLVIDA .....	5
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE QUADROS .....</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS .....</b>	<b>12</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – RESÍDUOS PÚBLICOS .....</b>	<b>18</b>
2.1 AMPLIAÇÃO DA MECANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS.....	18
2.2 LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO .....	20
2.3 ELIMINAÇÃO DO USO DE ÁGUA TRATADA NO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA.....	23
<b>3. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RESÍDUOS DOMICILIARES (RDO) .....</b>	<b>24</b>
3.1 EXPANSÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS DE COLETA EM ÁREAS DE URBANIZAÇÃO FORMAL .....	24
3.2 EXPANSÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS DE COLETA EM ÁREA DE ZEIS .....	25
3.3 AMPLIAÇÃO E AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA COLETA SELETIVA .....	28
3.5 IMPACTOS DAS AÇÕES DA EXPANSÃO DA COLETA SELETIVA NA COLETA DOMICILIAR .....	45
3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL .....	47
<b>4. RESÍDUOS ESPECIAIS .....</b>	<b>49</b>
4.1 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE.....	49
4.2 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS.....	52
4.2.1 Readequação da Rede Física Municipal de Recebimento de RCCV .....	52
4.2.2 Eliminação das Áreas de Deposições Clandestinas e das Áreas Receptoras de RCCV Irregulares.....	64
4.2.3 Custos da Nova Estrutura de Gestão dos RCCV .....	65
4.3 RESÍDUOS COM CARACTERÍSTICA DOMICILIAR GERADOS POR GRANDES GERADORES .....	68
4.4 RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS POR FEIRAS, SACOLÕES E CONGÊNERES .....	70



4.4.1 Análise Conjunta das Ações Relativas aos Resíduos Orgânicos Compostáveis 75

**5. BALANÇO FINANCEIRO DAS PROPOSIÇÕES..... 80**

**6. ANÁLISE DA TCR – TAXA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 86**

6.1 DESPESAS EM 2015 ..... 86

6.2 DESPESAS - CUSTOS DIRETOS..... 90

6.3 DESPESAS - CUSTOS INDIRETOS ..... 92

6.4 DESPESAS - DEMAIS CUSTOS INDIRETOS ..... 94

6.5 RECEITAS COM A TCR, CONCLUSÕES E PROJEÇÕES..... 100

**7. FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTO ..... 107**

**8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 114**



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESTRUTURA DE CUSTOS DAS ATIVIDADES DE LIMPEZA URBANA.....	15
FIGURA 2 - TRAJETÓRIA DOS CUSTOS TOTAIS DA COLETA SELETIVA .....	35
FIGURA 3 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS TOTAIS DA GESTÃO DE RCCV .....	66
FIGURA 4 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS TOTAIS COM COLETA E TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS, 2017-2036 .....	78
FIGURA 5 - EVOLUÇÃO DOS ITENS DE CUSTOS, ECONOMIAS E O CUSTO TOTAL DA GESTÃO DOS .....	79
FIGURA 6 - PARTICIPAÇÃO ESTIMATIDA DAS MODALIDADES DE RESÍDUOS NOS CUSTOS TOTAIS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, ANTES E APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES DO PMGIRS PARA OS ANOS DE 2014, 2022, 2026 E 2036 .....	81
FIGURA 7 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS TOTAIS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS-BH A PREÇOS CORRENTES .....	82
FIGURA 8 - IMPACTOS LÍQUIDOS NOS CUSTOS TOTAIS DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, RESULTANTES DOS ACRÉSCIMOS DE CUSTOS E ECONOMIAS PROPORCIONADAS NAS AÇÕES IMPLANTADAS, 2017-2036 .....	83
FIGURA 9 - PERCENTUAL POSSÍVEL DE FINANCIAMENTO E FORMA DE CÁLCULO.....	111



## ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - CUSTOS DA SLU COM VARRIÇÃO, NAS MODALIDADES MANUAL E MECANIZADA	18
QUADRO 2 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DE VARRIÇÃO, NAS MODALIDADES MECANIZADA E MANUAL, 2017-2036, EM VALORES NOMINAIS .....	19
QUADRO 3 - VALORES PAGOS (R\$/UN.) PELA LIMPEZA DE BOCA DE LOBO .....	21
QUADRO 4 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DA LIMPEZA DE BOCA DE LOBO NAS MODALIDADES MANUAL E MECANIZADA .....	22
QUADRO 5 - ESTIMATIVAS DE GASTOS COM ÁGUA NOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA ...	23
QUADRO 6 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DA COLETA DOMICILIAR, ANTES E APÓS O ATENDIMENTO DA ÁREA TOTAL .....	27
QUADRO 7 - METAS DO PMGIRS-BH PARA A COLETA SELETIVA, CONFORME OS MÉTODOS	28
QUADRO 8 - DETALHAMENTO DA AMPLIAÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA .....	31
QUADRO 9 - VALORES UTILIZADOS A PREÇOS DE 2016, POR MODALIDADE DA COLETA SELETIVA .....	32
QUADRO 10 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DA COLETA SELETIVA, POR MODALIDADE E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO .....	33
QUADRO 11 - CUSTOS TOTAIS COM COLETA SELETIVA E DISPOSIÇÃO FINAL, CONFORME O MODELO PROPOSTO .....	34
QUADRO 12 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE TRIAGEM PARA RECICLADOS, CONFORME OS TIPOS DE TECNOLOGIA .....	36
QUADRO 13 - CUSTOS CAPEX DE UNIDADES DE TRIAGEM DE RECICLADOS, POR TECNOLOGIAS E CAPACIDADES (REF: NOVEMBRO/2016) .....	37
QUADRO 14 - CUSTOS OPEX DAS UNIDADES DE TRIAGEM DE RECICLADOS, CONFORME TECNOLOGIAS E CAPACIDADES, NOVEMBRO/2016 .....	38
QUADRO 15 - MODELO OPERACIONAL E ESTIMATIVA DE PESSOAL OCUPADO NAS UNIDADES DE TRIAGEM – MÉDIA E ALTA TECNOLOGIAS .....	38
QUADRO 16 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS MENSIS DAS UNIDADES DE TRIAGEM – MÉDIA E ALTA TECNOLOGIAS .....	40
QUADRO 17 - INVESTIMENTOS EM UNIDADES DE TRIAGEM PARA RECICLADOS, CONFORME CRONOGRAMA .....	41
QUADRO 18 - PREÇOS DE RECICLÁVEIS UTILIZADOS NAS ESTIMATIVAS .....	42
QUADRO 19 - ESTIMATIVAS DE RECEITAS, CUSTOS E SALDOS DAS OPERAÇÕES DE TRIAGEM DE UMA UNIDADE DE MÉDIA TECNOLOGIA .....	43
QUADRO 20 - ESTIMATIVAS DE RECEITAS, CUSTOS E SALDOS DAS OPERAÇÕES DE TRIAGEM DE UMA UNIDADE DE ALTA TECNOLOGIA .....	44
QUADRO 21 - ESTIMATIVA DE DESPESAS COM ATERRAMENTO DE RESÍDUOS NA COLETA SELETIVA .....	45
QUADRO 22 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS (R\$) PARA A COLETA DOMICILIAR .....	46
QUADRO 23 - CUSTOS DE ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PGRSS, POR DIFERENTES PRESTADORES .....	50
QUADRO 24 - ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RSS INFECTANTES E NÃO-INFECTANTES, .....	51
QUADRO 25 - ESTIMATIVA DO CUSTO-PADRÃO ANUAL NA GESTÃO DE RSS .....	52
QUADRO 26 - CUSTOS ESTIMADOS PARA A REFORMA DAS URPV .....	54
QUADRO 27 - ESTIMATIVAS DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO CAPEX DE URPV, CONFORME DIFERENTES CAPACIDADES .....	55
QUADRO 28 - INVESTIMENTOS EM NOVAS UNIDADES DE URPV, CONFORME CRONOGRAMA DE PROPOSIÇÕES DO PMGIRS-BH .....	56



QUADRO 29 - ESTIMATIVA DE CUSTOS OPERACIONAIS OPEX DAS URPV, CONFORME AS DIFERENTES CAPACIDADES .....	56
QUADRO 30 - ESTIMATIVAS DE IMPACTOS DE CUSTOS ANUAIS DA.....	57
QUADRO 31 - ESTIMATIVAS DE IMPACTOS NOS CUSTOS ANUAIS DE OPERAÇÃO DAS NOVAS URPV, 2017-2026.....	57
QUADRO 32 - FLUXOS DE RCCVS A PARTIR DAS URPV, CONFORME CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO .....	59
QUADRO 33 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS DE MANEJO DE RCCV ENVOLVENDO AS UNIDADES DE RECEBIMENTO — URPV .....	60
QUADRO 34 - ESTIMATIVA DE CUSTOS OPERACIONAIS OPEX DAS ERE .....	62
QUADRO 35 - ECONOMIAS ESTIMADAS NA COLETA E NA DESTINAÇÃO FINAL COM A ELIMINAÇÃO DE PONTOS DE DEPOSIÇÃO IRREGULAR EM BELO HORIZONTE	64
QUADRO 36 - ESTIMATIVA DE CUSTOS-PADRÃO PARA A NOVA ESTRUTURA DE GESTÃO DOS RCCV, APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES.....	66
QUADRO 37 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS ESTIMADOS DAS AÇÕES E DOS CUSTOS TOTAIS PARA A GESTÃO DOS RCCVS NO PERÍODO 2017-2036, EM R\$ .....	67
QUADRO 38 - FATURAMENTO ESTIMADO DA COLETA E DESTINAÇÃO DE GRANDES GERADORES, 2017-2036 .....	69
QUADRO 39 - ESTIMATIVAS DE QUANTIDADE DE RESÍDUOS PARA COMPOSTAGEM, CUSTOS COM A COLETA E ECONOMIAS PROPORCIONADAS NA DESTINAÇÃO FINAL, ..	71
QUADRO 40 - ESTIMATIVAS DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO CAPEX .....	72
QUADRO 41 - ESTIMATIVA DE CUSTOS OPERACIONAIS MENSAS E ANUAIS.....	73
QUADRO 42 - RECEITA ECONÔMICA ESTIMADA DA OPERAÇÃO .....	75
QUADRO 43 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DO NOVO MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS COMPOSTÁVEIS PARA O ANO 1 .....	76
QUADRO 44 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DIRETOS E ECONOMIAS PARA AS OPERAÇÕES DE COMPOSTAGEM, 2017-2036.....	77
QUADRO 45 - ECONOMIAS NOS CUSTOS TOTAIS DECORRENTES DE AÇÕES DO PMGIRS-BH84	
QUADRO 46 - ACRÉSCIMOS NOS CUSTOS TOTAIS DECORRENTES DE AÇÕES DO PMGIRS-BH85	
QUADRO 47 - CUSTOS PARA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR .....	91
QUADRO 48 - CUSTOS DIRETOS COM A FOLHA DE PAGAMENTOS DE PESSOAL PRÓPRIO, PARA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR .....	92
QUADRO 49 - CUSTOS DA FOLHA DE PAGAMENTOS DE PESSOAL, PARA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR.....	94
QUADRO 50 - ITENS IDENTIFICADOS COMO CUSTEIO E OUTROS SERVIÇOS PARA REALIZAÇÃO DOS COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO .....	97
QUADRO 51 - ITENS IDENTIFICADOS COMO CONSULTORIA PARA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR.....	99
QUADRO 52 - CUSTOS TOTAIS INCORRIDOS NA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR .....	99
QUADRO 53 - CUSTOS TOTAIS INCORRIDOS NA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS E RECEITAS DA TCR.....	100





QUADRO 54 - INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA 2016, PARA APLICAÇÃO NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM BELO HORIZONTE .....	101
QUADRO 55 - CUSTOS TOTAIS E INVESTIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR .....	101
QUADRO 56 - INVESTIMENTOS PROJETADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS-BH, 2016-2036.....	103
QUADRO 57 - PROJEÇÃO DE VALORES PARA A TCR E OS INVESTIMENTOS PROJETADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS-BH, 2016-2036 .....	104



## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM BH, POR TIPOLOGIA (2014).....	17
---	----



## 1. INTRODUÇÃO

Para a análise econômico-financeira que complementa esse Produto, são necessárias algumas definições e apresentação de conceitos. Inicialmente, entende-se, como gastos, todos os pagamentos e saídas de caixa. Os gastos podem ser custos, despesas e investimentos. Custos são os gastos relativos a bens ou serviços utilizados na produção de outros bens ou serviços. Despesas são aqueles gastos relativos a bens e serviços ocorridos fora da área de produção, tais como comissões, juros pagos e depreciação de equipamentos. Investimentos são gastos realizados em ativos, tais como imóveis, máquinas e equipamentos que antecedem a operação ou a reforçam (reinvestimentos, considerados na substituição de máquinas e equipamentos ao longo do horizonte do projeto).

As receitas financeiras referem-se aos serviços prestados e venda de subprodutos derivados de resíduos, cobrança de taxas e impostos, bem como à economia gerada pela utilização destes subprodutos, pela própria PBH.

Outra definição também importante é quanto ao sistema de custeio utilizado pela SLU. Toda empresa precisa de informações do custo para objetivos diferentes, sendo relevante determinar o objeto de custeio, que é definido como qualquer atividade ou item para o qual se deseja uma avaliação específica de seu custo. Alguns custos podem ser apropriados diretamente a determinado objeto de custeio, bastando haver uma forma objetiva e economicamente viável para isto. Estes custos são chamados de **Custos Diretos**.

Quando, porém, os custos não podem ser alocados através de uma medida objetiva, a determinado objeto de custeio ou podem, mas é economicamente inviável, são chamados de **Custos Indiretos**. Para que determinado custo seja considerado como direto é preciso uma medida objetiva, através da qual se pode associá-lo ao objeto de custeio e também que o custo para realização dessa medida seja compensado pelo valor da informação obtida. O custo para discriminar os itens de valores desprezíveis pode ser maior do que o benefício resultante da informação obtida.



A Figura 1 apresenta a estrutura organizacional e administrativa da SLU, onde podem ser esclarecidas as fontes dos custos diretos e indiretos considerados no sistema de custeio utilizado.

Para o presente projeto, é importante definir o sistema de custeio utilizado, pois, em caso de expansão de determinadas atividades, aplica-se o custo direto unitário (R\$/t) às quantidades adicionais, para se conhecer o novo custo estimado.

Para análise de novos empreendimentos, foram levantadas informações sobre o investimento (CAPEX - *Capital Expenditure*), que contemplam custos diversos, como licenciamentos, aquisição e preparo do terreno, obras de engenharia, aquisição de máquinas e equipamentos e despesas de capital iniciais para viabilizar a operação da unidade. Tratam-se de custos de pré-implantação e de implantação.

Deve-se também levantar os custos e despesas operacionais (OPEX - *Operational Expenditure*), os quais são as informações que complementam a avaliação econômico-financeira destas unidades de estruturas para manejo de resíduos. Contemplam custos diversos necessários ao processo de produção e operação, tais como gastos com pessoal (mão-de-obra, pessoal gerencial e administrativo); depreciação dos equipamentos; despesas operacionais e de manutenção; energia; reposição de peças, máquinas e equipamentos e despesas com gerenciamento e administração.

Estas informações sobre custos são insumos básicos para a tomada de decisão sobre novos empreendimentos. No conjunto de instrumentos decisórios, despontam alguns métodos para avaliação de investimento, cujo rigor conceitual resulta em orientações mais sólidas. Estes são conhecidos como os métodos do Valor Presente Líquido (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR). Porém, ambos se baseiam em uma série financeira conhecida como Fluxo de Caixa.

A Figura 1 descreve, de maneira esquemática, os elementos que fazem parte da composição dos custos diretos e indiretos da SLU.

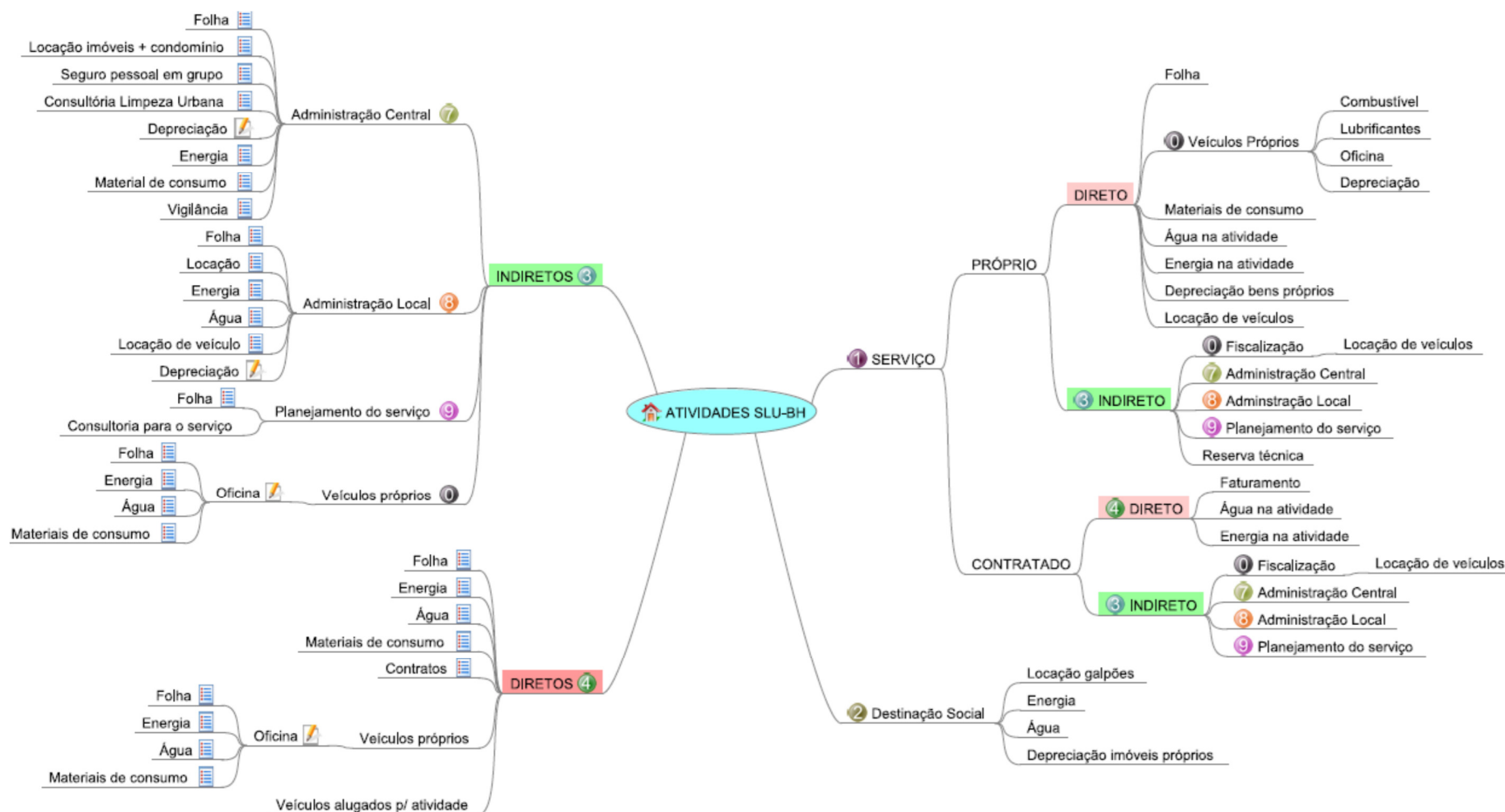


FIGURA 1 - ESTRUTURA DE CUSTOS DAS ATIVIDADES DE LIMPEZA URBANA

Fonte: Seção de Estatística - SLU

Fluxos de caixa são a base para a análise de um projeto. As decisões de orçamento de capital devem ser baseadas em fluxos de caixa, e não em lucros contábeis. As principais diferenças podem ser apontadas na consideração de despesas diversas que não impliquem em efetivo desembolso de caixa, de receitas e despesas financeiras e na inclusão do valor residual dos ativos ao final do projeto, que é estimativa do valor da venda dos ativos ao final do horizonte de análise do projeto.

O uso do critério de Valor Presente implica considerar todos os fluxos de caixa associados com o investimento, tanto os fluxos positivos quanto os negativos. Daí a expressão *Valor Presente Líquido (VPL)*. Assim, o Valor Presente Líquido é o valor presente de todos os recebimentos menos o valor presente de todos os custos do investimento, considerando uma taxa de desconto. Indica, de uma maneira mais clara, o valor de uma série de valores que pode se alongar no tempo, ou em termos de desembolsos, ou em termos de recebimentos. Ou seja, dá uma dimensão de valor atual do que acontecerá no conjunto dos períodos futuros, simultaneamente. Essa medida é formalizada pela representação a seguir:

$$VPL = \sum_{k=0}^n \frac{x_k}{(1+i)^k} = \frac{x_0}{(1+i)^0} + \frac{x_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{x_n}{(1+i)^n}$$

onde  $x_k$  é o fluxo de caixa líquido do projeto em cada ponto no tempo e  $i$  é a taxa de desconto selecionado, que é subjetiva e depende do interesse do projeto e do analista. No caso deste projeto, utilizaremos a taxa de 7%, que tem sido a meta de inflação mais usada nos últimos anos.

A TIR fornece outro tipo de informação. O conceito de Taxa Interna de Retorno está relacionado ao comportamento dos conjuntos dos fluxos de caixa de um investimento. Em síntese, quanto maior a TIR obtida, mais atrativo o investimento, mais recomendável aos investidores. Neste caso, obter a TIR implica conhecer a taxa de retorno do projeto, para se obter a orientação quanto ao potencial de viabilidade para a gestão privada por suas próprias forças, se demandará contrapartida (complemento de receita por parte dos

municípios), ou mesmo se se configura como um projeto sem perfil de atratividade para a gestão privada.

As informações para fins de relativização dos custos, tais como identificação de custos unitários, seguem as informações do quantitativo dos resíduos e as respectivas categorias referentes a 2014, conforme apresentado na Tabela 1.

TABELA 1 - DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM BH, POR TIPOLOGIA (2014)

Tipo de resíduo	Origem	Quantidade (t/ano)	Tratamento/Destinação	Local
Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	Coleta em instituições de saúde	9.168,53	Aterramento	CTRS BR-040
Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	Coleta domiciliar e limpeza urbana	828.157,80	Transbordo + Aterragem	CTRS Macaúbas
	Coleta seletiva de orgânicos	2.525,02	Compostagem	CTRS BR-040
	Coleta seletiva de papéis, metais, plásticos e vidros	6.636,51	Triagem + Reciclagem	Associações e Cooperativas
	Podas da arborização pública	261,46	Compostagem	CTRS BR 040
Resíduos de Construção Civil (RCCV)	Coleta nas URPV e em deposições irregulares	354.909,07	Triagem + Aterragem	CTR Maquiné
	Particulares e públicos	29.995,80	Triagem + Reciclagem	Estação de Reciclagem de Entulho-Pampulha
		19.843,44	Triagem + Reciclagem	Estação de Reciclagem de Entulho-CTRS BR-040
Total de Resíduos		1.251.497,63 t/ano		

Fonte: SLU, 2014



## 2. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – RESÍDUOS PÚBLICOS

### 2.1 AMPLIAÇÃO DA MECANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

Os serviços de limpeza de vias e logradouros públicos são atualmente executados majoritariamente de forma manual, sendo a mecanização também praticada, mas de forma reduzida. A proposta do PMGIRS-BH é então expandir a automação do serviço.

A estimativa das economias com a ampliação dos serviços mecanizados de varrição foi baseada nos atuais parâmetros de pagamentos da SLU e nas informações de que a varrição mecanizada equivale a 10% do total desta modalidade de serviço, no momento inicial. Em média, os valores pagos pelos serviços mecanizados equivalem a 40,18% dos custos dos serviços pagos pelos serviços manuais, conforme apresentado no Quadro 1.

QUADRO 1 - CUSTOS DA SLU COM VARRIÇÃO, NAS MODALIDADES MANUAL E MECANIZADA

Tipo de atividade	Unidade de medida	Lote 1 (KTM)	Lote 2 (RNV)	Lote 3 (Consita)	Média (R\$/km)
Varrição manual	Km	R\$ 99,97	R\$ 88,90	R\$ 112,64	R\$100,50
Varrição mecanizada	Km	R\$ 48,34	R\$ 39,98	R\$ 30,65	R\$39,66

Fonte: SLU, 2014.

Utilizou-se, então, as médias dos preços pagos pelos serviços em três lotes nas 2 modalidades como referência para o valor pago pelos Serviços de Limpeza Urbana Contratados para o ano de referência deste projeto (2014), no valor de R\$98.659.571,86. Para o Ano 1 (2016), a quilometragem total percorrida foi estimada em 883.489,25 km, para a varrição manual, e 88.348,93 km, para a varrição mecanizada. Para os anos posteriores até 2036, então, a meta é aumentar o serviço na modalidade mecanizada em 50%, atingindo a 15% da quilometragem total. Os custos comparativos e economias podem ser observados no Quadro 2, indicando ser a proposta da mecanização dos serviços de limpeza de vias e logradouros públicos economicamente favorável com a ampliação da varrição mecanizada (custo total decrescente com economia).

QUADRO 2 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DE VARRIÇÃO, NAS MODALIDADES MECANIZADA E MANUAL, 2017-2036, EM VALORES NOMINAIS

Ano	Varrição manual (Custo médio <sup>2</sup> -R\$ 100,50/km)		Varrição mecanizada (Custo médio <sup>3</sup> - R\$ 39,66/km)		Custo total <sup>1</sup> (R\$)	Economias (R\$)
	km <sup>4</sup>	Subtotal (R\$)	km <sup>4</sup>	Subtotal (R\$)		
2016	883.489,25	88.793.614,67	88.348,93	3.503.623,87	92.297.238,54	-6.362.333,31
2017	874.654,36	87.905.678,53	89.232,41	3.538.660,11	91.444.338,64	-7.215.233,22
2018	865.907,81	87.026.621,74	90.124,74	3.574.046,71	90.600.668,45	-8.058.903,41
2019	857.248,74	86.156.355,52	91.025,99	3.609.787,18	89.766.142,70	-8.893.429,16
2020	848.676,25	85.294.791,97	91.936,25	3.645.885,05	88.940.677,02	-9.718.894,84
2021	840.189,49	84.441.844,05	92.855,61	3.682.343,90	88.124.187,95	-10.535.383,91
2022	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2023	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2024	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2025	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2026	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2027	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2028	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2029	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2030	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2031	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2032	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2033	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2034	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2035	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91
2036	831.787,59	83.597.425,61	93.784,16	3.719.167,34	87.316.592,95	-11.342.978,91

1 - Valor dos serviços de limpeza urbana contratados em 2014

2 - Custo médio (R\$/km) refere-se à média dos valores pagos atualmente pelo serviço manual nos lotes 1, 2 e 3, para se chegar a km total

3 - Custo médio (R\$/km) refere-se à média dos valores pagos atualmente pelo serviço mecanizado nos lotes 1, 2 e 3, para se chegar a km total

4 - Estimativa de quilometragem total anual

Fonte: Estimativas MYR, 2016.

A economia gerada pela substituição da modalidade manual pela mecanizada equivale à diferença no total de pagamentos estimados a serem realizados anualmente (Quadro 2). A economia total no período foi estimada em R\$220.928.861,50, equivalente a R\$108.401.398,31, se trazida ao instante atual a uma taxa de desconto de 7% a.a., o que resulta numa economia média anual de R\$5.420.069,92.

Deve-se observar, ainda, os obstáculos ao crescimento da varrição mecanizada: elementos urbanísticos, tais como estacionamentos, ciclovias, irregularidades na pavimentação e trânsito. É necessário que o planejamento urbano considere os sistemas de manutenção e de limpeza a serem empregados.

Há de se considerar também que a economia gerada nos serviços de limpeza de vias e logradouros públicos pode ser ampliada pela meta “Redução da necessidade pelo serviço de varrição”, na modalidade manual, através da promoção de ações educativas e da intensificação da fiscalização. Espera-se ser possível uma redução de até 6% na varrição manual, até 2036, o que poderia proporcionar uma economia adicional estimada na ordem de R\$5.327.616,88 no período, equivalentes a R\$129.956,16 ao ano a uma taxa de desconto de 7% a.a.

## 2.2 LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO

Os serviços de limpeza de boca de lobo foram avaliados comparativamente em suas modalidades mecanizada e manual (Quadro 3). Em 2014, havia em Belo Horizonte 74.070 bocas de lobo, as quais, de forma geral, são beneficiadas pela limpeza 6 vezes ao ano. Isso implicou na limpeza de 462.226 bocas de lobo em 2014, sendo 421.322 limpas na modalidade manual e o restante, 40.904, de forma mecanizada. A meta é o aumento de mecanização em 5% do total no curto prazo, que tem como vantagem o menor tempo de execução.

QUADRO 3 - VALORES PAGOS (R\$/UN.) PELA LIMPEZA DE BOCA DE LOBO

Tipo de atividade	Lote 1 (KTM) (R\$/un.)	Lote 2 (RNV) (R\$/un.)	Lote 3 (Consita) (R\$/un.)	Média (R\$/un.)
Limpeza manual de bocas de lobo	14,10	16,65	12,85	<b>14,53</b>
Limpeza mecanizada de bocas de lobo	17,88	13,39	14,07	<b>15,11</b>

Fonte: Contratos de prestação de serviço SLU/DR.JUR1467/027/12;  
SLU/DR.JUR1468/027/12; SLU/DR.JUR/1557/044/14.

Os custos da limpeza mecanizada são superiores aos da limpeza manual. No entanto, são mais produtivas, pois, a limpeza mecanizada leva em média 20 minutos enquanto, na de forma manual, pode-se chegar a até duas horas e meia, de acordo com a Prefeitura de São Paulo (em tempo, poderiam ser realizadas até 7,5 limpezas mecanizadas para 1 manual). Pode-se prever uma expansão da limpeza mecanizada com o aumento do serviço em 5% do total.

Adicionalmente, pressupõe-se que a SUDECAP assuma os serviços em 2017. Isso impactará a produtividade e os custos dos serviços. Uma vez que os serviços de varrição e de limpeza de bocas de lobo compartilham alguns equipamentos, a separação da gestão em contratos distintos não permitiria o aproveitamento, a princípio, do mesmo equipamento para as duas atividades, impactando o custo unitário dos serviços de limpeza de bocas de lobo. Sendo assim, caso se separem os serviços, o custo unitário da varrição mecanizada não será afetado, enquanto estima-se que o custo unitário da limpeza de bocas de lobo tenha um aumento de aproximadamente 50%, segundo informações técnicas da SLU.

Desta forma, os custos totais de limpeza anual das 74.070 bocas de lobo serão aumentados com a operação feita pela SUDECAP (Quadro 4). Para o período, o acréscimo de custos é de R\$ 6.479.185,00, ou R\$ 171.030,47 anuais, em valor presente, isto é, considerando atualização de valores a uma taxa anual de 7% a.a. Deve-se avaliar antecipadamente, em conjunto com a SUDECAP, a melhor estratégia para a composição do contrato de limpeza de bocas de lobo, considerando a não utilização dos mesmos equipamentos hoje compartilhados pela SLU em outros serviços de limpeza de vias e logradouros para mais de uma atividade.



QUADRO 4 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DA LIMPEZA DE BOCA DE LOBO NAS MODALIDADES MANUAL E MECANIZADA

Ano	Limpeza mecanizada		Limpeza manual		Custo total (R\$)	Saldo (R\$)
	(Valor médio: R\$ 15,11/boca de lobo, em 2016, e R\$ 22,67/boca de lobo, a partir de 2017)		(Valor médio: R\$ 14,53/boca de lobo)			
	Quantidade	Subtotal (R\$)	Quantidade	Subtotal (R\$)		
2016	40.904	618.059,44	421.322	6.121.808,66	6.739.868,10	
2017	41.313	936.359,15	420.913	6.115.865,31	7.052.225,04	312.356,94
2018	41.722	945.629,13	420.504	6.109.921,96	7.055.552,25	315.684,15
2019	42.131	955.112,49	420.095	6.103.978,61	7.059.091,10	319.011,37
2020	42.540	964.385,43	419.686	6.098.035,26	7.062.420,68	322.338,58
2021	42.949	973.658,36	419.277	6.092.091,90	7.065.750,27	325.665,80
2022	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2023	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2024	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2025	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2026	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2027	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2028	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2029	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2030	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2031	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2032	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2033	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2034	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2035	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55
2036	42.950	973.676,50	419.276	6.092.080,28	7.065.756,78	325.608,55

Fonte: Estimativas Myr, 2016.



## 2.3 ELIMINAÇÃO DO USO DE ÁGUA TRATADA NO SERVIÇO DE LIMPEZA PÚBLICA

Atualmente, a estimativa do consumo de água nas atividades ligadas à limpeza pública é de 7.651.390 litros/ano, no âmbito das atividades da SLU, sendo 35.000 litros/ano na Regional Pampulha, 530.000 litros/ano na Regional Leste e 7.086.390 litros/ano na Regional Centro-Sul. Propõe-se o uso de 100% de água não tratada e/ou de reuso nos serviços de limpeza pública até 2021, em razão das ações de maior eficiência na limpeza de vias e logradouros, em especial de eventos, e das ações de educação ambiental. Isso implica a economia dos R\$201.221,18 atualmente gastos nas operações da SLU, gradualmente, no curto prazo, correspondente ao valor atualmente gasto para compra de água tratada.

Considerando-se o preço da água se comprada na COPASA, de R\$9,98/m<sup>3</sup> e que a água não tratada e/ou de reuso, para ser utilizada nos serviços de limpeza pública, teria um custo de 50% deste, os valores gastos com água seriam estimados conforme apresentado no Quadro 5.

QUADRO 5 - ESTIMATIVAS DE GASTOS COM ÁGUA NOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA

Ano	Água potável (R\$9,98/m <sup>3</sup> )		Água não potável (R\$4,99/m <sup>3</sup> )		Custos totais (R\$)	Economias (R\$)
	Quantidade (litros)	Subtotal (R\$)	Quantidade (litros)	Subtotal (R\$)		
<b>2017</b>	6.121.112,00	61.113,18	1.530.278,00	7.639,15	<b>68.752,33</b>	132.468,85
<b>2018</b>	4.590.834,00	45.834,89	3.060.556,00	15.278,30	<b>61.113,18</b>	140.108,00
<b>2019</b>	3.060.556,00	30.556,59	4.590.834,00	22.917,44	<b>53.474,03</b>	147.747,15
<b>2020</b>	1.530.278,00	15.278,30	6.121.112,00	30.556,59	<b>45.834,89</b>	155.386,29
<b>2021</b>	382.569,50	3.819,57	7.268.820,50	36.285,95	<b>40.105,53</b>	161.115,65

Fonte: Estimativas Myr, 2016.



### 3. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RESÍDUOS DOMICILIARES (RDO)

#### 3.1 EXPANSÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS DE COLETA EM ÁREAS DE URBANIZAÇÃO FORMAL

A ampliação da coleta domiciliar para a totalidade das vias da cidade formal apresenta, principalmente, duas restrições: a declividade elevada das vias e a largura das mesmas, além de, eventualmente, vias sem saída, que não permitem manobras de retorno. Estas limitações impactam a produtividade dos serviços e, por consequência, elevam os custos.

Estima-se que a quantidade de veículos para atender às vias adicionais seria três vezes superior ao que seria necessário nas condições atuais. Nessas circunstâncias, tendo como um dos principais parâmetros de estimativa dos custos dos serviços, o fato de que os veículos de coleta precisam ser dotados de maior potência e torque, ou operarem com capacidade de carga bastante inferior à usual, para efeito de cálculo foi assumido que os veículos para coleta, em vias com restrições, possuam capacidade de carga de 2/3, em relação à capacidade do modelo operacional atual.

Atualmente, a parcela de 95% de atendimento é coberta por 134 compactadores e 19 mini-compactadores, totalizando 153 veículos de coleta. Dessa forma, por estimativa, a quantidade complementar de veículos seria de oito veículos. Considerando que o atendimento da área adicional será feito por veículos com menor capacidade, o custo estimado por tonelada será, aproximadamente, 30% superior ao atual custo unitário. Dadas as peculiaridades da área a ser incorporada, é preciso que tais custos sejam referendados nas práticas operacionais, considerando-se novas alternativas de tecnologias de coleta, bem como modelos de logística e formas de planejamento.

Estima-se que os serviços da coleta domiciliar, com a cobertura atual de 95% da área de urbanização formal, equivalham a um montante dos resíduos estimado em 73,39%, ou 657.487 t do total. Tomou-se como referência para esta estimativa as participações relativas nos gastos totais, considerando a totalidade dos serviços que inclui os custos





das coletas das Regionais Oeste, Noroeste, Barreiro e parte da Pampulha, que foram de 291.452,77 t, destinadas à Central de Tratamento de Resíduos Sólidos - CTRRS BR-040, e das Regionais Centro-Sul, Leste, Nordeste, Norte e Venda Nova, de 536.705,03 t, destinadas à Central de Tratamento de Resíduos Macaúbas – Sabará, em 2014.

Para se atingir a totalidade da área de urbanização formal, estima-se que a coleta atingiria a 692.091,58 t, com impactos nos custos, não apenas da coleta, mas também da destinação. Os impactos nos custos da coleta foram calculados considerando-se a quantidade adicional de 34.604,58 t, ao custo direto das operações de coleta, que foram estimados anteriormente em R\$310,23/t, mais um adicional de 30%, considerando-se as dificuldades operacionais e quedas de produtividade para se atender a estas áreas, atingindo a R\$403,30. Então, a inclusão da totalidade da área de urbanização formal implicaria custos adicionais da coleta de R\$13.956.027,11. E na destinação, os custos adicionais, ao custo direto unitário de R\$52,12/t, atingiriam um montante adicional de R\$1.803.494,38.

A inclusão da área de urbanização formal restante acrescenta, então, um custo total de R\$15.759.617,82/ano aos custos da coleta domiciliar.

### 3.2 EXPANSÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS DE COLETA EM ÁREA DE ZEIS

Para estimar o custo do completo atendimento dos serviços nas ZEIS, considerou-se que estes são compostos por duas atividades principais: a coleta, transporte e destinação de resíduos e a limpeza das vias, que compreende varrição, capina, roçada e limpeza de dispositivos de drenagem pluvial. Para o caso da coleta e transporte dos resíduos dispostos, partiu-se da consideração que a abrangência atual é de 72% do total (em termos de população beneficiada diretamente), atendendo 25 vilas, em 172 km de ZEIS. Assim, com base nos gastos totais com serviços da coleta domiciliar e limpeza pública, estimou-se que esta cobertura (72%) equivalia a 5,76% do montante total de resíduos desta modalidade, ou seja, 46.177,25 t. Para se atingir a totalidade das ZEIS, estima-se que a coleta atingiria a 64.135,07 t, com impactos nos custos não apenas da coleta, mas também da destinação.



Os impactos nos custos da coleta foram calculados considerando-se a quantidade adicional de 17.957,82 t/ano e um custo direto das operações de coleta estimado em R\$292,53/t. O adicional a ser coletado implicaria custos adicionais de R\$5.253.250,98. A estimativa do custo da destinação considerou a mesma quantidade adicional ao custo direto de R\$52,12/t, implicando um custo adicional de R\$935.911,56.

Para o cálculo da expansão dos serviços de limpeza de vias e logradouros em ZEIS, considerou-se, como premissa de cálculo, o formato de atendimento atualmente adotado no contrato de limpeza de vias, que considera a utilização de equipes pequenas e grandes para execução dos serviços, incluindo ainda o apoio de caminhões para retirada dos resíduos. Para efeito de estimativa, considerou-se que hoje são atendidas 25 ZEIS, o que, em termos de extensão atendida, compreende 172 km. Avalia-se que, pelo mesmo critério, restam aproximadamente 80 km de vias em ZEIS a serem atendidas para universalização destes serviços. O custo estimado de atendimento é de R\$72.580,00/km.ano. Assim, o custo para atendimento da demanda restante seria de, aproximadamente, R\$5.806.450,00/ano.

As áreas adicionais de ZEIS a serem incluídas acrescentam, então, um custo de R\$6.189.162,54/ano, para transporte e destinação, somado ao custo de R\$5.806.450,00/ano, referente à limpeza de vias, resultando em um custo total anual de R\$11.996.615,00. Porém, o avanço do serviço deve ocorrer de forma gradual e, no curto prazo, é estimado que esteja plenamente concluído.

O Quadro 6 apresenta a estrutura de custos da coleta domiciliar, após as ações inclusivas do atendimento da área total de urbanização formal e da totalidade das ZEIS, comparativamente às estimativas originais.

QUADRO 6 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DA COLETA DOMICILIAR, ANTES E APÓS O ATENDIMENTO DA ÁREA TOTAL DE URBANIZAÇÃO FORMAL E DAS ZEIS, EM BELO HORIZONTE

Estimativas originais (R\$)						
Descrição	Coleta domiciliar	Limpeza de vias	Coleta em vilas, favelas e locais de difícil acesso	Subtotal	Destinação final	Total
				(A)	(B)	(A+B)
<b>Custos diretos</b>	<b>97.036.687,68</b>	<b>108.393.120,08</b>	<b>13.508.359,65</b>	<b>218.938.167,41</b>	<b>34.266.392,38</b>	<b>253.204.559,79</b>
Serviços de LU Contratados	89.973.761,80	98.659.571,86	9.537.278,26	198.170.611,92	34.266.392,38	232.437.004,30
Folha de pagamento	5.594.591,98	9.128.760,94	3.727.994,16	18.451.347,08		18.451.347,08
Materiais de consumo	26.203,18	22.028,82	174.287,84	222.519,85		222.519,85
Veículos alugados	191.370,84	365.903,20	68.799,39	626.073,42		626.073,42
Veículos próprios	1.250.759,88	216.855,26		1.467.615,14		1.467.615,14
<b>Custos indiretos</b>	<b>23.285.703,62</b>	<b>30.267.818,00</b>	<b>4.700.830,99</b>	<b>58.254.352,62</b>	<b>10.659.778,39</b>	<b>68.914.131,01</b>
Administração central	19.334.096,74	24.814.705,08	3.905.812,60	48.054.614,42	9.325.924,72	57.380.539,14
Gerência regional de coleta de resíduos	3.303.283,21	4.234.026,82	664.792,97	8.202.103,00		8.202.103,00
Gerência regional de limpeza urbana	64.282,28	79.202,26	11.842,64	155.327,18		155.327,18
Planejamento	584.041,39	1.139.883,84	118.382,79	1.842.308,02		1.842.308,02
Gerência de tratamento e destinação final	0,00	0,00	-	0,00	1.333.853,67	1.333.853,67
<b>Custos totais</b>	<b>120.322.391,30</b>	<b>138.660.938,08</b>	<b>18.209.190,64</b>	<b>277.192.520,03</b>	<b>44.926.170,77</b>	<b>322.118.690,80</b>

Estimativas após inclusão de 100% das áreas de urbanização e da totalidade das ZEIS (R\$)						
Descrição	Coleta domiciliar	Limpeza de vias	Coleta em vilas, favelas e locais de difícil acesso	Subtotal	Destinação final	Total
				(A)	(B)	(A+B)
<b>Custos diretos</b>	<b>103.619.809,06</b>	<b>115.746.679,69</b>	<b>24.568.010,74</b>	<b>243.934.499,49</b>	<b>37.005.944,67</b>	<b>280.940.444,15</b>
Serviços de LU Contratados	96.077.723,19	105.352.792,26	19.052.634,58	220.483.150,04	37.005.944,67	257.489.094,70
Folha de pagamento	5.974.137,89	9.748.070,43	5.177.755,90	20.899.964,22		20.899.964,22
Materiais de consumo	27.980,85	23.523,29	242.065,80	293.569,94		293.569,94
Veículos alugados	204.353,73	390.726,65	95.554,45	690.634,83		690.634,83
Veículos próprios	1.335.613,40	231.567,06		1.567.180,46		1.567.180,46
<b>Custos indiretos</b>	<b>23.285.703,62</b>	<b>30.267.818,00</b>	<b>4.700.830,99</b>	<b>58.254.352,62</b>	<b>10.659.778,39</b>	<b>68.914.131,01</b>
Administração central	19.334.096,74	24.814.705,08	3.905.812,60	48.054.614,42	9.325.924,72	57.380.539,14
Gerência regional de coleta de resíduos	3.303.283,21	4.234.026,82	664.792,97	8.202.103,00		8.202.103,00
Gerência regional de limpeza urbana	64.282,28	79.202,26	11.842,64	155.327,18		155.327,18
Planejamento	584.041,39	1.139.883,84	118.382,79	1.842.308,02		1.842.308,02
Gerência de tratamento e destinação final				0,00	1.333.853,67	1.333.853,67
<b>Custos totais</b>	<b>126.905.512,69</b>	<b>146.014.497,69</b>	<b>29.268.841,73</b>	<b>302.188.852,10</b>	<b>47.665.723,06</b>	<b>349.854.575,16</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

### 3.3 AMPLIAÇÃO E AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA COLETA SELETIVA

A ampliação da coleta seletiva e o aumento de sua eficiência é um grande diferencial proposto pelo Plano. Propõe-se, no prazo de 20 anos, a alteração das modalidades e da abrangência do serviço de coleta, tanto para os materiais recicláveis, quanto para os resíduos indiferenciados. Para os materiais recicláveis, em Fim de Plano (situação de longo prazo), serão utilizadas as modalidades de coleta porta a porta, para 10% da população, ponto a ponto containerizada mecanizada, para 40% da população, e ponto a ponto binária containerizada automatizada, para 50% da população, resultando em 100% da população atendida pelo serviço de coleta seletiva.

Assim, a coleta indiferenciada ponto a ponto automatizada terá uma abrangência de 50% da população, permanecendo os 50% restantes atendidos pela modalidade porta a porta.

As metas para os resíduos domiciliares no Plano são apresentadas no Quadro 7, no panorama final de 2036 (20 anos).

QUADRO 7 - METAS DO PMGIRS-BH PARA A COLETA SELETIVA, CONFORME OS MÉTODOS

Método de coleta	Seletiva	Porta a porta	Ponto a ponto containerizada mecanizada	Ponto a ponto binária containerizada automatizada <sup>1</sup>
População atendida (%)		10	40	50

<sup>1</sup> Realizada de forma conjunta (indiferenciada e seletiva)

A análise dos impactos sobre a coleta seletiva implica a avaliação simultânea das ações, a saber: **Ampliação da abrangência do Programa Municipal de Coleta Seletiva (papel, metal, plástico, vidro)**, **Ampliação da quantidade de resíduos recicláveis coletados** e **Melhoria da taxa de recuperação de resíduos coletados**.

A partir de 2026, será alterado o método de coleta indiferenciada dos resíduos domiciliares, passando a ser, em parte, de forma containerizada e pelo método binário. A coleta de resíduos domiciliares binária é o tipo de coleta seletiva mais simples, em que os resíduos são segregados em apenas duas categorias, uma de resíduos secos ou de



materiais recicláveis - papel, plástico vidro e metal e outra, de resíduos úmidos (não reciclável), que consiste na matéria orgânica e rejeitos. Prevê-se a expansão da coleta seletiva de forma a atingir 41% da população em 5 anos, 57% da população em 10 anos e 100% da população em 20 anos, conforme Quadro 8.

Ao mesmo tempo, a quantidade processada depende da participação efetiva da população, para adequada segregação dos resíduos, e da eficácia da coleta. Nesse sentido, observa-se uma abrangência ainda restrita do Programa de Coleta Seletiva Municipal, que atingiu, em 2014, apenas o percentual de 1% do Resíduo Domiciliar, conforme identificado na etapa de Diagnóstico da Gestão dos Resíduos Sólidos do PMGIRS-BH.

O PMGIRS-BH propõe, como metas de ampliação do programa de coleta seletiva municipal, que esses valores relativos ao Resíduo Domiciliar atinjam a 2% (até 2021), 4% (até 2026) e 11% (até 2036). Consequentemente, espera-se a melhoria na recuperação dos materiais recicláveis processados pelas unidades de triagem em relação aos atuais 77%. Projeta-se reduzir as perdas, de forma que o aproveitamento possa atingir: 80% no curto prazo (2021), 83% no médio prazo (2026) e 90% no ano de 2036.

O Quadro 8 apresenta as informações básicas relativas ao programa de coleta seletiva, detalhando o tipo de coleta, a população atendida e a massa coletada. Para efeito de estimativas, estas foram feitas levando-se em conta, por um lado, a projeção da população de Belo Horizonte, a taxa *per capita* de geração e a composição gravimétrica dos resíduos, desenvolvida pelo CTR Macaúbas no ano de 2015, e por outro lado, as estimativas dos custos da coleta seletiva deste projeto. O primeiro grupo de variáveis influencia as quantidades *per capita* dos resíduos sólidos domiciliares gerados, tendo sido considerada uma redução da taxa *per capita* da geração de RDO de 10% ao longo dos 20 anos, como impacto da implementação das demais ações decorrentes do PMGIRS-BH.

Para fins de custeio, as informações utilizadas para os diversos métodos de coleta foram estimadas com base nos contratos atuais e levantamentos orçamentários estimativos,



conforme apresentado no Quadro 9. Ressalta-se que os custos unitários apresentados representam uma estimativa preliminar, para efeito de projeção, e podem ser alterados, dependendo da tecnologia utilizada. O Quadro 10 apresenta as estimativas de custos, conforme as modalidades, e os cronogramas.



QUADRO 8 - DETALHAMENTO DA AMPLIAÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

Prazo		Ano	População total (hab.)	Estimativa de geração			Tipos de coleta												
							Porta a porta seletiva		Ponto a ponto seletiva conteneirizada mecanizada		Ponto a ponto binária conteneirizada automatizada			Porta a porta indiferenciada					
				Total (t/ano)	Per capita total (t/habxano)	Per capita recicláveis (t/habxano)	População atendida (hab.)	Massa total de resíduos recicláveis (t/ano)	População atendida (hab.)	Massa total de resíduos recicláveis (t/ano)	População atendida (hab.)	Massa total de resíduos recicláveis (t/ano)	Massa total de resíduos não recicláveis (t/ano)	População atendida (hab.)	Massa total resíduos não recicláveis (t/ano)				
Curto prazo	1	2017	2.509.585	677.691	0,270	0,014	451.725	18%	6.508	125.479	5%	1.808	0	0%	0	0	2.509.585	100%	669.375
	2	2018	2.513.107	675.231	0,269	0,015	502.621	20%	7.495	223.387	9%	3.331	0	0%	0	0	2.513.107	100%	664.406
	3	2019	2.516.633	672.764	0,267	0,015	503.327	20%	7.768	321.570	13%	4.963	0	0%	0	0	2.516.633	100%	660.033
	4	2020	2.520.115	670.275	0,266	0,016	504.023	20%	8.051	420.019	17%	6.709	0	0%	0	0	2.520.115	100%	655.515
	5	2021	2.535.268	670.865	0,265	0,017	507.054	20%	8.383	521.138	21%	8.616	0	0%	0	0	2.535.268	100%	653.867
Médio prazo	6	2022	2.550.513	671.438	0,263	0,017	493.099	19%	8.437	623.459	24%	10.668	0	0%	0	0	2.550.513	100%	652.333
	7	2023	2.565.848	671.993	0,262	0,018	478.958	19%	8.482	726.990	28%	12.875	0	0%	0	0	2.565.848	100%	650.636
	8	2024	2.581.277	672.531	0,261	0,018	464.630	18%	8.516	831.745	32%	15.245	0	0%	0	0	2.581.277	100%	648.769
	9	2025	2.595.881	672.813	0,259	0,019	449.953	17%	8.536	937.401	36%	17.783	0	0%	0	0	2.595.881	100%	646.494
	10	2026	2.611.490	673.315	0,258	0,020	435.248	17%	8.546	1.044.596	40%	20.511	0	0%	0	0	2.611.490	100%	644.259
Longo prazo	11	2027	2.627.193	673.799	0,256	0,020	420.351	16%	8.542	1.050.877	40%	21.356	131.360	5%	2.670	32.062	2.495.833	95%	609.169
	12	2028	2.642.990	674.264	0,255	0,021	405.258	15%	8.524	1.057.196	40%	22.236	264.299	10%	5.559	63.794	2.378.691	90%	574.150
	13	2029	2.658.882	674.710	0,254	0,022	389.969	15%	8.489	1.063.553	40%	23.153	398.832	15%	8.682	95.158	2.260.050	85%	539.227
	14	2030	2.673.926	674.899	0,252	0,023	374.350	14%	8.435	1.069.570	40%	24.099	534.785	20%	12.050	126.063	2.139.141	80%	504.253
	15	2031	2.690.246	675.368	0,251	0,023	358.699	13%	8.365	1.076.098	40%	25.095	672.561	25%	15.684	156.556	2.017.684	75%	469.668
	16	2032	2.706.665	675.817	0,250	0,024	342.844	13%	8.275	1.082.666	40%	26.132	812.000	30%	19.599	186.543	1.894.666	70%	435.268
	17	2033	2.723.185	676.246	0,248	0,025	326.782	12%	8.163	1.089.274	40%	27.211	953.115	35%	23.810	215.972	1.770.070	65%	401.090
	18	2034	2.739.806	676.656	0,247	0,026	310.511	11%	8.028	1.095.922	40%	28.336	1.095.922	40%	28.336	244.782	1.643.883	60%	367.174
	19	2035	2.756.528	677.045	0,246	0,027	294.030	11%	7.868	1.102.611	40%	29.506	1.240.437	45%	33.195	272.914	1.516.090	55%	333.562
	20	2036	2.773.352	677.414	0,244	0,028	277.335	10%	7.681	1.109.341	40%	30.725	1.386.676	50%	38.407	300.300	1.386.676	50%	300.300

Fonte: Estimativas Myr, 2016.



QUADRO 9 - VALORES UTILIZADOS A PREÇOS DE 2016, POR MODALIDADE DA COLETA SELETIVA

Método	Seletiva (R\$/t)	Observações	Domiciliar (R\$/t)	Observações
<b>Porta a porta</b>	623,93	O custo unitário refere-se ao custo do lote 1 do contrato atual, adotado por ser o mais otimizado	119,43	O custo unitário refere-se à média dos custos unitários dos 3 lotes do contrato atual dos serviços de coleta domiciliar
<b>Mecanizada<sup>1</sup></b>	850,46	Para efeito de cálculo, foram considerados contêineres de PEAD 1000 de litros, sendo dois equipamentos para cada ponto de coleta (um para vidro e outro para os demais) e espaçamento aproximado de 300 em 300 metros, utilizando caminhão compactador com elevador de carga - coleta em dois turnos		Não haverá coleta domiciliar mecanizada
<b>Automatizada<sup>1</sup></b>	1.109,77	Para efeito de cálculo, foram considerados contêineres para basculamento lateral, sendo um equipamento para cada ponto de coleta e espaçamento aproximado de 300 em 300 metros, utilizando caminhão com carga lateral e caminhões lavadores (limpeza quinzenal) - coleta em dois turnos (os veículos reserva e lavadores serão os mesmos da coleta domiciliar)	179,58 <sup>1</sup>	Para efeito de cálculo, foram considerados contêineres para basculamento lateral, sendo um ou mais equipamentos para cada ponto de coleta e espaçamento aproximado de 100 em 100 metros, utilizando caminhão com carga lateral e caminhões lavadores (limpeza quinzenal) - coleta em três turnos

1 – Custo levantado em 2014 e atualizado pelo IGP-M para 30/11/2016

Fonte: Estimativas SLU

QUADRO 10 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DA COLETA SELETIVA, POR MODALIDADE E CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

Ano	Estimativa de geração	Massa total (t/ano)			Custo (R\$)			Custo total (R\$)
		Porta a porta	Ponto a ponto containerizada mecanizada	Ponto a ponto containerizada automatizada	Porta a porta R\$623,93/t	Ponto a ponto containerizada mecanizada R\$850,46/t	Ponto a ponto containerizada automatizada R\$1.109,77/t	
2017	677.691	6.508	1.808	0	4.060.613,89	1.537.472,01	-	5.598.085,90
2018	675.231	7.495	3.331	0	4.676.258,52	2.832.918,10	-	7.509.176,62
2019	672.764	7.768	4.963	0	4.846.718,98	4.220.765,25	-	9.067.484,23
2020	670.275	8.051	6.709	0	5.023.294,76	5.705.916,88	-	10.729.211,64
2021	670.865	8.383	8.616	0	5.230.371,81	7.327.398,47	-	12.557.770,28
2022	671.438	8.438	10.668	0	5.264.452,42	9.072.869,44	-	14.337.321,87
2023	671.993	8.482	12.875	0	5.292.454,56	10.949.796,82	-	16.242.251,38
2024	672.531	8.517	15.246	0	5.313.819,16	12.966.052,56	-	18.279.871,72
2025	672.813	8.536	17.784	0	5.326.070,68	15.124.593,53	-	20.450.664,21
2026	673.315	8.546	20.511	0	5.332.336,20	17.444.028,56	-	22.776.364,76
2027	673.799	8.543	21.357	2.670	5.330.067,31	18.163.131,46	2.962.547,70	26.455.746,47
2028	674.264	8.524	22.237	5.559	5.318.549,74	18.911.878,26	6.169.348,22	30.399.776,22
2029	674.710	8.490	23.154	8.682	5.297.024,81	19.691.490,98	9.635.504,99	34.624.020,78
2030	674.899	8.435	24.100	12.050	5.262.828,59	20.496.004,38	13.372.229,51	39.131.062,48
2031	675.368	8.365	25.096	15.684	5.219.307,33	21.342.837,07	17.405.911,80	43.968.056,20
2032	675.817	8.275	26.133	19.599	5.163.205,60	22.224.658,32	21.750.085,50	49.137.949,42
2033	676.246	8.164	27.212	23.810	5.093.558,14	23.142.913,75	26.423.521,85	54.659.993,73
2034	676.656	8.029	28.337	28.336	5.009.341,36	24.099.108,70	31.446.013,23	60.554.463,28
2035	677.045	7.869	29.507	33.195	4.909.470,25	25.094.810,73	36.838.425,43	66.842.706,40
2036	677.414	7.682	30.726	38.407	4.792.794,99	26.131.652,14	42.622.752,62	73.547.199,75

Fonte: Estimativas SLU

Com base nestas considerações, chega-se aos custos totais com coleta da forma seletiva e disposição final dos RDO (Quadro 11).

QUADRO 11 - CUSTOS TOTAIS COM COLETA SELETIVA E DISPOSIÇÃO FINAL, CONFORME O MODELO PROPOSTO

Ano	Custos com a coleta seletiva (R\$)	Custos com aterramento de resíduos após triagem (R\$)	Custo total com a coleta seletiva (R\$)
2017	5.598.085,90	96.917,03	<b>5.695.002,92</b>
2018	7.509.176,62	107.171,07	<b>7.616.347,68</b>
2019	9.067.484,23	108.965,62	<b>9.176.449,85</b>
2020	10.729.211,64	110.743,18	<b>10.839.954,82</b>
2021	12.557.770,28	112.497,49	<b>12.670.267,76</b>
2022	14.337.321,87	136.871,09	<b>14.474.192,95</b>
2023	16.242.251,38	161.235,94	<b>16.403.487,32</b>
2024	18.279.871,72	185.506,37	<b>18.465.378,09</b>
2025	20.450.664,21	209.588,80	<b>20.660.253,01</b>
2026	22.776.364,76	233.381,20	<b>23.009.745,96</b>
2027	26.455.746,47	256.772,57	<b>26.712.519,04</b>
2028	30.399.776,22	279.642,36	<b>30.679.418,58</b>
2029	34.624.020,78	301.859,83	<b>34.925.880,60</b>
2030	39.131.062,48	323.283,45	<b>39.454.345,93</b>
2031	43.968.056,20	343.760,23	<b>44.311.816,43</b>
2032	49.137.949,42	363.124,93	<b>49.501.074,35</b>
2033	54.659.993,73	381.199,42	<b>55.041.193,15</b>
2034	60.554.463,28	397.791,78	<b>60.952.255,07</b>
2035	66.842.706,40	412.695,54	<b>67.255.401,95</b>
2036	73.547.199,75	400.366,19	<b>73.947.565,94</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

A Figura 2 expressa a trajetória dos custos totais. Pode-se observar uma elevação mais rápida dos custos do médio para o longo prazo, em razão da alteração da modalidade de coleta, que, para 50% da população, passará a ser binária ponto a ponto.

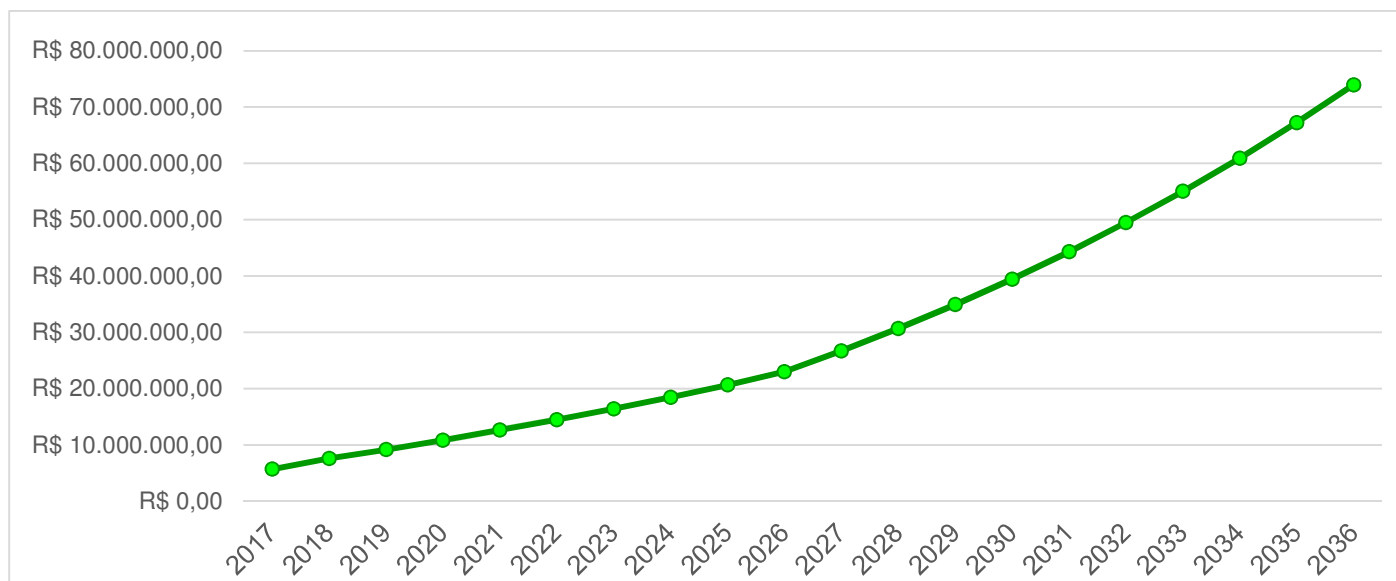


FIGURA 2 - TRAJETÓRIA DOS CUSTOS TOTAIS DA COLETA SELETIVA

É prevista também a dinamização da coleta seletiva, com a reestruturação das atuais Unidades de Processamento de materiais recicláveis e implantação de novas. O PMGIRS-BH prevê a reestruturação de 3 unidades, visando a transformação para média tecnologia no curto-prazo e mais uma no médio-prazo, a implantação de 2 novas unidades de triagem de média tecnologia no curto-prazo e mais 3 no médio-prazo, e a implantação de 2 novas unidades de triagem - alta tecnologia. O Quadro 12 especifica o cronograma de implantação das unidades de triagem.

QUADRO 12 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE TRIAGEM PARA  
RECICLADOS, CONFORME OS TIPOS DE TECNOLOGIA

Ano	Tipo de unidades de triagem
2017	Média tecnologia
2018	Média tecnologia
2020	Média tecnologia
2021	Média tecnologia
2022	Média tecnologia
2024	Média tecnologia
2025	Média tecnologia
2026	Média tecnologia
2028	Média tecnologia
2029	Alta tecnologia
2034	Alta tecnologia

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

Foram feitas consultas e cotações no mercado para unidade de triagem com capacidade para operar 14 produtos diferentes, dentre os quais se destacam o papel, papelão, filmes, embalagem longa-vida, metais, não-metals, PEADs, PET, vidro e isopor. Foram apontados os seguintes custos CAPEX e OPEX, conforme Quadro 13 e Quadro 14.

QUADRO 13 - CUSTOS CAPEX DE UNIDADES DE TRIAGEM DE RECICLADOS, POR TECNOLOGIAS E CAPACIDADES (REF: NOVEMBRO/2016)

Itens	Unidade	Preço unitário (R\$)	Média tecnologia capacidade: 2.310 t/ano		Alta tecnologia capacidade: 11.550 t/ano	
			Quantidade	Valor total (R\$)	Quantidade	Valor total (R\$)
Licenciamento <sup>1</sup>	un.			<b>346.180,65</b>		<b>346.180,65</b>
Terreno em Belo Horizonte <sup>2</sup>	m²	2.000,00	2.000	<b>4.000.000,00</b>	4.000	<b>8.000.000,00</b>
Obras Civas - Vestiário <sup>1</sup>	m²	790,04	18	<b>14.378,73</b>	36	<b>28.441,44</b>
Obras Civas – Galpões <sup>3</sup>	m²	790,04	600,0	<b>474.024,00</b>	1.200,0	<b>948.048,00</b>
Sistema de segurança <sup>1</sup>	m²	13.000,00		<b>13.000,00</b>		<b>13.000,00</b>
Equipamentos - Balança Plataforma <sup>4</sup>	un.	5.500,00	2	<b>11.000,00</b>	3	<b>16.500,00</b>
Equipamentos - Pá-carregadeira - Mini carregadeira de rodas Cat 216 / 226B) <sup>4</sup>	un.	169.200,00	1	<b>169.200,00</b>	2	<b>338.400,00</b>
Equipamentos - Infraestrutura <sup>5</sup>	un.			<b>650.000,00</b>		<b>5.417.189,19</b>
Equipamentos - Informática <sup>1</sup>	un.	2.499,00		<b>4.998,00</b>		<b>9.996,00</b>
Mobiliário de escritório <sup>1</sup>	un.	1.000,00		<b>2.000,00</b>		<b>2.000,00</b>
EPI <sup>1</sup>	un.	199,37	16	<b>3.256,38</b>	24	<b>4.784,88</b>
Taxas, impostos e afins <sup>1</sup>	un.			<b>363.489,68</b>		<b>363.489,68</b>
<b>Total</b>				<b>R\$ 6.051.527,44</b>		<b>15.488.029,84</b>

1 - Cotações utilizadas no Plano Metropolitano

2 - Cotações de mercado

3 - Valores médios do m², cotados na Imobiliária VivaReal, para o bairro Planalto

4 - Conforme recomendações do Ministério das Cidades (web-resol.org/textos/central\_de\_triagem-ministerio\_das\_cidades.pdf)

5 - Equipamentos para a operação completa da usina de triagem, cotados com a Stadler do Brasil Importação e Comércio Ltda

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

QUADRO 14 - CUSTOS OPEX DAS UNIDADES DE TRIAGEM DE RECICLADOS, CONFORME  
TECNOLOGIAS E CAPACIDADES, NOVEMBRO/2016

Tipo de unidade	Capacidade (t/ano)	OPEX <sup>1</sup> (R\$)
Média tecnologia	2.310	134.000,00
Alta tecnologia	11.550	306.317,26

1- Sem contabilizar custos com mão-de-obra

Fonte: Stadler do Brasil Importação e Comércio Ltda, 2016.

O modelo operacional do negócio está baseado no estudo da Accenture (2011), sendo estruturado da forma apresentada no Quadro 15.

QUADRO 15 - MODELO OPERACIONAL E ESTIMATIVA DE PESSOAL OCUPADO NAS UNIDADES  
DE TRIAGEM – MÉDIA E ALTA TECNOLOGIAS

Funções	Média tecnologia	Alta tecnologia
Triadores	16	32
Apoio (alimentadores de esteira, coleta de rejeito)	4	6
Operador de empilhadeira	1	1
Operador de pá-carregadeira	1	1
Operador de prensa	1	1
Triturador multifuncional	1	1
Pessoal administrativo	3	4
Gerente	1	1
<b>Total de pessoal</b>	<b>28</b>	<b>47</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016 a partir de estudos da Accenture

Os custos da mão-de-obra podem ser vislumbrados de maneiras diferentes, conforme o modelo de gestão adotado. Quando a gestão se dá na forma de associações e cooperativas de catadores, prevalecem os princípios da cooperação e da autogestão. Muitas vezes, segundo Luttner, Silva e Ferreira (2016)<sup>1</sup>, é uma realidade comum a todos os empreendimentos desta natureza a ausência de capital de giro que possibilite investir no processo de organização e comercialização, em razão da priorização à renda dos

<sup>1</sup> Luttner, C. M. A.; Silva, L. R.; Ferreira, L. C. D. As Experiências das Diferentes Formas de Remuneração em Associações e Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis dos Municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte: entre desafios e possibilidades na economia solidária. Pereira, B. C. J.; Goes, F. L. (Org.). **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. Cap. 17



cooperados. Outra questão que os autores chamam a atenção é sobre a falta de estratégia para trabalhar com a sazonalidade de alguns materiais.

Quanto à forma de remuneração, são observadas diversas estratégias, que têm por princípio a autogestão: remuneração por produção, quando a remuneração ocorre de acordo com a produção dos itens a um preço pré-estabelecido, por exemplo, pagamento por fardo prensado; remuneração por rateio coletivo, quando o pagamento se dá de maneira igualitária entre os cooperados, independentemente da função executada; e remuneração por funções com outras práticas, por exemplo, pagamento de um valor fixo, conforme a função executada.

Quando a gestão ocorre nos moldes privados tradicionais, de contratação e absorção de encargos por parte do empregador, os custos para os modelos de média e alta tecnologia são estimados e apresentados no Quadro 16. O custo anual com mão-de-obra estimado para a unidade de média tecnologia é R\$1.331.932,86 e para a de alta tecnologia é R\$1.961.741,19.

QUADRO 16 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS MENSAIS DAS UNIDADES DE TRIAGEM – MÉDIA E ALTA TECNOLOGIAS

Funções	Salário mensal	Encargos (100%)	Adicional de insalubridade (40%)	Salário com encargos (R\$)	Média tecnologia		Alta tecnologia	
					Quantidade de trabalhadores	Custo mensal (R\$)	Quantidade de trabalhadores	Custo mensal (R\$)
Triadores	1.160,51	1.160,51	464,20	2.785,22	16	44.563,55	32	89.127,10
Apoio (alimentadores de esteira, coleta de rejeitos)	1.160,51	1.160,51	464,20	2.785,22	4	11.140,89	6	16.711,33
Operador de empilhadeira	1.537,93	1.537,93	615,17	3.691,03	1	3.691,03	1	3.691,03
Operador de pá-carregadeira	1.108,39	1.108,39	443,35	2.660,13	1	2.660,13	1	2.660,13
Operador de prensa	1.194,66	1.194,66	477,86	2.867,18	1	2.867,18	1	2.867,18
Triturador multifuncional	1.194,66	1.194,66	477,86	2.867,18	1	2.867,18	1	2.867,18
Pessoal administrativo	979,18	979,18	391,67	2.350,03	3	7.050,10	4	9.400,13
Gerente	15.064,31	15.064,31	6.025,72	36.154,34	1	36.154,34	1	36.154,34
<b>Total</b>					<b>28</b>	<b>110.994,40</b>	<b>47</b>	<b>163.478,43</b>

Nota: Valores atualizados de 2012 para 2017, tendo como indexador o valor do salário mínimo.

Fonte: Estimativas Myr, 2016, a partir de estudos da Accenture

Os investimentos totais, considerando reestruturação e implantação de novas unidades, bem como o cronograma, são apresentados no Quadro 17.

QUADRO 17 - INVESTIMENTOS EM UNIDADES DE TRIAGEM PARA RECICLADOS, CONFORME CRONOGRAMA

Ano	Tipos de unidades de triagem	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
2017	Média tecnologia	1	6.051.527,44	6.051.527,44
2018	Média tecnologia	1	6.051.527,44	6.051.527,44
2020	Média tecnologia	1	6.051.527,44	6.051.527,44
2021	Média tecnologia	1	6.051.527,44	6.051.527,44
2022	Média tecnologia	1	6.051.527,44	6.051.527,44
2024	Média tecnologia	1	6.051.527,44	6.051.527,44
2025	Média tecnologia	1	6.051.527,44	6.051.527,44
2026	Média tecnologia	1	6.051.527,44	6.051.527,44
2028	Média tecnologia	1	6.051.527,44	6.051.527,44
2029	Alta tecnologia	1	15.488.029,84	15.488.029,84
2034	Alta tecnologia	1	15.488.029,84	15.488.029,84

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

As unidades de processamento de recicláveis podem gerar receitas. Para a estimativa dessas receitas, foram consideradas as taxas de recuperação (já mencionadas) e os preços de mercado dos recicláveis. Os preços de mercado são apresentados no Quadro 18.

QUADRO 18 - PREÇOS DE RECICLÁVEIS UTILIZADOS NAS ESTIMATIVAS

Material	Valor (R\$/t)	Fonte
Papel	605,00	Valor médio entre papelão, papelão caixinha, jornal e papel branco, comercializados pela COOPESOL no mês de novembro/2016
Plástico	1.214,29	Valor médio entre PET, PP plástico filme e PAD, comercializados pela COOPESOL no mês de novembro/2016
Vidro	70,00	CEMPRE, valor para Belo Horizonte em setembro/2016 ( <a href="http://www.cempre.org.br">www.cempre.org.br</a> )
Metal	3.800,00	Valor do produto comercializado pela COOPESOL no mês de novembro/2016

Tendo por base nas informações de custos de implantação (investimentos iniciais), custos operacionais e receitas, são apresentados os valores da movimentação financeira estimada do negócio de triagem, no contexto da cadeia da reciclagem (Quadro 19 e Quadro 20). Não estão incluídos os custos com mão-de-obra. Se o negócio for baseado no sistema cooperado, o pagamento da mão-de-obra, então, deve seguir, principalmente, a forma de rateio das sobras, assegurando melhor margem e menor risco aos indicadores de viabilidade. Estudos elaborados pela Accenture (2011), para a SLU, estimam que o custo anual da mão-de-obra poderia atingir a cerca de R\$1,4 milhões, com 32 triadores na esteira, 9 trabalhadores em outras atividades operacionais e 5 trabalhadores em atividades administrativas.

Além do mais, esses negócios podem ser estimulados através do sistema tributário. Se encarados como matéria-prima originada de materiais usados (via reciclagem ou renovação), deve-se considerar que esses materiais já sofreram incidência de IPI, ICMS, PIS e COFINS em etapas anteriores e, portanto, poderiam ser isentados desses impostos.

QUADRO 19 - ESTIMATIVAS DE RECEITAS, CUSTOS E SALDOS DAS OPERAÇÕES DE TRIAGEM DE UMA UNIDADE DE MÉDIA TECNOLOGIA

Ano	Resíduos utilizados, conforme taxa de recuperação (t)	Custo operacional (R\$/ano)	Depreciação	Quantidade (t)				Preços de mercado dos recicláveis (R\$)				Receita total (R\$)	Saldo (R\$)
				Papel	Plástico	Metal	Vidro	Papel	Plástico	Metal	Vidro		
				74,1%	15,4%	3,1%	7,4%	(R\$605/t)	(R\$1.214,29/t)	(R\$3.800,00/t)	(R\$70,00/t)		
2017	1.799,38	- 134.000,00	- 66.580,14	1.333,88	277,46	55,96	132,25	806.997,64	336.921,05	212.650,73	9.257,81	1.365.827,23	1.165.247,09
2018	1.813,36	- 134.000,00	- 43.826,98	1.344,24	279,62	56,40	133,28	813.267,93	339.538,89	214.303,00	9.329,74	1.376.439,57	1.198.612,58
2019	1.827,34	- 134.000,00	- 43.826,98	1.354,61	281,78	56,83	134,31	819.538,22	342.156,74	215.955,28	9.401,67	1.387.051,91	1.209.224,92
2020	1.841,32	- 134.000,00	- 43.826,98	1.364,97	283,93	57,27	135,34	825.808,51	344.774,58	217.607,55	9.473,61	1.397.664,25	1.219.837,26
2021	1.855,30	- 134.000,00	- 43.826,98	1.375,34	286,09	57,70	136,36	832.078,80	347.392,42	219.259,83	9.545,54	1.408.276,59	1.230.449,60
2022	1.869,29	- 134.000,00	- 43.826,98	1.385,70	288,24	58,13	137,39	838.349,09	350.010,26	220.912,10	9.617,47	1.418.888,92	1.241.061,94
2023	1.883,27	- 134.000,00	- 43.826,98	1.396,07	290,40	58,57	138,42	844.619,38	352.628,11	222.564,38	9.689,40	1.429.501,26	1.251.674,28
2024	1.897,25	- 134.000,00	- 43.826,98	1.406,43	292,56	59,00	139,45	850.889,67	355.245,95	224.216,65	9.761,34	1.440.113,60	1.262.286,62
2025	1.911,23	- 134.000,00	- 43.826,98	1.416,79	294,71	59,44	140,48	857.159,96	357.863,79	225.868,93	9.833,27	1.450.725,94	1.272.898,96
2026	1.925,21	- 134.000,00	- 43.826,98	1.427,16	296,87	59,87	141,50	863.430,25	360.481,63	227.521,20	9.905,20	1.461.338,28	1.283.511,30
2027	1.939,19	- 134.000,00	- 43.826,98	1.437,52	299,02	60,31	142,53	869.700,54	363.099,48	229.173,47	9.977,13	1.471.950,62	1.294.123,63
2028	1.953,17	- 134.000,00	- 43.826,98	1.447,89	301,18	60,74	143,56	875.970,83	365.717,32	230.825,75	10.049,06	1.482.562,96	1.304.735,97
2029	1.967,15	- 134.000,00	- 43.826,98	1.458,25	303,33	61,18	144,59	882.241,12	368.335,16	232.478,02	10.121,00	1.493.175,30	1.315.348,31
2030	1.981,13	- 134.000,00	- 43.826,98	1.468,61	305,49	61,61	145,61	888.511,41	370.953,00	234.130,30	10.192,93	1.503.787,64	1.325.960,65
2031	1.995,11	- 134.000,00	- 43.826,98	1.478,98	307,65	62,05	146,64	894.781,69	373.570,85	235.782,57	10.264,86	1.514.399,97	1.336.572,99
2032	2.009,10	- 134.000,00	- 43.826,98	1.489,34	309,80	62,48	147,67	901.051,98	376.188,69	237.434,85	10.336,79	1.525.012,31	1.347.185,33
2033	2.023,08	- 134.000,00	- 43.826,98	1.499,71	311,96	62,92	148,70	907.322,27	378.806,53	239.087,12	10.408,73	1.535.624,65	1.357.797,67
2034	2.037,06	- 134.000,00	- 43.826,98	1.510,07	314,11	63,35	149,72	913.592,56	381.424,37	240.739,40	10.480,66	1.546.236,99	1.368.410,01
2035	2.051,04	- 134.000,00	- 43.826,98	1.520,43	316,27	63,79	150,75	919.862,85	384.042,22	242.391,67	10.552,59	1.556.849,33	1.379.022,35
2036	2.079,00	- 134.000,00	- 43.826,98	1.541,16	320,58	64,66	152,81	932.403,43	389.277,90	245.696,22	10.696,46	1.578.074,01	1.400.247,02

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

QUADRO 20 - ESTIMATIVAS DE RECEITAS, CUSTOS E SALDOS DAS OPERAÇÕES DE TRIAGEM DE UMA UNIDADE DE ALTA TECNOLOGIA

Ano	Resíduos utilizados, conforme taxa de recuperação	Custo operacional (R\$/ano)	Depreciação	Quantidade (em t)				Preços de mercado dos recicláveis (R\$)				Receita total (R\$)	Saldo (R\$)
				Papel	Plástico	Metal	Vidro	Papel	Plástico	Metal	Vidro		
				74,1%	15,4%	3,1%	7,4%	(R\$605/t)	(R\$1.214,29/t)	(R\$3.800,00/t)	(R\$70,00/t)		
2017	8.996,90	- 306.317,26	- 338.078,93	6.669,40	1.387,32	279,80	661,27	4.034.988,19	1.684.605,26	1.063.253,64	46.289,05	6.829.136,15	6.184.739,95
2018	9.066,81	- 306.317,26	- 292.256,61	6.721,22	1.398,10	281,98	666,41	4.066.339,64	1.697.694,47	1.071.515,01	46.648,71	6.882.197,84	6.283.623,97
2019	9.136,71	- 306.317,26	- 292.256,61	6.773,04	1.408,88	284,15	671,55	4.097.691,09	1.710.783,69	1.079.776,39	47.008,37	6.935.259,54	6.336.685,66
2020	9.206,62	- 306.317,26	- 292.256,61	6.824,86	1.419,66	286,33	676,69	4.129.042,54	1.723.872,90	1.088.037,76	47.368,03	6.988.321,23	6.389.747,36
2021	9.276,52	- 306.317,26	- 292.256,61	6.876,68	1.430,44	288,50	681,82	4.160.393,99	1.736.962,11	1.096.299,13	47.727,70	7.041.382,93	6.442.809,05
2022	9.346,43	- 306.317,26	- 292.256,61	6.928,50	1.441,22	290,67	686,96	4.191.745,44	1.750.051,32	1.104.560,51	48.087,36	7.094.444,62	6.495.870,75
2023	9.416,33	- 306.317,26	- 292.256,61	6.980,33	1.452,00	292,85	692,10	4.223.096,88	1.763.140,53	1.112.821,88	48.447,02	7.147.506,31	6.548.932,44
2024	9.486,24	- 306.317,26	- 292.256,61	7.032,15	1.462,78	295,02	697,24	4.254.448,33	1.776.229,74	1.121.083,25	48.806,68	7.200.568,01	6.601.994,14
2025	9.556,14	- 306.317,26	- 292.256,61	7.083,97	1.473,56	297,20	702,38	4.285.799,78	1.789.318,96	1.129.344,63	49.166,34	7.253.629,70	6.655.055,83
2026	9.626,05	- 306.317,26	- 292.256,61	7.135,79	1.484,34	299,37	707,51	4.317.151,23	1.802.408,17	1.137.606,00	49.526,00	7.306.691,40	6.708.117,53
2027	9.695,95	- 306.317,26	- 292.256,61	7.187,61	1.495,12	301,54	712,65	4.348.502,68	1.815.497,38	1.145.867,37	49.885,66	7.359.753,09	6.761.179,22
2028	9.765,86	- 306.317,26	- 292.256,61	7.239,43	1.505,89	303,72	717,79	4.379.854,13	1.828.586,59	1.154.128,74	50.245,32	7.412.814,79	6.814.240,92
2029	9.835,76	- 306.317,26	- 292.256,61	7.291,25	1.516,67	305,89	722,93	4.411.205,58	1.841.675,80	1.162.390,12	50.604,99	7.465.876,48	6.867.302,61
2030	9.905,67	- 306.317,26	- 292.256,61	7.343,07	1.527,45	308,07	728,07	4.442.557,03	1.854.765,02	1.170.651,49	50.964,65	7.518.938,18	6.920.364,31
2031	9.975,57	- 306.317,26	- 292.256,61	7.394,89	1.538,23	310,24	733,20	4.473.908,47	1.867.854,23	1.178.912,86	51.324,31	7.571.999,87	6.973.426,00
2032	10.045,48	- 306.317,26	- 292.256,61	7.446,71	1.549,01	312,41	738,34	4.505.259,92	1.880.943,44	1.187.174,24	51.683,97	7.625.061,57	7.026.487,70
2033	10.115,38	- 306.317,26	- 292.256,61	7.498,53	1.559,79	314,59	743,48	4.536.611,37	1.894.032,65	1.195.435,61	52.043,63	7.678.123,26	7.079.549,39
2034	10.185,29	- 306.317,26	- 292.256,61	7.550,35	1.570,57	316,76	748,62	4.567.962,82	1.907.121,86	1.203.696,98	52.403,29	7.731.184,96	7.132.611,09
2035	10.255,19	- 306.317,26	- 292.256,61	7.602,17	1.581,35	318,94	753,76	4.599.314,27	1.920.211,08	1.211.958,35	52.762,95	7.784.246,65	7.185.672,78
2036	10.395,00	- 306.317,26	- 292.256,61	7.705,81	1.602,91	323,28	764,03	4.662.017,17	1.946.389,50	1.228.481,10	53.482,28	7.890.370,04	7.291.796,17

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

As estimativas de perdas das operações de triagem são feitas tomando-se a diferença entre a entrada de resíduos da coleta seletiva e as quantidades recuperáveis estimadas. O valor para destinação ao aterro é estimado em R\$52,12 (Quadro 21).

QUADRO 21 - ESTIMATIVA DE DESPESAS COM ATERRAMENTO DE RESÍDUOS NA COLETA SELETIVA

Ano	Quantidade coletada	Quantidade recuperada	Quantidade destinada para aterramento	Custo total do aterramento
	(t)	(t)	(t)	(R\$)
2017	8.412	6.553	1.859	96.917,03
2018	9.564	7.508	2.056	107.171,07
2019	10.006	7.915	2.091	108.965,62
2020	10.473	8.348	2.125	110.743,18
2021	10.966	8.807	2.158	112.497,49
2022	13.765	11.138	2.626	136.871,09
2023	16.746	13.652	3.094	161.235,94
2024	19.919	16.360	3.559	185.506,37
2025	23.294	19.273	4.021	209.588,80
2026	26.881	22.403	4.478	233.381,20
2027	30.691	25.764	4.927	256.772,57
2028	34.734	29.368	5.365	279.642,36
2029	39.022	33.231	5.792	301.859,83
2030	43.568	37.366	6.203	323.283,45
2031	48.385	41.789	6.596	343.760,23
2032	53.485	46.518	6.967	363.124,93
2033	58.883	51.570	7.314	381.199,42
2034	64.594	56.962	7.632	397.791,78
2035	70.632	62.714	7.918	412.695,54
2036	76.816	69.135	7.682	400.366,19

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

### 3.5 IMPACTOS DAS AÇÕES DA EXPANSÃO DA COLETA SELETIVA NA COLETA DOMICILIAR

A coleta domiciliar é impactada pelas ações da coleta seletiva. Isso acontece porque as ações, por um lado, preveem aumento da coleta para fins de reciclagem e, por outro, implicará sistemas compartilhados. As estimativas são apresentadas no Quadro 22.





QUADRO 22 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS (R\$) PARA A COLETA DOMICILIAR

Ano	Ponto a ponto binária containerizada automatizada		Porta a porta indiferenciada R\$119,43/t		Custo total (R\$/ano)
	Resíduos não recicláveis R\$179,58/t				
	Massa total (t/ano)	Custo (R\$/ano)	Massa total (t/ano)	Custo (R\$/ano)	
2017	0	-	669.375	79.943.424,94	79.943.424,94
2018	0	-	664.405	79.349.944,89	79.349.944,89
2019	0	-	660.033	78.827.720,56	78.827.720,56
2020	0	-	655.515	78.288.107,96	78.288.107,96
2021	0	-	653.866	78.091.225,02	78.091.225,02
2022	0	-	652.332	77.907.997,59	77.907.997,59
2023	0	-	650.636	77.705.399,20	77.705.399,20
2024	0	-	648.768	77.482.403,98	77.482.403,98
2025	0	-	646.493	77.210.668,73	77.210.668,73
2026	0	-	644.258	76.943.687,85	76.943.687,85
2027	32.062	5.757.610,97	640.109	76.448.205,82	82.205.816,80
2028	63.794	11.456.203,20	606.837	72.474.601,15	83.930.804,35
2029	95.158	17.088.430,27	573.504	68.493.537,20	85.581.967,47
2030	126.063	22.638.419,87	539.919	64.482.556,69	87.120.976,56
2031	156.556	28.114.308,05	506.526	60.494.362,34	88.608.670,38
2032	186.543	33.499.460,22	473.072	56.498.948,93	89.998.409,15
2033	215.972	38.784.163,02	439.560	52.496.644,62	91.280.807,65
2034	244.782	43.958.016,34	405.993	48.487.783,51	92.445.799,86
2035	272.914	49.009.889,36	372.375	44.472.705,65	93.482.595,01
2036	300.300	53.927.873,85	338.707	40.451.757,14	94.379.630,99

Fonte: Estimativas Myr, 2016.



### 3.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Considerando ser essencial a participação da população para a obtenção dos resultados propostos pelo presente PMGIRS, foi prevista a ampliação e o aumento da eficiência dos programas de educação ambiental, com o objetivo específico de reduzir a produção de resíduos, facilitar as ações de limpeza urbana e aumentar a eficiência dos programas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos.

A informação é um insumo fundamental na educação para cidadania e pode representar aumentos significativos na possibilidade de motivar e sensibilizar pessoas, no que diz respeito às suas ações e percepções quanto aos resíduos e seus impactos na sua qualidade de vida e das futuras gerações. Dessa forma, a educação ambiental posiciona o indivíduo como o centro do desenvolvimento, com foco na sustentabilidade, e impacta diretamente na necessidade dos serviços de limpeza urbana, na geração dos resíduos e na possibilidade de aproveitamento e reciclagem.

Para tanto, foi proposta uma provisão de 1% do orçamento dos contratos para a gestão dos resíduos sólidos públicos, com base em contratos executados no município de São Paulo. A título de ilustração da ordem de grandeza a ser disponibilizada para as atividades de educação ambiental e mobilização social, apresenta-se a seguir a relação dos contratos de coleta domiciliar e seletiva e dos contratos de limpeza de vias e logradouros públicos, que totalizam em valores globais R\$41.726.792,35 e R\$70.182.708,94, respectivamente, dos quais 1% correspondem a aproximadamente R\$417.267,92 e R\$701.827,08. O Quadro 22 apresenta outros subsídios para dimensionar a questão.



QUADRO 20 - CONTRATOS SLU DE COLETA DOMICILIAR E SELETIVA E LIMPEZA DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

Serviço	Lote/Regional	Contrato	Valor global de contrato/ano (R\$)
Coleta de resíduos sólidos nas modalidades domiciliar convencional (em zona formalmente urbanizada) e diferenciada (em vilas e favelas) e seletiva PMPV (ponto a ponto, exceto vidro, e porta a porta), assim como o respectivo transporte para os locais determinados.	I - Barreiro, Centro Sul e Oeste	SLU/DR.JUR nº 002/2015	18.579.539,74
	II - Leste, Nordeste e Noroeste	SLU/DR.JUR nº 003/2015	12.576.152,70
	III - Norte, Pampulha e Venda Nova	SLU/DR.JUR nº 004/2015	10.571.099,91
Varrição manual e mecanizada; capina e roçada; limpeza de bocas de lobo manual e mecanizada; serviços complementares de limpeza, tais como: pintura e limpeza de postes e passeios e remoção de resíduos de pontos críticos em passeios; limpeza de vias em Zonas de Especial Interesse Social - ZEIS; coleta e transporte dos resíduos provenientes destas atividades para os locais determinados.	I - Barreiro, Centro Sul e Oeste	SLU/DR.JUR nº 1467/027/12	31.005.676,48
	II - Leste, Nordeste e Noroeste	SLU/DR.JUR nº 1468/028/12	20.517.820,20
	III - Norte, Pampulha e Venda Nova	SLU/DR.JUR nº 1557/044/14	18.659.212,26

Fonte: SLU

Outros contratos já existentes na SLU também gerariam recursos para educação ambiental e mobilização social, como os contratos de multitarefa, e de destinação final, como os com o CTRS Macaúbas e CTR Maquiné.

Considerando-se apenas as estimativas baseadas nos contratos de coleta e limpeza de vias, a valor total anual a ser investido nas ações de educação e mobilização social seria de R\$ 1.119.095,00.



## 4. RESÍDUOS ESPECIAIS

### 4.1 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

A coleta e destinação de RSS são de responsabilidade do gerador. Embora até 2014 a SLU realizasse também a coleta de resíduos de serviços de saúde de outras instituições que não municipais, a diretriz é a de que isso não mais ocorrerá, pois a responsabilidade da PBH se restringe aos resíduos gerados nos estabelecimentos públicos municipais.

A primeira ação a ser avaliada consiste na elaboração e implantação de PGRSS nas unidades da rede pública municipal de saúde. Propõe-se que 50% dos planos sejam elaborados e implantados nos primeiros 48 meses, iniciando pelas grandes unidades, que dizem respeito a UPAs, unidades de referências em saúde, laboratórios, policlínicas, zoonoses e PAMs e, os 50% restantes, sejam elaborados e implantados nos 48 meses posteriores.

A SLU fez levantamento com empresas aptas a elaborarem e implantarem os planos, de acordo com os diversos portes das unidades de saúde, conforme apresentado no Quadro 23. Nesse caso, considerou-se a média dos preços apresentados para a elaboração e implantação dos planos. Ademais, a elaboração e implantação dos planos foram considerados como investimentos. Nesse caso, seriam despendidos valores com investimentos em 8 anos, sendo, no primeiro ano, apenas em elaboração de planos e, no último (oitavo) ano, apenas em implantação.

QUADRO 23 - CUSTOS DE ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PGRSS, POR DIFERENTES PRESTADORES

Porte das unidades	Quantidade de unidades	Custos de elaboração		Custos de implantação	
		Unitário (R\$/unidade)	Total (R\$)	Unitário (R\$/unidade)	Total (R\$)
Pequenas	55	7.420,99	408.154,18	3.500,00	192.500,00
Médias	134	14.968,93	2.005.836,04	11.000,00	1.474.000,00
Grandes	19	14.968,93	284.409,59	22.000,00	418.000,00
<b>Totais (R\$)</b>			<b>2.698.399,80</b>		<b>2.084.500,00</b>

Fonte: SLU

Por meio da Concorrência nº 001/2016, Processo nº 01.018911-16-04, a SLU realizará a licitação que tem por objeto a contratação dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - RSS - oriundos de estabelecimentos da Rede Pública Municipal de Saúde de Belo Horizonte e do IML – Instituto Médico Legal. O prazo previsto para a prestação do serviço é de 12 (doze) meses, com fornecimento de mão de obra, materiais e equipamentos.

O serviço é definido como o completo recolhimento dos RSS nos estabelecimentos geradores de Resíduos de Serviços de Saúde - RSS da Rede Pública Municipal de Belo Horizonte e do Instituto Médico legal - IML, devidamente acondicionados e dispostos para o serviço regular dessa modalidade de coleta, o transporte seguro e otimizado dos RSS, em veículos licenciados, e o tratamento e a destinação final adequados dos diferentes grupos/subgrupos de RSS coletados, em unidades devidamente licenciadas pelo(s) órgão(s) ambiental(is) competente(s).

Até 2023 estarão em elaboração e implantação PGRSS de unidades de saúde. Nesse período, os custos da coleta, tratamento e destinação final na nova estrutura de custos dos RSS para material infectante serão proporcionais às unidades com planos elaborados e implantados. Desta forma, para a estimativa dos novos custos, segundo estudo de geração de RSS realizada por Borges (2014) e adotada no PMGIRS, deve-se considerar que parte dos RSS (70%) é composta de material não infectante (resíduos comuns). O restante refere-se aos resíduos infectantes, que necessitam de destinação

diferenciada. Para os resíduos comuns, aplica-se o preço público para grandes geradores (R\$191,45/t) para dimensionar as despesas com transporte e destinação.

O Edital de Concorrência citado anteriormente prevê o manejo de 1.426t/ano de RSS. Dessa forma, pode-se compor a estimativa de geração futura de RSS (Quadro 24), tendo-se por base os valores estimados de resíduos infectantes para manejo, considerando a taxa de crescimento da população.

QUADRO 24 - ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RSS INFECTANTES E NÃO-INFECTANTES,  
2017-2036

Ano	Resíduos não- infectantes (comuns) (t)	Resíduos infectantes (t)	Total (t)
2017		1.425,60	1.425,60
2018	499,46	927,57	1.427,03
2019	666,94	761,51	1.428,45
2020	834,76	595,12	1.429,88
2021	1.006,92	431,54	1.438,46
2022	1.012,96	434,13	1.447,09
2023	1.019,04	436,73	1.455,77
2024	1.025,16	439,35	1.464,51
2025	1.031,31	441,99	1.473,30
2026	1.037,49	444,64	1.482,14
2027	1.043,72	447,31	1.491,03
2028	1.049,98	449,99	1.499,97
2029	1.056,28	452,69	1.508,97
2030	1.062,62	455,41	1.518,03
2031	1.069,00	458,14	1.527,14
2032	1.075,41	460,89	1.536,30
2033	1.081,86	463,65	1.545,52
2034	1.088,35	466,44	1.554,79
2035	1.094,88	469,24	1.564,12
2036	1.101,45	472,05	1.573,50

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

Há previsão de se implantar um sistema *on-line* de gestão dos resíduos dos serviços de saúde. Para a estimativa de seus custos, tomou-se por base os custos do sistema orçado para os resíduos da construção civil, apenas nos módulos de gestão *online*, isto é, não sendo incluídos os custos com fiscalização. Sendo assim, o custo estimado para o uso do sistema foi de R\$1.973.563,20/ano.

Os custos totais estimados são apresentados no Quadro 25 após a implantação de todas as ações do novo sistema de operação.

QUADRO 25 - ESTIMATIVA DO CUSTO-PADRÃO ANUAL NA GESTÃO DE RSS

Custos	Coleta (R\$)	Aterragem (R\$)	Total (R\$)
<b>Custos diretos</b>	<b>6.915.643,20</b>	<b>193.931,19</b>	<b>7.109.574,39</b>
Serviços de LU Contratados	6.915.643,20	193.931,19	7.109.574,39
<b>Custos indiretos</b>	<b>493.549,04</b>	<b>0,00</b>	<b>493.549,04</b>
Administração central	493.549,04		493.549,04
<b>Custos totais</b>	<b>7.409.192,24</b>	<b>193.931,19</b>	<b>7.603.123,43</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

E, finalmente, deve-se considerar o encerramento imediato (2017) da célula de RSS na CTRS, que tem custo estimado em R\$7.801.724,27. A licença de operação dessa unidade foi renovada em abril/2016 pelo COMAM, que autorizou a atividade de aterragem no local por mais doze meses.

## 4.2 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS

### 4.2.1 Readequação da Rede Física Municipal de Recebimento de RCCV

No sistema atualmente gerenciado pela SLU, existem 3 estruturas básicas com referência a custeio, que são a coleta, a reciclagem e a destinação final. Na coleta e na destinação final foram movimentadas, em 2014, segundo a SLU, 354.909 t, enquanto a reciclagem movimentou 49.839 t nas duas Estações de Reciclagem de Entulhos (ERE) em operação. O custo total das operações de manejo de RCCV para as operações realizadas em 2014 foi estimado em R\$19.906.898,00, sendo que os custos com coleta e destinação final atingiram 95% do total (72% e 23%, respectivamente), conforme estimativas do Produto 3 deste PGMIRS.





---

#### 4.2.1.1 Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes - URPV

---

Para a expansão da coleta, propõe-se reestruturar os serviços, considerando a possibilidade de terceirizar a operação, manutenção e vigilância das unidades. Tal ação resultaria no aumento da eficiência das URPV existentes. Além disso, propõe-se implantar 16 novas, sendo 8 a curto prazo (até 2021) e 8 a médio prazo (até 2026). Estima-se que os resíduos recebidos nas URPV representaram entre 9,7% e 17,9%, em 2013, do total de geração de RCCV<sup>2</sup>, considerando-se as estimativas mínimas e máximas de geração destes resíduos por MMA (2011), e as principais metas dessa ação são o aumento no recebimento de resíduos e a redução nas deposições clandestinas.

Os custos estimados da gestão das URPV atingiram R\$1.872.796,15 em 2014, para o recebimento de cerca de 130 mil t/ano. O custo unitário resultante seria cerca de R\$14,40/t, sem levar em conta os custos dos imóveis - depreciação, se próprios, ou locação, se de terceiros.

Os custos das reformas nas estruturas das URPV foram orçados pela SLU em julho de 2011, conforme Quadro 26. Os custos foram atualizados pelo índice dos Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m<sup>2</sup>), na modalidade Padrão Galpão Industrial, que é o indexador setorial e, por isso, mais apropriado para a situação, implicando a correção dos valores em 36,71%.

---

<sup>2</sup> Conforme apresentado no Relatório Diagnóstico Aspectos Operacionais e de Infraestrutura – PGIRS/BH.

QUADRO 26 - CUSTOS ESTIMADOS PARA A REFORMA DAS URPV

Localização das URPV	Custo estimado em julho de 2011 (R\$)	Custo atualizado para outubro de 2016 (R\$)
Aeroporto	66.133,19	90.412,36
Átila de Paiva	36.357,63	49.705,44
Bacurus	67.535,41	92.329,37
Barão	48.897,96	66.849,64
Castelo	56.914,46	77.809,20
Céu Azul	126.287,08	172.650,26
Delta	123.826,76	169.286,70
Dona Clara	17.721,96	24.228,14
Flávio de Oliveira	67.543,87	92.340,93
Flores	99.509,64	136.042,15
Garças	52.358,51	71.580,64
Goiânia	169.325,19	231.488,75
Jatobá	77.936,72	106.549,26
Liberdade	69.725,77	95.323,86
Lindeia	47.403,40	64.806,39
Mem de Sá	33.305,86	45.533,28
Milionários	83.759,71	114.510,02
Pedro II	68.377,05	93.480,00
Pindorama	77.623,60	106.121,19
Rio Branco	98.928,11	135.247,12
Santa Amélia	55.058,34	75.271,65
Santa Lúcia	86.052,46	117.644,50
São João Batista	72.576,19	99.220,75
São Paulo	93.168,40	127.372,88
Saramenha	47.153,51	64.464,76
Silva Lobo	100.889,98	137.929,24
Teresa Cristina	71.545,67	97.811,90
Túnel	74.744,76	102.185,45
Vilarinho	69.913,34	95.580,30
Zumbi	71.819,82	98.186,69
<b>Custo total</b>	<b>2.232.394,35</b>	<b>3.051.962,80</b>

Fonte: Estimativas pela SLU (2011) e atualizados pela Myr, 2016.

Para os custos de operação destas unidades, foi adotado o custo unitário de operação da URPV de grande porte de R\$56,59/t, já que a média de recebimento de resíduos adotada para as unidades existentes corresponde a este porte. Esse valor representa os custos operacionais básicos estimados, acrescidos de um BDI de 35%, taxa média praticada no último contrato multitarefa da SLU. BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) é



uma taxa que considera as despesas indiretas e lucro, custos administrativos, custos financeiros, incerteza e tributos, dentre outras despesas e remunerações (conforme Quadro 30 mais adiante).

Foram avaliados os investimentos em novas URPV. As novas unidades propostas estão alinhadas ao Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos, ano 2015, que propõe estruturas com capacidades de 100, 150 e 300 m<sup>3</sup>/mês, equivalendo a 1.440, 2.160 e 4.320 t/ano <sup>3</sup>. Foram propostas 16 novas unidades, sendo 8 para serem implantadas no curto-prazo e as demais no médio-prazo, com base em 3 modelos operacionais. O investimento necessário para a nova modelagem operacional das URPV é de R\$48.549.180,24 a preços correntes (cotações para valores de 2016).

As informações básicas para as estimativas são apresentadas no Quadro 27 e a distribuição dos investimentos no período em análise é detalhada no Quadro 28.

QUADRO 27 - ESTIMATIVAS DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO CAPEX DE URPV, CONFORME DIFERENTES CAPACIDADES

Itens de custo	Custo (R\$)		
	1.440 t/ano	2.160 t/ano	4.320 t/ano
Terreno	1.599.000,00	2.558.400,00	3.198.000,00
Demais custos	380.065,89	556.461,39	730.506,39
<b>Custo total</b>	<b>1.979.065,89</b>	<b>3.114.861,39</b>	<b>3.928.506,39</b>

Fonte: Estimativas Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Volumosos. Março de 2016 - Adaptado

<sup>3</sup> Para conversão, foi considerado um peso específico de 1,2t/m<sup>3</sup>.

QUADRO 28 - INVESTIMENTOS EM NOVAS UNIDADES DE URPV, CONFORME CRONOGRAMA DE PROPOSIÇÕES DO PMGIRS-BH

Anos	Investimentos de acordo com o cronograma de implantação, conforme os tipos de URPV (R\$)			Investimento total
	1.440 t/ano	2.160 t/ano	4.320 t/ano	(R\$)
2017			3.928.506,39	3.928.506,39
2018			3.928.506,39	3.928.506,39
2019	1.979.065,89	3.114.861,39		5.093.927,28
2020		6.229.722,78		6.229.722,78
2021		3.114.861,39	3.928.506,39	7.043.367,78
2022	1.979.065,89	3.114.861,39		5.093.927,28
2023		6.229.722,78		6.229.722,78
2024		3.114.861,39	3.928.506,39	7.043.367,78
2025	1.979.065,89			1.979.065,89
2026	1.979.065,89			1.979.065,89
Totais	7.916.263,56	24.918.891,12	15.714.025,56	48.549.180,24

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

Os custos de operação (OPEX) das novas unidades são apresentados no Quadro 29.

QUADRO 29 - ESTIMATIVA DE CUSTOS OPERACIONAIS OPEX DAS URPV, CONFORME AS DIFERENTES CAPACIDADES

Descrição	Capacidade das URPV (t/ano)		
	1.440	2.160	4.320
Custo mensal (R\$)	11.866,72	13.098,56	14.128,72
Custo anual (R\$)	142.400,61	157.182,74	169.544,69

Fonte: Estimativas do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Volumosos. Março de 2016 - Adaptado

Considerando uma capacidade efetiva de 85%, os custos unitários médios foram estimados em R\$136,87/t, R\$101,72/t e R\$54,32/t, conforme os modelos de operação de 1.440 t/ano, 2.160 t/ano e 4.320 t/ano, respectivamente.

Para as novas URPV, deve-se aplicar BDI aos custos apurados (Quadro 30).

QUADRO 30 - ESTIMATIVAS DE IMPACTOS DE CUSTOS ANUAIS DA  
OPERAÇÃO DAS NOVAS URPV

Descrição	Capacidade anual		
	1.440 (t/ano)	2.160 (t/ano)	4.320 (t/ano)
<b>Custo unitário anual (R\$/t)</b>	101,39	74,61	40,24
<b>BDI (%)</b>	35	35	35
<b>Custo unitário anual total (R\$/t)</b>	136,87	100,72	54,32
<b>Quantidade de resíduo/URPV (85% da capacidade)(t)</b>	<b>1.224</b>	<b>1.836</b>	<b>3.672</b>
<b>Curto-prazo</b>			
<b>Quantidade de URPV (un)</b>	2	4	2
<b>Custo anual total (R\$)</b>	<b>R\$ 335.060,27</b>	<b>R\$ 739.683,48</b>	<b>R\$ 398.928,67</b>
<b>Médio-prazo</b>			
<b>Quantidade de URPV (un)</b>	2	3	3
<b>Custo anual total (R\$)</b>	<b>R\$ 335.060,27</b>	<b>R\$ 554.762,61</b>	<b>R\$ 598.393,01</b>

Fonte: Estimativas do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Volumosos. Março de 2016 – Adaptado

O Quadro 31 apresenta o impacto nos custos com a operação das novas unidades no curto e médio-prazos.

QUADRO 31 - ESTIMATIVAS DE IMPACTOS NOS CUSTOS ANUAIS DE OPERAÇÃO DAS NOVAS  
URPV, 2017-2026

Ano	Custo operacional por capacidade (R\$)			Custo operacional total	Custo acumulado
	1.440 t/ano	2.160 t/ano	4.320 t/ano	(R\$)	(R\$)
<b>2017</b>			199.464,34	199.464,34	<b>199.464,34</b>
<b>2018</b>			199.464,34	199.464,34	<b>398.928,67</b>
<b>2019</b>	167.530,13	184.920,87		352.451,00	<b>751.379,68</b>
<b>2020</b>		369.841,74		369.841,74	<b>1.121.221,42</b>
<b>2021</b>		184.920,87	199.464,34	384.385,21	<b>1.505.606,62</b>
<b>2022</b>	167.530,13	184.920,87		352.451,00	<b>1.858.057,62</b>
<b>2023</b>		369.841,74		369.841,74	<b>2.227.899,36</b>
<b>2024</b>		184.920,87	199.464,34	384.385,21	<b>2.612.284,57</b>
<b>2025</b>	167.530,13			167.530,13	<b>2.779.814,70</b>
<b>2026</b>	167.530,13			167.530,13	<b>2.947.344,84</b>

Fonte: Estimativas do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Volumosos. Março de 2016 - Adaptado



Adicionalmente, como deve ser atribuída responsabilidade da destinação final ao operador, deve ser acrescido o custo do aterramento na CTR Maquiné, de R\$30,00/t, conforme o valor atualmente praticado.

O Quadro 32 apresenta estimativas da evolução dos fluxos, com a implantação gradual das URPV. Considerou-se, como RCCV manejados pelo poder público municipal, aqueles recebidos nas URPV e coletados em deposições clandestinas. Destes, pressupõe-se destinação para ERE e para ATT/Aterro de inertes. Considerou-se como premissa para o cálculo um aumento do envio do material recebido nas URPV para as ERE, sendo que esse valor alcançará 50% (em massa) em 10 anos, sendo o restante enviado à ATT/Aterro de inertes. Essa nova modelagem na coleta de RCCV procura ser mais eficiente na destinação destes resíduos. Isso implica que mais resíduos sejam direcionados às ERE, aliviando a sobrecarga da necessidade de aterros para inertes.

Quanto ao dimensionamento das URPV, considerou-se duas capacidades médias de recebimento de RCCV, sendo a primeira para as URPV atuais, adotando para cálculo o total recebido por todas as unidades ativas em 2013; e a segunda média, para as URPV a serem instaladas, as quais terão capacidade de 1.440, 2.160 e 4320 t/ano.

Para os resíduos coletados em deposições clandestinas, utilizou-se, como referência, a meta que estima sua erradicação em 10 anos. Nesse caso, todo o resíduo coletado será destinado a ATT/Aterro de inertes.

Os custos estimados de transporte específico dos resíduos oriundos das URPV até os locais de disposição final foram levantados do contrato da PBH para atividades multitarefa, tendo sido apurados em R\$ 55,87/t.

Os custos totais desta etapa da gestão dos RCCV são apresentados no Quadro 33. Esses custos envolvem a operação das URPV existentes e a entrada gradual em operação das novas unidades, bem como os custos de transporte e disposição final.

QUADRO 32 - FLUXOS DE RCCVS A PARTIR DAS URPV, CONFORME CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

Ano	URPV								Deposição clandestina		
	Número de unidades			Resíduo recebido (t/ano)	Resíduo destinado (t/ano)				Resíduo coletado (t/ano)	Resíduo destinado (t/ano)	
	Atuais	Novas	Total	Total	ERE		ATT/Aterro			ATT/Aterro	
2017	32	1	33	130.649	5%	6.532	95%	124.117	114.080,0	100%	114.080,0
2018	32	2	34	134.969	10%	13.497	90%	117.584	104.160,0		104.160,0
2019	32	4	36	138.569	15%	20.785	85%	111.052	94.240,0		94.240,0
2020	32	6	38	142.889	20%	28.578	80%	104.519	84.320,0		84.320,0
2021	32	8	40	149.369	25%	37.342	85%	97.987	74.400,0		74.400,0
2022	32	10	42	152.969	30%	45.891	70%	91.455	59.520,0		59.520,0
2023	32	12	44	157.289	35%	55.051	65%	84.922	44.640,0		44.640,0
2024	32	14	46	163.769	40%	65.508	60%	78.390	29.760,0		29.760,0
2025	32	15	47	165.209	45%	74.344	55%	71.857	14.880,0		14.880,0
2026	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0
2027	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0
2028	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0
2029	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0
2030	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0
2031	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0
2032	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0
2033	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0
2034	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0
2035	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0
2036	32	16	48	166.649	50%	83.325	50%	65.325	0		0

Fonte: Estimativas Myr, 2016.





QUADRO 33 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS DE MANEJO DE RCCV ENVOLVENDO AS UNIDADES DE RECEBIMENTO -- URPV

Ano	Custos com resíduos nas novas URPV (R\$/t)	Custos com resíduos nas URPV existentes (R\$/t)	Custos com transporte (R\$)	Custos com destinação final (R\$)	Custos totais (R\$)
<b>2017</b>			7.299.376,95	3.723.505,34	<b>11.022.882,28</b>
<b>2018</b>	199.464,34	7.356.700,00	7.540.735,35	3.527.531,37	<b>18.624.431,06</b>
<b>2019</b>	398.928,67	7.356.700,00	7.741.867,35	3.331.557,41	<b>18.829.053,43</b>
<b>2020</b>	751.379,68	7.356.700,00	7.983.225,75	3.135.583,44	<b>19.226.888,87</b>
<b>2021</b>	1.121.221,42	7.356.700,00	8.345.263,35	2.939.609,48	<b>19.762.794,24</b>
<b>2022</b>	1.858.057,62	7.356.700,00	8.546.395,35	2.743.635,51	<b>20.504.788,48</b>
<b>2023</b>	2.227.899,36	7.356.700,00	8.787.753,75	2.547.661,55	<b>20.920.014,66</b>
<b>2024</b>	2.612.284,57	7.356.700,00	9.149.791,35	2.351.687,58	<b>21.470.463,50</b>
<b>2025</b>	2.779.814,70	7.356.700,00	9.230.244,15	2.155.713,62	<b>21.522.472,47</b>
<b>2026</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>
<b>2027</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>
<b>2028</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>
<b>2029</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>
<b>2030</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>
<b>2031</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>
<b>2032</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>
<b>2033</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>
<b>2034</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>
<b>2035</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>
<b>2036</b>	2.947.344,84	7.356.700,00	9.310.696,95	1.959.739,65	<b>21.574.481,44</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.



---

#### 4.2.1.2 Estações de Reciclagem de Entulhos - ERE

---

Em 2014, foram reciclados 49.839,24 t de RCC. A ERE da CTRS BR-040 recebeu 29.995,80 t e, a da Pampulha, 19.843,44 t. Os custos estimados destas operações atingiram R\$2.328.758,97, implicando custos unitários médios de R\$46,73/t para a produção do agregado reciclado.

Da reciclagem, a ERE da CTRS BR-040 produziu os seguintes materiais: 9.588,80 t de entulho britado e 6.250,16 t de entulho preparado para britagem. No caso da ERE Pampulha, esses valores foram, respectivamente, 13.501,20 t e 17.270,40 t. Os rejeitos atingiram 3,44%, na ERE na CTRS BR-040, e 5,1%, na ERE Pampulha.

A reciclagem de resíduos da construção civil tem desafios a vencer, para se estabelecer como negócio viável e atrativo ao empreendedor privado. Dentre eles, podem ser citados aqueles que ocorrem no âmbito das operações de manejo (coleta, transporte, tratamento e disposição final) e no mercado de seus produtos. Por um lado, há a necessidade de entradas em fluxos constantes de insumos e nas quantidades que proporcionem economias de escala. Considerando-se que a oferta de matéria-prima é fortemente dependente da firme determinação da ação pública na legislação e fiscalização, que recaia sobre as fontes geradoras desses resíduos, há um risco no macroambiente do negócio envolvido.

Por outro lado, deve-se considerar também que os produtos fabricados a partir de RCCV reciclados ainda não possuem boa aceitação no mercado. Enquanto o mercado não for favorável à comercialização dos produtos, uma empresa operadora da estação de reciclagem de RCCV estará dependente, do ente público, para compra de sua produção. Afora estas adversidades, a diretriz da SLU é que o potencial de reciclagem seja mais favoravelmente atingido, bem como a coleta de RCCV seja expandida, com estruturas mais dinâmicas para esta finalidade.

A proposta é que a dinamização das ERE aconteça no mesmo espaço físico das atuais. Porém, dado o estado de sucateamento e baixa produtividade geral, pressupõe-se que haja a implementação de nova unidade produtiva, com equipamentos adquiridos para substituir os atuais.

Embora se tenha tomado por base as estimativas do Plano Metropolitano, que eram de R\$7.633.283,32, o fato de utilizar-se do espaço físico já disponível desonera significativamente o investimento inicial, reduzindo-o para R\$2.442.083,32 cada ERE (capacidade de 100.000 t/ano). Os valores em que incidiram o corte e proporcionaram a diferença foram: terreno (R\$4.260.000,00), urbanização e vias (R\$900.000,00) e cercamento perimetral (R\$31.200,00).

Os custos para operação são estimados também tendo por base os levantamentos do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil. Foi feito um ajuste na planilha de custos, para que as ERE espelhassem custos como unidades independentes, o que não ocorreu nas estimativas originais, em que alguns itens de custos eram compartilhados entre outras unidades de processamento de resíduos. O Quadro 34 apresenta os custos estimados.

QUADRO 34 - ESTIMATIVA DE CUSTOS OPERACIONAIS OPEX DAS ERE

Item	Valor (R\$)
<b>Custo total mensal</b>	202.280,67
<b>Custo total anual</b>	2.427.368,07

Fonte: Com base nas Estimativas Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Volumosos. Março de 2016

Embora houvesse mais alternativas disponíveis nessa fonte de informações (Plano Metropolitano), outros modelos foram descartados, pois tratavam de capacidades operacionais inferiores às atuais ERE. Assim, da capacidade instalada de 100.000 t/ano, pressupõe-se que a capacidade real de operação seja de 85%, isto é, considerando-se que há perdas de produção naturais por *set up* e outras não planejadas, e que o valor residual do investimento inicial atingiria a 30% do montante, isto é, seria possível revender os ativos em caso de paralisação do negócio ao final da vida do projeto e obter



30% do capital investido. Sendo assim, trabalhou-se com o fluxo de caixa líquido, isto é, considerando hipóteses de margens de lucro das operações, que seria a diferença entre os preços públicos dos agregados, que é a referência atual para o preço do produto, e o custo operacional da ERE.

Ainda, considerando-se perda de 5% com rejeitos, o custo operacional foi estimado em R\$30,34/t, significativamente inferior aos atuais R\$45,73/t das ERE públicas em operação. Considerando-se os preços dos produtos desta unidade definidos por Decreto, sendo R\$21,09/t para Material britado comum (Bica corrida) e R\$45,88/t para Material britado categorias “A” - Entulho selecionado e “B” - Entulho misto (Decreto Municipal nº 16.217/2016), o empreendimento poderia ser viabilizado com a venda de exclusivamente de material britado, se limitada a comercialização a preços públicos.

Para a análise econômica, considerou-se a venda da produção aos preços públicos. Nesse caso, a receita anual obtida com a venda dos produtos poderia atingir R\$2.812.740,00, relativos à produção de agregado reciclado e de material britado, de 42 mil/t.ano cada.

A própria PBH apresenta demanda para a produção deste empreendimento. Conforme alertam Costa e Alves (2011)<sup>4</sup>, além da própria Prefeitura já utilizar os materiais obtidos pela reciclagem dos RCC na pavimentação de vias e na urbanização de vilas em Belo Horizonte e empregados na produção de argamassa e concretos para construção de sarjetas e pisos, o uso do material tem se mostrado mais econômico do que os materiais tradicionais, podendo ser até 4 vezes mais baratos que outros quando utilizado como base para pavimentação, chegando a gerar uma economia superior a 26%.

---

<sup>4</sup> Costa, Wellington Vinicius Gomes da; Oliveira, Edna Alves. Estudos e Análises dos Impactos da Segregação de Resíduos Sólidos de Obras em Belo Horizonte, **Construindo**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p.30-36, jan./jun. 2011

#### 4.2.2 Eliminação das Áreas de Deposições Clandestinas e das Áreas Receptoras de RCCV Irregulares

Os custos da coleta de deposição irregular foram estimados no Produto 3 – Identificação das Possibilidades de Gestão Associada, em R\$7.561.698,26, em 2014. Eliminar as áreas de deposição irregular implica eliminar estes custos na gestão direta pública, que são bastante representativos para a coleta de RCCV (80,15%), bem como do total da gestão de RCCV (37,99%). O custo total das operações de manejo de RCCV foi estimado em R\$19.906.898,17, sendo que os custos com coleta e destinação final atingiram 95% do total (72% e 23%, respectivamente), conforme estimativas do Relatório Identificação das Possibilidades de Gestão Associada deste PGMIRS.

Pressupõe-se que a eliminação destes custos ocorra de forma gradual: redução, em 40%, do número de pontos de deposições clandestinas existentes (ano base 2014) e redução, em 100%, do número de pontos de deposições clandestinas existentes (ano base 2014). No curto-prazo (até 2021), a economia seria equivalente a R\$4.099.640,42 e, no médio-prazo (até 2026), estima-se atingir R\$6.149.460,62 adicionais. O Quadro 35 apresenta as economias proporcionadas pela eliminação dos pontos de deposição clandestina.

QUADRO 35 - ECONOMIAS ESTIMADAS NA COLETA E NA DESTINAÇÃO FINAL COM A ELIMINAÇÃO DE PONTOS DE DEPOSIÇÃO IRREGULAR EM BELO HORIZONTE

Ano	Coleta (R\$)	Destinação final (R\$)	Total (R\$)
2018	- 756.169,83	- 268.740,28	- 1.024.910,10
2019	- 756.169,83	- 268.740,28	- 1.024.910,10
2020	- 756.169,83	- 268.740,28	- 1.024.910,10
2021	- 756.169,83	- 268.740,28	- 1.024.910,10
2022	- 907.403,79	- 322.488,33	- 1.229.892,12
2023	- 907.403,79	- 322.488,33	- 1.229.892,12
2024	- 907.403,79	- 322.488,33	- 1.229.892,12
2025	- 907.403,79	- 322.488,33	- 1.229.892,12
2026	- 907.403,79	- 322.488,33	- 1.229.892,12

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

A erradicação das áreas de deposição irregular implica eliminar também os custos com a coleta e a destinação final dos resíduos. O custo estimado para esta atividade, na operação de ATT, foi de R\$8.143.644,79, sendo compartilhado com os resíduos

originados nas URPV, os rejeitos das ERE e de outras fontes. Tendo-se por base o Relatório Anual de Atividades de Limpeza Urbana da SLU (2015), para 2014 as quantidades originadas nas coletas de deposição irregular corresponderam a cerca de um terço do total de resíduos desta natureza destinados à ATT – Área de Triagem e Transbordo de Maquiné. Pressupõe-se a mesma participação destes resíduos oriundos da coleta de deposição irregular no custo da disposição, chegando-se a significativas economias anuais com o novo modelo. O impacto médio é uma economia de R\$1.138.789,00/ano.

A eliminação das deposições clandestinas depende essencialmente da implementação de ações para execução de uma fiscalização rigorosa e monitoramento eficiente dos fluxos de coleta, transporte e destinação dos resíduos gerados, buscando o controle e verificação das informações, deste a fonte de geração (pequenos e grandes geradores), dos transportadores (empresas de caçambas e outros) e dos locais de destinação (bota foras, aterros de inertes, usinas de reciclagem, etc).

Para isso, está sendo proposta uma ação de implantação, em 24 meses, de um Sistema de Gestão de RCCV, que inclui uma equipe de fiscalização e trabalho de campo e o Sistema de Gestão, perfazendo um custo total desta ação de R\$4.698.334,08, implicando um custo anual de R\$2.349.167,04.

---

#### 4.2.3 Custos da Nova Estrutura de Gestão dos RCCV

---

O Quadro 36 apresenta a nova estrutura de custos-padrão da gestão de RCCV. Basicamente, resumem-se aos custos do sistema de gestão de operação terceirizada das URPV (coleta e destinação) e aos custos de manutenção das estruturas de acompanhamento e gestão dos contratos.

QUADRO 36 - ESTIMATIVA DE CUSTOS-PADRÃO PARA A NOVA ESTRUTURA DE GESTÃO DOS RCCV, APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES

Unidades de RCCV	Custo anual (R\$)
URPV	18.986.047,02
ERE	7.847.179,86
Sistema de gestão	2.349.167,04
<b>Total</b>	<b>29.182.393,92</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

O Quadro 37 reúne todos os impactos das ações relativas aos RCCV, à exceção do cronograma de implantação das novas URPV, que foi respeitado, e a Figura 3 procura dar mais evidência ao comportamento específico dos custos totais no período 2017-2036. No curto-prazo, os custos são decrescentes e refletem a redução gradual dos serviços com deposição clandestina.

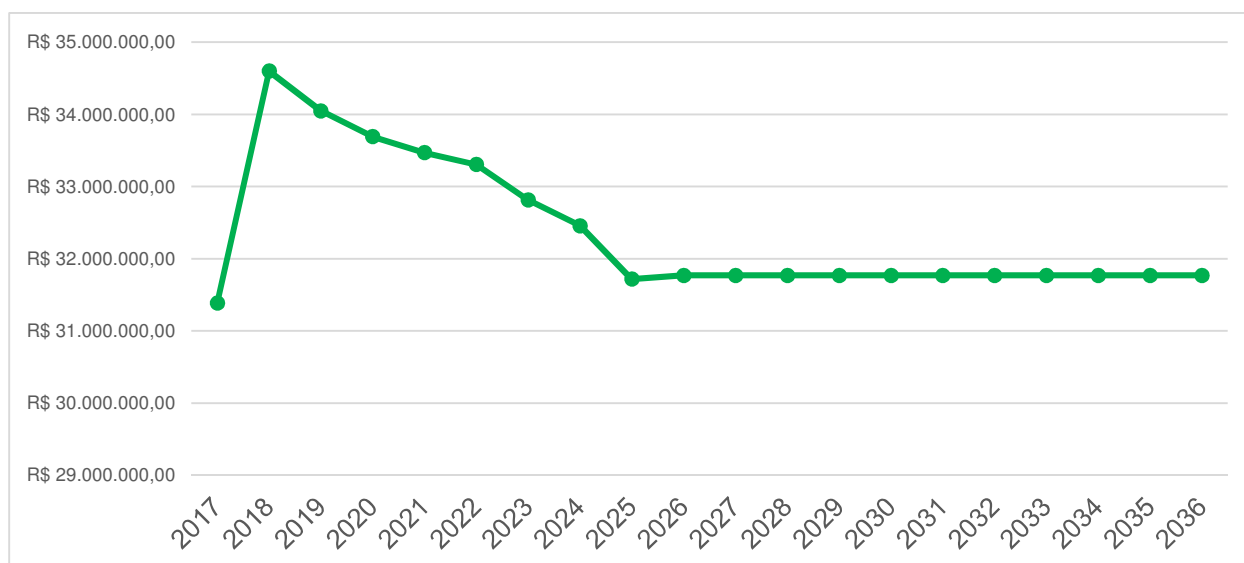


FIGURA 3 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS TOTAIS DA GESTÃO DE RCCV



QUADRO 37 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS ESTIMADOS DAS AÇÕES E DOS CUSTOS TOTAIS PARA A GESTÃO DOS RCCVS NO PERÍODO 2017-2036, EM R\$

Ano	Custos do sistema de gestão (R\$)	Custos de eliminação de deposições irregulares (R\$)	Custos de implantação de novas URPV (R\$)	Custos de operação das URPV existentes (R\$)	Custos de transporte (R\$)	Custos das ERE (R\$)	Custos com disposição (R\$)	Custo total (R\$)
2017	2.349.167,04	6.536.788,16		7.356.700,00	7.559.847,92	7.847.179,86		<b>31.649.682,98</b>
2018	2.349.167,04	5.780.618,33	199.464,34	7.356.700,00	7.801.206,32	7.847.179,86	3.770.047,80	<b>35.104.383,69</b>
2019	2.349.167,04	5.024.448,50	551.915,34	7.356.700,00	8.002.338,32	7.847.179,86	3.652.400,70	<b>34.784.149,76</b>
2020	2.349.167,04	4.268.278,68	736.836,21	7.356.700,00	8.243.696,72	7.847.179,86	3.541.233,60	<b>34.343.092,11</b>
2021	2.349.167,04	3.512.108,85	1.121.221,42	7.356.700,00	8.605.734,32	7.847.179,86	3.927.800,70	<b>34.719.912,19</b>
2022	2.349.167,04	2.604.705,06	1.658.593,29	7.356.700,00	8.806.866,32	7.847.179,86	3.310.259,40	<b>33.933.470,97</b>
2023	2.349.167,04	1.697.301,27	2.042.978,49	7.356.700,00	9.048.224,72	7.847.179,86	3.158.052,30	<b>33.499.603,68</b>
2024	2.349.167,04	789.897,48	2.409.972,96	7.356.700,00	9.410.262,32	7.847.179,86	3.031.765,20	<b>33.194.944,86</b>
2025	2.349.167,04		2.594.893,83	7.356.700,00	9.490.715,12	7.847.179,86	2.802.878,10	<b>32.441.533,95</b>
2026	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>
2027	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>
2028	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>
2029	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>
2030	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>
2031	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>
2032	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>
2033	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>
2034	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>
2035	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>
2036	2.349.167,04		2.961.888,30	7.356.700,00	9.571.167,92	7.847.179,86	2.569.671,00	<b>32.655.774,12</b>

Fonte: Estimativa Myr, 2016.



#### 4.3 RESÍDUOS COM CARACTERÍSTICA DOMICILIAR GERADOS POR GRANDES GERADORES

A legislação municipal pertinente (Lei Municipal nº 10.534/12) define, como grandes geradores, aqueles estabelecimentos que gerarem resíduos acima do limite de 120 (cento e vinte) litros ou 60 (sessenta) quilos, por um período de 24 (vinte e quatro) horas, por contribuinte, fixado para a coleta regular. Nesses casos, estes se responsabilizam pelas etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final e a SLU pode, facultativamente e a seu critério, oferecer a execução desses serviços no mercado. A cobrança se dá por meio de preço público por prestação de serviços extraordinários de limpeza urbana, nos termos disciplinados pelos arts. 48 e 49 da Lei Municipal em análise.

O Decreto Municipal nº 16.217/2016 aprova a tabela de tais preços públicos, sendo que valor a ser cobrado pela coleta e aterragem de resíduo sólido especial é R\$ 28,73/m<sup>3</sup>, ou R\$191,45/t. O art. 40 da Lei Municipal nº 10.534/2012, por sua vez, estabelece que, para fins da cobrança do preço público, “competete à SLU a aferição de volume ou peso dos resíduos gerados”.

Atualmente, a coleta de resíduos sólidos com características de resíduos domiciliares, oriundos de grandes geradores, é realizada pela SLU juntamente com a coleta de resíduos sólidos domiciliares, não havendo nenhum procedimento operacional específico. Isso dificulta a aferição do volume gerado por estabelecimentos passíveis de serem classificados como geradores de resíduo especial com característica domiciliar.

O valor da tabela de preços públicos foi usado como referência para o custo da coleta. Na composição do custo total também foi considerado o custo da destinação, de R\$52,12/t.

Até 2015, foram cadastrados 5.132 grandes geradores, sendo que, deste total, 2.543 estavam ativos (SIFAT,2015). Em novembro de 2016, 3.256 geraram 5.434,16 t de resíduos, equivalendo a uma média mensal de 1,67 t/cliente. Ao custo de R\$191,45/t a receita anual atingiria a R\$12.492.158,45. A meta estabelecida pelo Plano é alcançar

10.000 clientes até o final do período entendido como o curto prazo. Para os demais anos, a taxa de crescimento aplicada foi de 5%a.a., que é a taxa mensal de incorporação de novos clientes dos últimos 2 anos (Quadro 38).

QUADRO 38 - FATURAMENTO ESTIMADO DA COLETA E DESTINAÇÃO DE GRANDES GERADORES, 2017-2036

Ano	Número estimado de clientes	Massa de resíduos a ser coletada (t/mês)	Faturamento estimado ao preço de R\$191,45/t (R\$)
2017	3.256	5.438	<b>12.492.158,45</b>
2018	4.558	7.613	<b>17.489.021,83</b>
2019	5.926	9.896	<b>22.735.728,38</b>
2020	7.704	12.865	<b>29.556.446,89</b>
2021	10.000	16.700	<b>38.366.580,00</b>
2022	10.500	17.535	<b>40.284.909,00</b>
2023	11.025	18.412	<b>42.299.154,45</b>
2024	11.576	19.332	<b>44.414.112,17</b>
2025	12.155	20.299	<b>46.634.817,78</b>
2026	12.763	21.314	<b>48.966.558,67</b>
2027	13.401	22.380	<b>51.414.886,60</b>
2028	14.071	23.499	<b>53.985.630,93</b>
2029	14.775	24.674	<b>56.684.912,48</b>
2030	15.513	25.907	<b>59.519.158,10</b>
2031	16.289	27.203	<b>62.495.116,01</b>
2032	17.103	28.563	<b>65.619.871,81</b>
2033	17.959	29.991	<b>68.900.865,40</b>
2034	18.856	31.490	<b>72.345.908,67</b>
2035	19.799	33.065	<b>75.963.204,10</b>
2036	20.789	34.718	<b>79.761.364,31</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

Há ainda a previsão de se implantar um sistema *on-line* de gestão dos resíduos dos grandes geradores. Para a estimativa de seus custos, tomou-se por base os custos do sistema que foi orçado para os resíduos da construção civil, apenas nos módulos de gestão *on-line*, isto é, não sendo incluídos os custos com fiscalização, atividade que será absorvida no contrato de terceirização dos serviços. Sendo assim, o custo estimado para o uso do sistema foi de R\$1.973.563,20/ano.



É importante destacar que, na etapa de Diagnóstico, foram identificadas significativas ações promovidas pela SLU, com o objetivo de melhorar os procedimentos relacionados à identificação, quantificação, cadastro e cobrança, entretanto, não foram identificadas ações relacionadas à análise de risco quanto à prestação desse serviço pela SLU. Essa análise, que engloba a elaboração de um Estudo de Viabilidade Técnica, Operacional, Econômica e Jurídica, é uma das metas propostas para ser executada até 2018, de suma importância e que precede todas as ações, tendo em vista subsidiar à SLU na definição pela continuidade e otimização da forma de prestação e cobrança do serviço, uma vez que a autarquia não tem obrigação legal de atender a esses geradores.

#### **4.4 RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS POR FEIRAS, SACOLÕES E CONGÊNERES**

Em Belo Horizonte, a coleta seletiva de resíduos orgânicos é realizada regularmente em 35 estabelecimentos parceiros do Programa de Compostagem. São coletados, em média, 10 t/dia, que são destinados à unidade de compostagem localizada na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTRS-BR 040). Para as atividades de tratamento, a capacidade operacional desta unidade é de 20 t/dia. Em 2014, foi destinado a processamento o montante de 2.525,02 t de orgânicos da coleta diferenciada, acrescido de 261,46 t de podas trituradas, implicando custos estimados, para coleta e tratamento, da ordem de R\$1.557.494,98. Os custos unitários do Programa de compostagem em Belo Horizonte, em 2014, foram estimados em R\$616,82/t, sendo que o custo de coleta corresponde a R\$212,94/t e, o de tratamento, a R\$403,88/t

Partindo-se do princípio de que o sistema adotado pela SLU nas atividades de coleta dos resíduos domiciliares, serviços de limpeza de vias e outros serviços de limpeza pública são terceirizados e vem se sendo executados de forma satisfatória, projeta-se a terceirização dos serviços de coleta do material orgânico proveniente dos grandes geradores, bem como a operação da Unidade de Compostagem, que atualmente também é feita pela SLU.

De qualquer forma, a ação está baseada numa expectativa de expansão do tratamento por compostagem. Para tanto, as alterações no modelo atual iniciam já na intensificação

da coleta. Pressupõe-se, para cálculo, um incremento a uma taxa anual de 20% no curto prazo, 12% no médio prazo e 10% no longo prazo (Quadro 39).

QUADRO 39 - ESTIMATIVAS DE QUANTIDADE DE RESÍDUOS PARA COMPOSTAGEM, CUSTOS COM A COLETA E ECONOMIAS PROPORCIONADAS NA DESTINAÇÃO FINAL, 2017-2036

Ano	Quantidade de resíduos (t/ano)	Custos com a coleta (R\$)	Economias (R\$)
2017	2.525,02	537.677,76	-
2018	3.030,02	645.213,31	- 26.320,81
2019	3.636,03	774.255,97	- 57.905,78
2020	4.363,23	929.107,17	- 95.807,74
2021	5.235,88	1.114.928,60	- 141.290,10
2022	5.864,19	1.248.720,03	- 437.245,48
2023	6.567,89	1.398.566,44	- 210.714,37
2024	7.356,04	1.566.394,41	- 251.792,58
2025	8.238,76	1.754.361,74	- 297.800,17
2026	9.227,41	1.964.885,15	- 349.328,68
2027	10.150,15	2.161.373,66	- 397.421,95
2028	11.165,17	2.377.511,03	- 450.324,55
2029	12.281,69	2.615.262,13	- 508.517,41
2030	13.509,85	2.876.788,34	- 572.529,56
2031	14.860,84	3.164.467,18	- 642.942,92
2032	16.346,92	3.480.913,90	- 720.397,61
2033	17.981,62	3.829.005,28	- 805.597,78
2034	19.779,78	4.211.905,81	- 899.317,96
2035	21.757,76	4.633.096,39	- 1.002.410,16
2036	23.933,53	5.096.406,03	- 1.115.811,58

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

A remuneração do serviço de coleta parte dos custos atuais de R\$212,94/t. Segundo informado no Quadro 39, os custos totais com a coleta foram estimados em R\$46.380.840,34 nos 20 anos. Por outro lado, a intensificação da coleta de orgânicos implicaria menos resíduos encaminhados aos aterros. Desta forma, haveria menos despesas com aterragem de resíduos. Considerando-se o custo de R\$52,12/t, haveria economias anuais com a destinação final, Conforme o detalhamento apresentado no Quadro 39, atingindo R\$8.720.269,10 no período 2018-2036, R\$3.598.290,21 em valor equivalente ao instante atual.



Sendo assim, a presente análise financeira foi realizada levando em conta o cenário ideal de operação da Unidade, com a utilização de equipamentos e pessoal adequados, que possibilitarão a utilização da proporção correta de resíduos de poda no processo de compostagem a ser suprida pelas Gerências Regionais de Manutenção, prioritariamente, e caso necessário, utilizará os resíduos provenientes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e CEMIG.

Para o tratamento dos resíduos, foram estimados custos em suas modalidades CAPEX (os investimentos iniciais), bem como OPEX (custos de operação), para uma unidade de compostagem que processa até 80 t/dia de resíduos.

A capacidade plena seria atingida a partir de 2025, com a aquisição do segundo equipamento para preparação de leiras. Para o caso das estimativas dos investimentos, pelo fato de utilizar-se do espaço físico já disponível, isto é, dentro da CTRS-BR 040, o investimento inicial seria desonerado de forma significativa, pois não incorreria em despesas com aquisição de terreno. Assim, ficou reduzido a R\$784.875,42 (Quadro 40).

QUADRO 40 - ESTIMATIVAS DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO CAPEX  
DE UNIDADE DE COMPOSTAGEM

Itens	Unidade	Custo (R\$)
Plano de negócios	m <sup>2</sup>	3.600,00
Projeto executivo	m <sup>2</sup>	3.600,00
Obras civis (100m <sup>2</sup> ) – Adequação de vestiário, cozinha e área administrativa	m <sup>2</sup>	79.004,00
Pavimentação	m <sup>2</sup>	375.000,00
Reviradora de leiras (pá-carregadeira - mini carregadeira de rodas Caterpillar 216)	un	136.800,00
Reviradora de leiras (pá-carregadeira - mini carregadeira de rodas Caterpillar 226B)	un	169.200,00
Sistema de segurança	m <sup>2</sup>	3.900,00
Balança e plataforma	un	5.550,00
Informática	un	2.499,00
EPI	un	208,04
Contratação de recursos humanos	-	1.324,38
Treinamento obrigatório	un	3.690,00
Treinamento interno	un	500,00
<b>Custo total</b>		<b>784.875,42</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.



O Quadro 41 apresenta a estimativa dos custos mensais e anuais de operação desta unidade.

QUADRO 41 - ESTIMATIVA DE CUSTOS OPERACIONAIS MENSAIS E ANUAIS  
OPEX DA UNIDADE DE COMPOSTAGEM

Itens	Unidade	Custo (R\$)
Administrador nível superior	un	4.870,37
Encarregado operacional	un	6.110,24
Funcionário operacional (4)	un	10.007,95
Análises laboratoriais	global	4.000,00
Assistência Técnica de Informática (TI)	un	350,00
Contabilidade	un	850,00
Jurídico	un	150,00
Telefonia/Rede	un	819,89
Treinamento obrigatório	un	205,00
Treinamento interno	un	250,00
Água	m <sup>3</sup>	164,47
Energia	kWh	1.633,32
<b>Custo mensal</b>		<b>29.411,23</b>
<b>Custo anual</b>		<b>352.934,78</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

Embora o serviço de coleta deva evoluir gradualmente, os custos operacionais da Unidade são impactados com a implantação de uma infraestrutura superestimada momentaneamente, o que torna os custos fixos unitários elevados no curto e médio prazo. A montagem da estrutura é feita de uma só vez, com pouca flexibilidade, uma vez que os principais itens de custos são as obras de infraestrutura e a pá carregadeira, para revirar as leiras. Tendo, então, a entrada de matéria-prima um crescimento gradual, conforme os padrões de operação atuais de 8 t/dia, as economias de escala no sistema de tratamento serão bastante sensíveis com o passar do tempo.

As possibilidades de receita, a partir desse negócio, não são muito promissoras para a exploração empresarial. Atualmente, a produção é integralmente doada para a PBH, para Projeto Paisagístico da CTRS BR-040, órgãos federais, estaduais, ONGs e entidades filantrópicas. Supondo que persistisse essa finalidade do composto, a uma taxa de conversão de resíduo/composto orgânico de 40%, que foi a média obtida da





operação da unidade da SLU, no período 2007-2013, e a um preço econômico<sup>5</sup> de R\$217,41/t, já seriam significativas as contribuições da unidade de compostagem, uma vez que poupa a necessidade de aquisição de composto de outras fontes, além de estimular programas de interesse público (Quadro 42). É importante ressaltar que a mistura adequada ao processo de compostagem deve respeitar a proporção mínima de 40% de poda triturada e 60% de resíduos orgânicos. Dessa forma, os quantitativos do Quadro 42 referem-se ao total de composto produzido, com a conversão dos insumos utilizados.

---

<sup>5</sup> Econômico e não financeiro, por se tratar de um valor utilizado para análise e não o valor de de troca de um bem. Nesse caso, utilizamos o preço econômico como uma medida do benefício de ter a unidade de compostagem em operação, mesmo que não tenha atuação no mercado.

QUADRO 42 - RECEITA ECONÔMICA ESTIMADA DA OPERAÇÃO  
DA UNIDADE DE COMPOSTAGEM

Ano	Composto orgânico produzido (t/ano)	Custos (R\$)
2017	1.683,35	365.976,40
2018	2.020,02	439.171,68
2019	2.424,02	527.006,01
2020	2.908,82	632.407,22
2021	3.490,59	758.888,66
2022	3.909,46	849.955,30
2023	4.378,59	951.949,94
2024	4.904,02	1.066.183,93
2025	5.492,51	1.194.126,00
2026	6.151,61	1.337.421,12
2027	6.766,77	1.471.163,23
2028	7.443,45	1.618.279,55
2029	8.187,79	1.780.107,51
2030	9.006,57	1.958.118,26
2031	9.907,23	2.153.930,09
2032	10.897,95	2.369.323,10
2033	11.987,74	2.606.255,41
2034	13.186,52	2.866.880,95
2035	14.505,17	3.153.569,04
2036	15.955,69	3.468.925,94

Nota: Foi utilizada uma taxa de conversão de resíduo/composto orgânico de 40%, tendo por referência o preço público para venda de R\$217,41/t

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

Prevê-se, também, a implantação de um sistema *on-line* de gestão dos resíduos dos grandes geradores. Para a estimativa de seus custos, tomou-se por base os custos do sistema que foi orçado para os resíduos da construção civil, apenas nos módulos de gestão *on-line*, isto é, não sendo incluídos os custos com fiscalização, atividade que será absorvida no contrato de terceirização dos serviços. Sendo assim, o custo estimado para o uso do sistema foi de R\$1.973.563,20/ano.

#### 4.4.1 Análise Conjunta das Ações Relativas aos Resíduos Orgânicos Compostáveis

O Quadro 43 apresenta um balanço das ações relativas aos resíduos orgânicos compostáveis. Considerando o novo sistema para o ano 1 do projeto, e tendo por base



os custos com coleta de resíduos, o pagamento integral dos custos de operação da unidade de compostagem pela SLU e a manutenção dos custos indiretos com gestão dos contratos e os custos com gestão *online*, a estimativa de custos totais é de R\$3.076.116,98, superior ao custo atual. Além do mais, deve ser sempre bem ponderada a economia de custos com aterramento das quantidades coletadas adicionais ao modelo atual, que se chamou atenção anteriormente.

QUADRO 43 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DO NOVO MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS  
COMPOSTÁVEIS PARA O ANO 1

Custos	Gestão	Coleta	Tratamento	Total
	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
<b>Custos Diretos</b>	<b>1.973.563,20</b>	<b>537.677,76</b>	<b>134.263,07</b>	<b>2.645.504,03</b>
Serviços de LU Contratados	1.973.563,20	537.677,76	134.263,07	<b>2.645.504,03</b>
<b>Custos Indiretos</b>	<b>0,00</b>	<b>200.467,35</b>	<b>230.145,60</b>	<b>430.612,95</b>
Administração central		98.270,40	230.145,60	<b>328.416,00</b>
Gerência operacional de coleta seletiva		1.986,62		<b>1.986,62</b>
Gerência regional de coleta de resíduos		16.841,51		<b>16.841,51</b>
Gerência regional de limpeza urbana		336,92		<b>336,92</b>
Planejamento de coleta seletiva		83.031,90		<b>83.031,90</b>
<b>Custos Totais</b>	<b>1.973.563,20</b>	<b>738.145,11</b>	<b>364.408,67</b>	<b>3.076.116,98</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

O Quadro 44 apresenta os custos e receitas estimados para as atividades de compostagem. Considerando apenas os custos, a evolução das novas contas da gestão do Programa de Compostagem teria o comportamento conforme apresentado na Figura 4.

QUADRO 44 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DIRETOS E ECONOMIAS PARA AS OPERAÇÕES DE COMPOSTAGEM, 2017-2036

Ano	Custos (R\$)			Economias (R\$)		Total (R\$)
	Coleta	Unidade de compostagem	Sistema de gestão	Compostos orgânicos	Aterramento	
2017	738.145,11	134.263,07	1.973.563,20	- 365.976,40		2.479.994,98
2018	845.680,66	134.263,07	1.973.563,20	- 439.171,68	- 26.320,81	2.488.014,45
2019	974.723,32	134.263,07	1.973.563,20	- 527.006,01	-57.905,78	2.497.637,80
2020	1.129.574,52	134.263,07	1.973.563,20	- 632.407,22	-95.807,74	2.509.185,83
2021	1.315.395,95	134.263,07	1.973.563,20	- 758.888,66	- 141.290,10	2.523.043,46
2022	1.449.187,38	202.103,52	1.973.563,20	- 849.955,30	- 174.037,40	2.600.861,41
2023	1.599.033,79	202.103,52	1.973.563,20	- 951.949,94	--210.714,37	2.612.036,20
2024	1.766.861,76	202.103,52	1.973.563,20	- 1.066.183,93	- 251.792,58	2.624.551,97
2025	1.954.829,09	312.334,98	1.973.563,20	- 1.194.126,00	- 297.800,17	2.748.801,10
2026	2.165.352,50	312.334,98	1.973.563,20	- 1.337.421,12	- 349.328,68	2.764.500,88
2027	2.361.841,01	312.334,98	1.973.563,20	- 1.471.163,23	- 397.421,95	2.779.154,01
2028	2.577.978,38	312.334,98	1.973.563,20	- 1.618.279,55	- 450.324,55	2.795.272,45
2029	2.815.729,48	457.289,65	1.973.563,20	- 1.780.107,51	- 508.517,41	2.957.957,41
2030	3.077.255,69	457.289,65	1.973.563,20	- 1.958.118,26	- 572.529,56	2.977.460,72
2031	3.364.934,53	457.289,65	1.973.563,20	- 2.153.930,09	- 642.942,92	2.998.914,37
2032	3.681.381,25	457.289,65	1.973.563,20	- 2.369.323,10	- 720.397,61	3.022.513,39
2033	4.029.472,63	608.652,52	1.973.563,20	- 2.606.255,41	- 805.597,78	3.199.835,17
2034	4.412.373,16	608.652,52	1.973.563,20	- 2.866.880,95	- 899.317,96	3.228.389,98
2035	4.833.563,74	608.652,52	1.973.563,20	- 3.153.569,04	-1.002.410,16	3.259.800,27
2036	5.296.873,38	736.469,55	1.973.563,20	- 3.468.925,94	-1.115.811,58	3.422.168,61

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

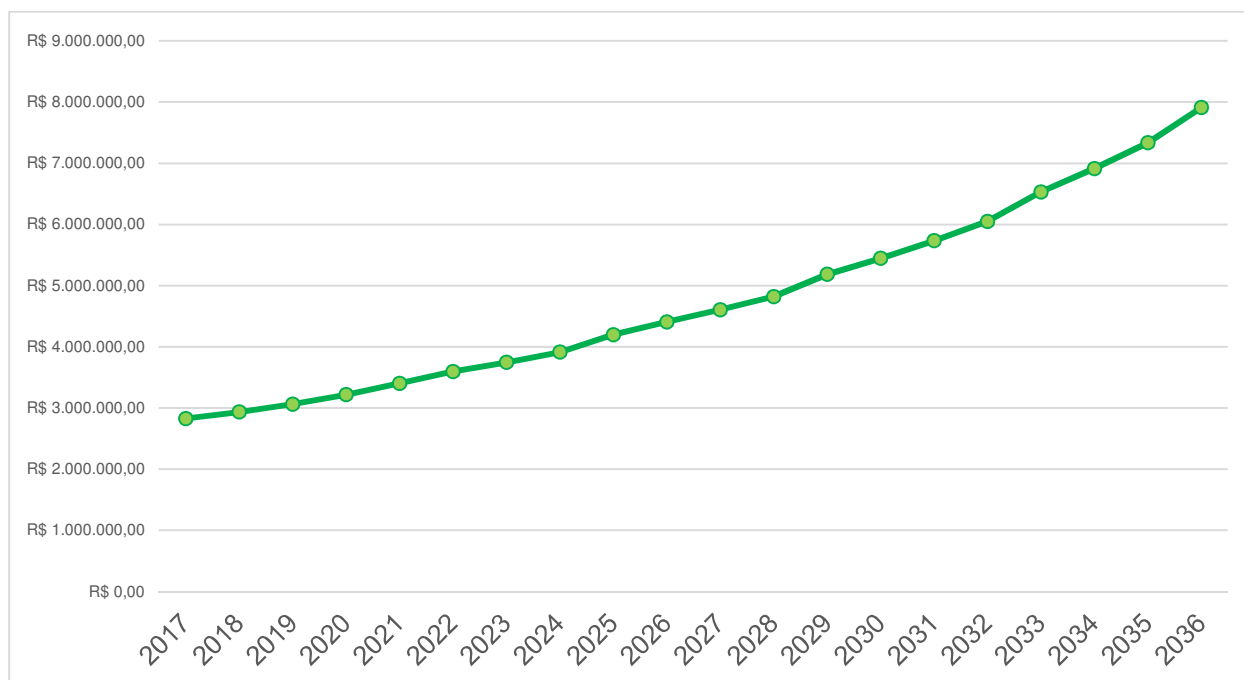


FIGURA 4 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS TOTAIS COM COLETA E TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS, 2017-2036

Porém, quando são avaliados conjuntamente os custos financeiros e as receitas econômicas, isto é, os desembolsos e as oportunidades criadas para que os desembolsos potenciais deixem de ocorrer, tem-se uma visão mais clara do comportamento das contas (Figura 5). As economias são vigorosas e compensam parcialmente o crescimento dos custos, segurando os custos numa trajetória mais suave, quase que linear, em torno dos R\$2.700.000,00 anuais (que é a curva denominada “Total” na Figura 5).

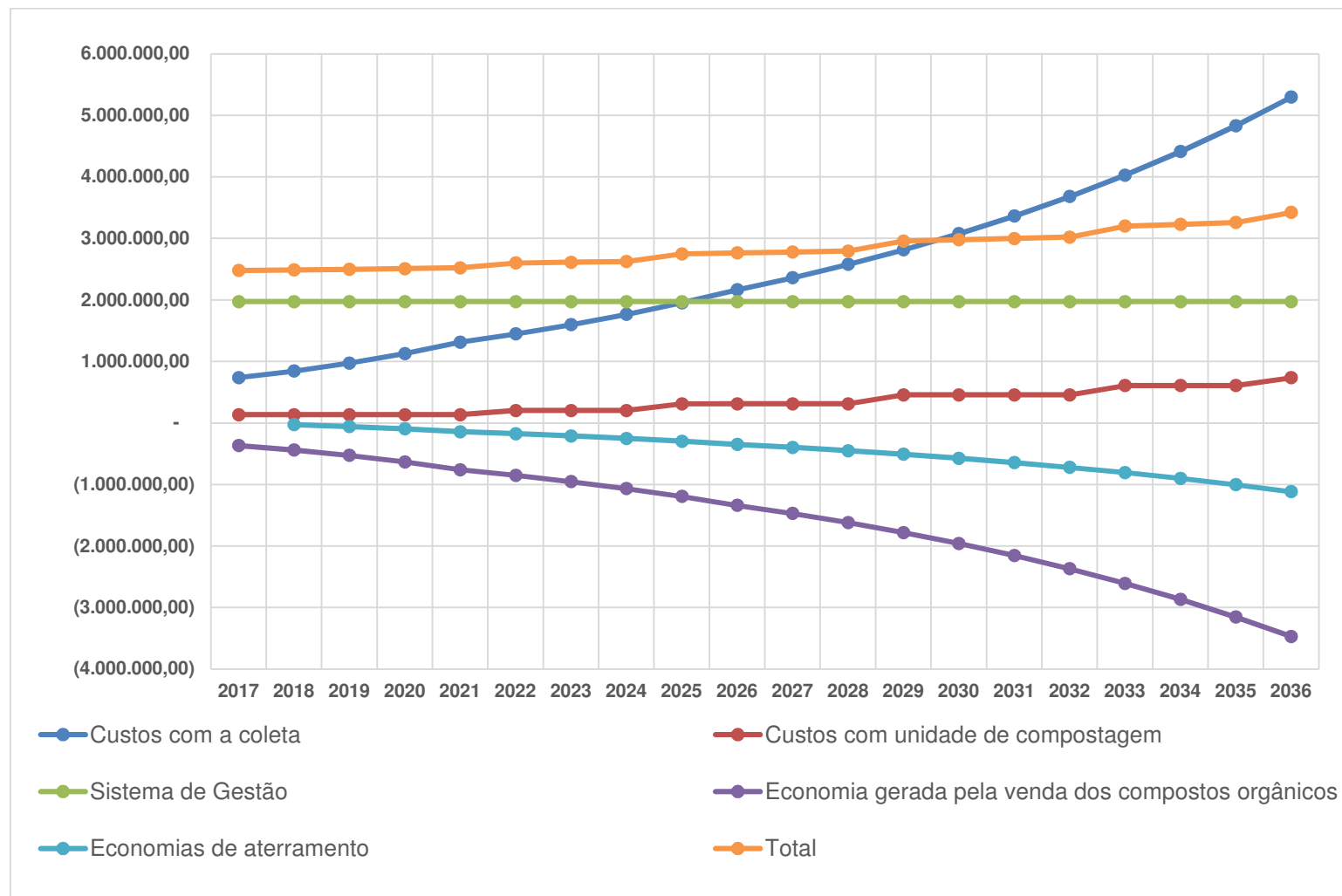


FIGURA 5 - EVOLUÇÃO DOS ITENS DE CUSTOS, ECONOMIAS E O CUSTO TOTAL DA GESTÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS COMPOSTÁVEIS COMPOSTAGEM, 2017-2036

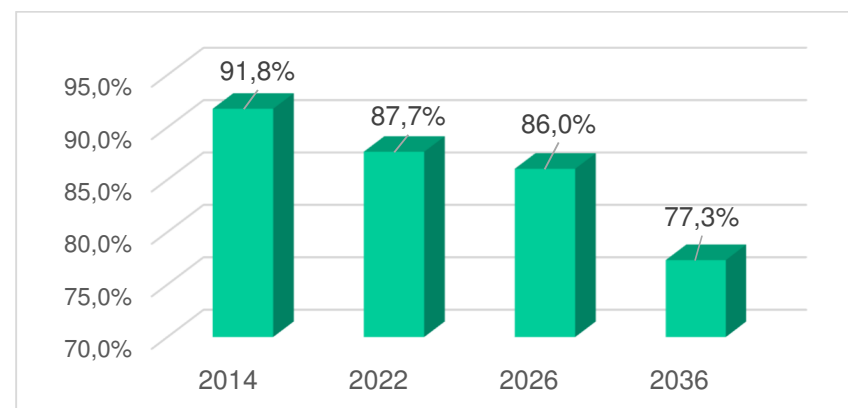


## 5. BALANÇO FINANCEIRO DAS PROPOSIÇÕES

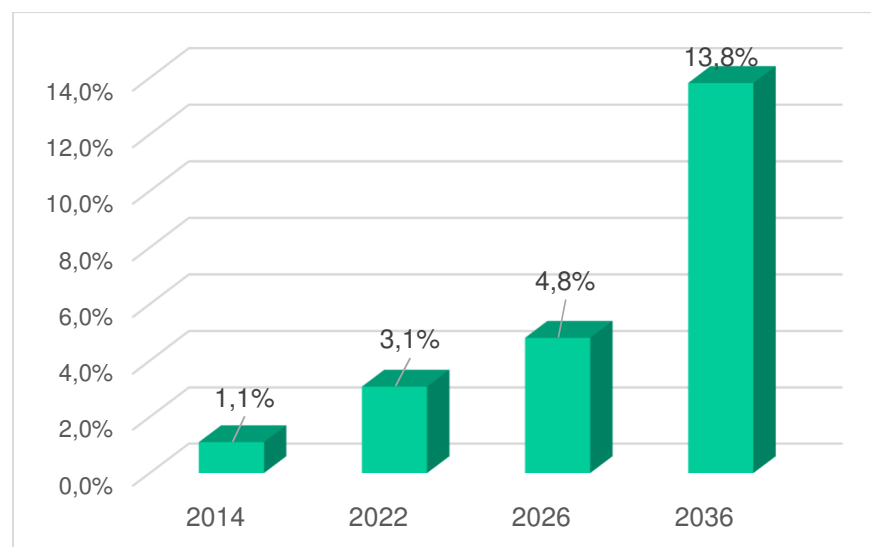
Conforme apresentado, há, nas proposições, iniciativas que representam elevação de gastos e outras que proporcionam economias. A FIGURA 6 apresenta a evolução dos custos, conforme as modalidades e os respectivos percentuais no custo total. Embora para todo o período haja predominância dos RSU - Resíduos Sólidos Urbanos, onde se incluem a coleta domiciliar e a limpeza de vias e logradouros públicos, no total das despesas, o avanço da implantação do PMGIRS-BH implicará redução da importância dos RSU no total dos gastos com gestão dos resíduos no longo prazo. Nos curto e médio prazos, os gastos adicionais com os custos da gestão dos RCCV, em razão do aumento das operações das URPV (existentes e novas) e da reciclagem nas ERE, serão os responsáveis maiores pela queda nos percentuais dos RSU nos gastos totais. Para o longo prazo, os custos com coleta seletiva sofrerão elevação substancial e passarão a impactar os custos totais de forma mais significativa.

Conforme pode ser observado na Figura 7, as estimativas de custos totais seguem uma tendência ascendente consistente, no período dos próximos 20 anos contemplados pelo PMGIRS-BH. Alguns anos intermediários do horizonte do projeto foram selecionados para o acompanhamento da noção da trajetória da participação relativa dos custos, conforme a categoria do resíduo.

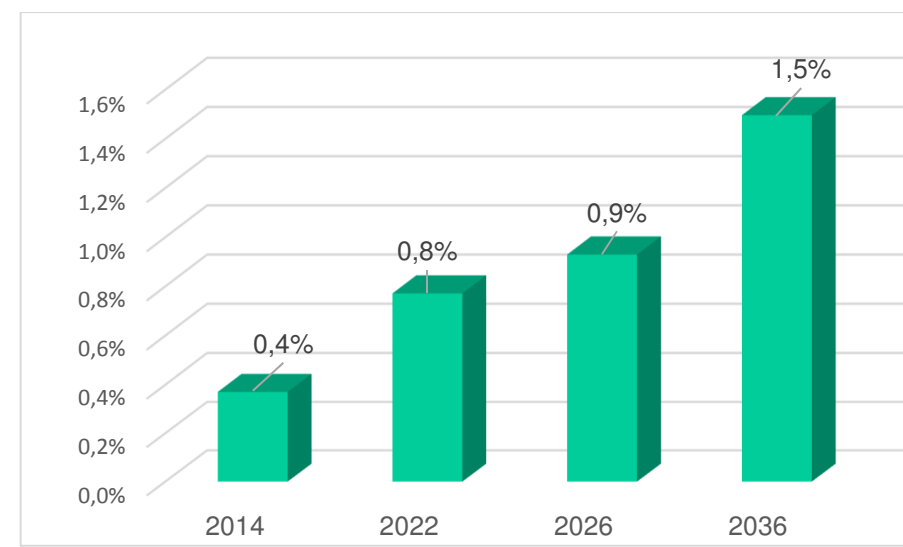




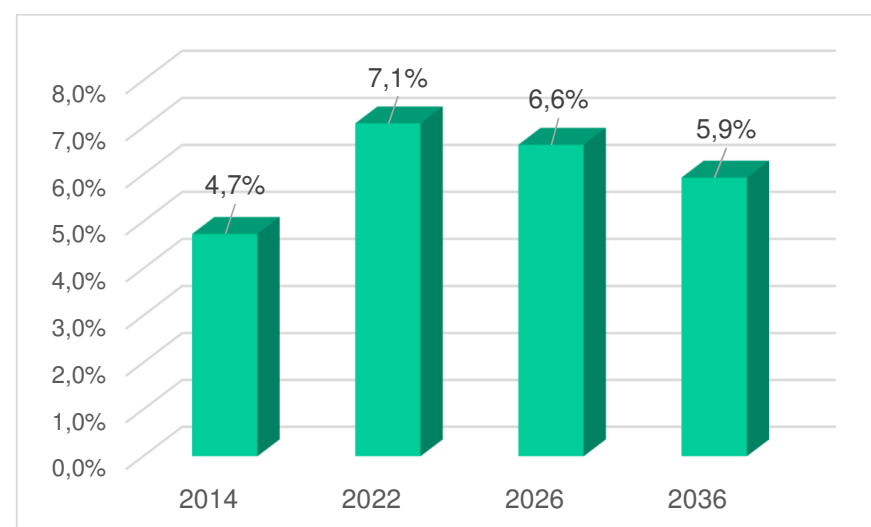
(a) RSU



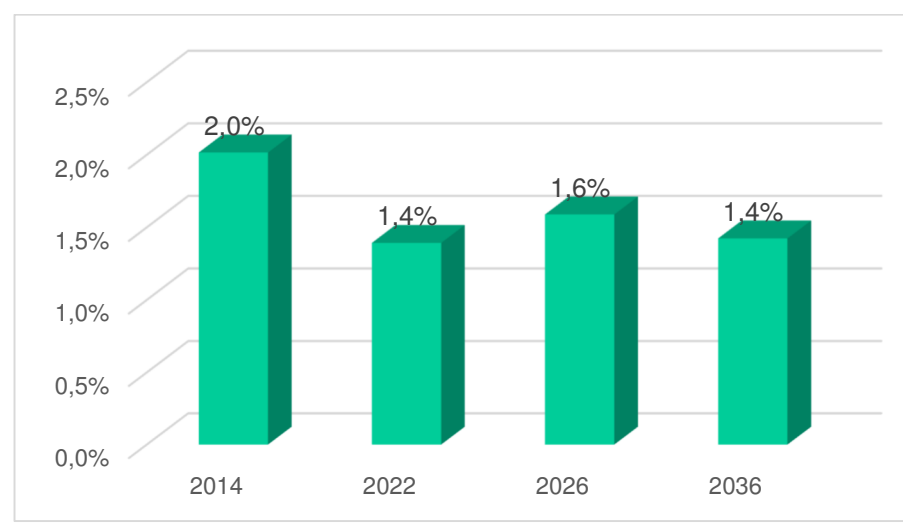
(b) Coleta seletiva



(c) Compostagem



(d) RCCV



(e) RSS

FIGURA 6 - PARTICIPAÇÃO ESTIMATIVA DAS MODALIDADES DE RESÍDUOS NOS CUSTOS TOTAIS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, ANTES E APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES DO PMGIRS PARA OS ANOS DE 2014, 2022, 2026 E 2036

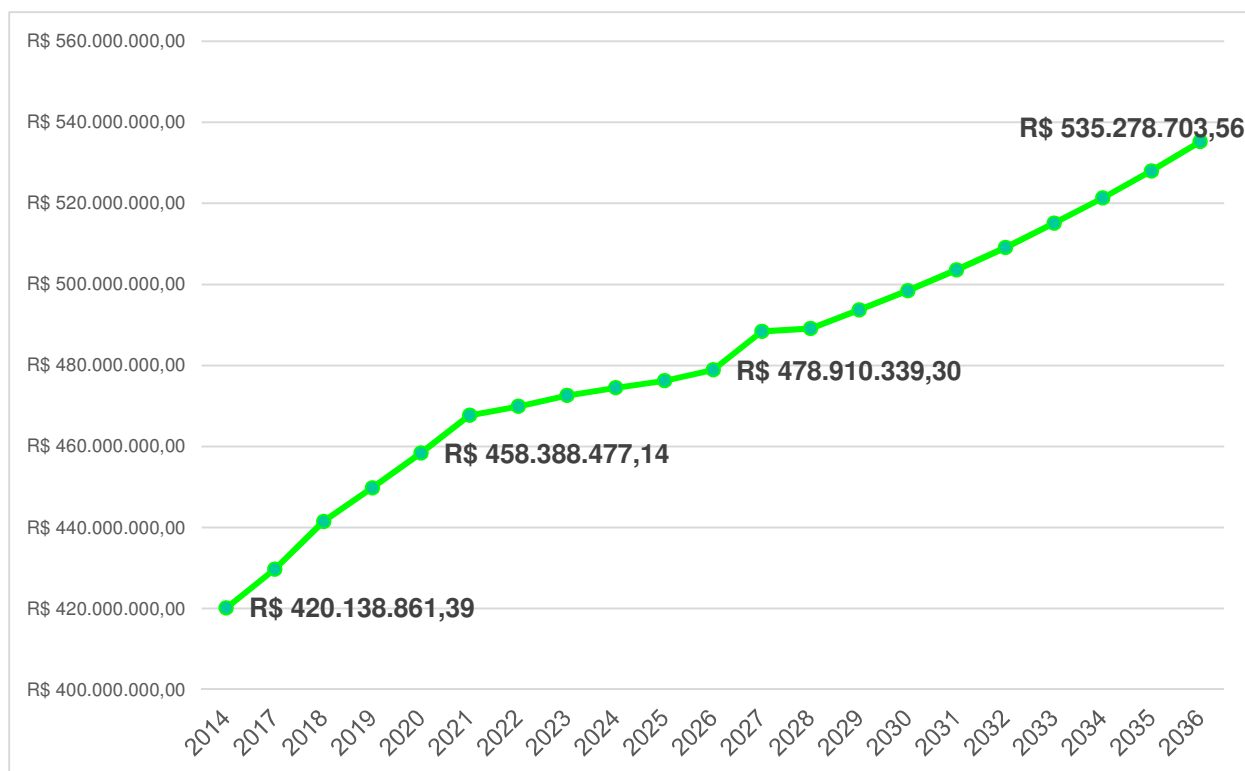


FIGURA 7 - EVOLUÇÃO DOS CUSTOS TOTAIS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS-BH A PREÇOS CORRENTES

Em termos de saldos entre acréscimos e economias de custos, a Figura 8 sintetiza as alterações implicadas nos custos da gestão dos resíduos, com base no detalhamento do Quadro 45 e do Quadro 46. O saldo é crescente e positivo, refletindo os acréscimos ocorridos nos custos, principalmente com os resíduos da construção civil e a coleta seletiva.

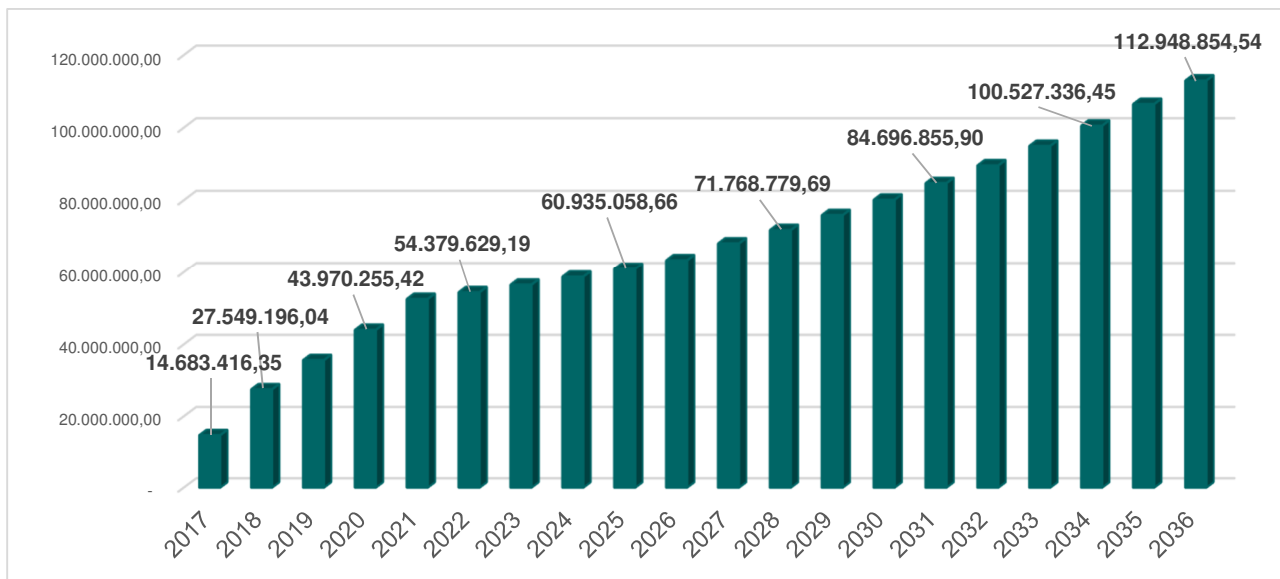


FIGURA 8 - IMPACTOS LÍQUIDOS NOS CUSTOS TOTAIS DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, RESULTANTES DOS ACRÉSCIMOS DE CUSTOS E ECONOMIAS PROPORCIONADAS NAS AÇÕES IMPLANTADAS, 2017-2036

QUADRO 45 - ECONOMIAS NOS CUSTOS TOTAIS DECORRENTES DE AÇÕES DO PMGIRS-BH

Ano	Ampliação da varrição mecanizada	Receita da unidade de compostagem	Fim da coleta de deposição irregular	Economias de água	Redução do aterramento de resíduos - coleta seletiva	Redução do aterramento de resíduos compostáveis	Receita adicional de grandes geradores	Total
(R\$)								
2017	- 7.215.233,22	- 365.976,40		- 132.468,85	- 64.784,44		- 493.525,00	<b>-8.271.987,91</b>
2018	- 8.058.903,41	- 439.171,68	- 1.024.910,10	- 140.108,00	- 99.546,56	- 26.320,81	- 493.525,00	<b>-10.282.485,55</b>
2019	- 8.893.429,16	- 527.006,01	- 1.024.910,10	- 147.747,15	- 108.184,50	- 57.905,78	- 493.525,00	<b>-11.252.707,70</b>
2020	- 9.718.894,84	- 632.407,22	- 1.024.910,10	- 155.386,29	- 117.501,09	- 95.807,74	- 493.525,00	<b>-12.238.432,29</b>
2021	-10.535.383,91	- 758.888,66	- 1.024.910,10	- 161.115,65	- 127.550,62	- 141.290,10	- 493.525,00	<b>-13.242.664,05</b>
2022	-11.342.978,91	- 849.955,30	- 1.229.892,12		- 221.494,31	- 174.037,40	- 10.500,00	<b>-13.982.334,54</b>
2023	-11.342.978,91	- 951.949,94	- 1.229.892,12		- 321.850,99	- 210.714,37	- 11.025,00	<b>-14.225.707,41</b>
2024	-11.342.978,91	- 1.066.183,93	- 1.229.892,12		- 428.954,28	- 251.792,58	- 11.576,25	<b>-14.490.965,90</b>
2025	-11.342.978,91	- 1.194.126,00	- 1.229.892,12		- 543.153,32	- 297.800,17	- 12.155,06	<b>-14.783.131,03</b>
2026	-11.342.978,91	- 1.337.421,12	- 1.229.892,12		- 664.813,37	- 349.328,68	- 12.762,82	<b>-14.937.197,02</b>
2027	-11.342.978,91	- 1.471.163,23			- 794.316,60	- 397.421,95	- 13.400,96	<b>-14.019.281,65</b>
2028	-11.342.978,91	- 1.618.279,55			- 932.062,76	- 450.324,55	- 14.071,00	<b>-14.357.716,78</b>
2029	-11.342.978,91	- 1.780.107,51			- 1.078.469,97	- 508.517,41	- 14.774,55	<b>-14.724.848,36</b>
2030	-11.342.978,91	- 1.958.118,26			- 1.233.975,54	- 572.529,56	- 15.513,28	<b>-15.123.115,55</b>
2031	-11.342.978,91	- 2.153.930,09			- 1.399.036,74	- 642.942,92	- 16.288,95	<b>-15.555.177,60</b>
2032	-11.342.978,91	- 2.369.323,10			- 1.574.131,71	- 720.397,61	- 17.103,39	<b>-16.023.934,72</b>
2033	-11.342.978,91	- 2.606.255,41			- 1.759.760,36	- 805.597,78	- 17.958,56	<b>-16.532.551,01</b>
2034	-11.342.978,91	- 2.866.880,95			- 1.956.445,27	- 899.317,96	- 18.856,49	<b>-17.084.479,57</b>
2035	-11.342.978,91	- 3.153.569,04			- 2.164.732,70	- 1.002.410,16	- 19.799,32	<b>-17.683.490,13</b>
2036	-11.342.978,91	- 3.468.925,94			- 2.377.993,15	- 1.115.811,58	- 20.789,28	<b>-18.326.498,86</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

QUADRO 46 - ACRÉSCIMOS NOS CUSTOS TOTAIS DECORRENTES DE AÇÕES DO PMGIRS-BH

Anos	Aumento da cobertura da urbanização formal	Aumento da coleta com 100% das ZEIS	Mecanização da limpeza boca de lobos	Expansão da coleta seletiva	Operação das URPV existentes	Operação das novas URPV	Sistema de gestão de RCCV	Operação das ERE	Coleta e usina de compostagem	Sistema de gestão de resíduos orgânicos	Sistema de gestão de RSS	Sistema de gestão de resíduos – Grandes Geradores	Aumento do aterramento dos resíduos - cobertura urbanização formal e ZEIS	Aterramento de resíduos - triagem	Total
(R\$)															
2017	3.151.904,30	3.560.412,53	312.356,94	2.179.685,96			2.349.167,04	5.518.420,89	- 685.086,80	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	547.881,11	96.917,03	<b>22.952.348,60</b>
2018	6.303.808,60	7.120.825,07	315.684,15	3.988.224,68	5.483.903,86	199.464,34	2.349.167,04	5.518.420,89	- 577.551,25	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	1.095.762,22	107.171,07	<b>37.825.570,27</b>
2019	9.455.712,90	10.681.237,60	319.011,37	5.440.903,74	5.483.903,86	398.928,67	2.349.167,04	5.518.420,89	- 448.508,58	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	1.643.643,34	108.965,62	<b>46.872.076,04</b>
2020	12.607.617,20	14.241.650,13	322.338,58	6.993.833,73	5.483.903,86	751.379,68	2.349.167,04	5.518.420,89	- 293.657,39	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.191.524,45	110.743,18	<b>56.197.610,95</b>
2021	15.759.521,49	17.802.062,66	325.665,80	8.710.331,04	5.483.903,86	1.121.221,42	2.349.167,04	5.518.420,89	- 107.835,96	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	112.497,49	<b>65.735.050,88</b>
2022	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	10.374.459,44	5.483.903,86	1.858.057,62	2.349.167,04	5.518.420,89	93.795,92	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	136.871,09	<b>68.361.963,73</b>
2023	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	12.160.503,09	5.483.903,86	2.227.899,36	2.349.167,04	5.518.420,89	243.642,33	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	161.235,94	<b>70.692.060,37</b>
2024	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	14.075.670,98	5.483.903,86	2.612.284,57	2.349.167,04	5.518.420,89	411.470,30	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	185.506,37	<b>73.183.711,87</b>
2025	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	16.120.337,45	5.483.903,86	2.779.814,70	2.349.167,04	5.518.420,89	709.669,09	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	209.588,80	<b>75.718.189,70</b>
2026	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	18.316.128,19	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	920.192,50	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	233.381,20	<b>78.315.826,38</b>
2027	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	21.861.702,80	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	1.116.681,01	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	256.772,57	<b>82.081.280,88</b>
2028	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	25.667.911,25	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	1.332.818,38	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	279.642,36	<b>86.126.496,47</b>
2029	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	29.750.199,85	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	1.715.524,15	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	301.859,83	<b>90.613.708,32</b>
2030	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	34.111.026,92	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	1.977.050,36	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	323.283,45	<b>95.257.485,23</b>
2031	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	38.797.419,58	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	2.264.729,20	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	343.760,23	<b>100.252.033,50</b>
2032	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	43.812.193,70	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	2.581.175,91	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	363.124,93	<b>105.602.619,04</b>
2033	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	49.174.465,34	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	3.080.630,18	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	381.199,42	<b>111.482.419,43</b>
2034	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	54.904.369,04	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	3.463.530,71	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	397.791,78	<b>117.611.816,02</b>
2035	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	61.023.109,34	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	3.884.721,29	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	412.695,54	<b>124.166.650,66</b>
2036	15.759.521,49	17.802.062,66	325.608,55	67.553.014,77	5.483.903,86	2.947.344,84	2.349.167,04	5.518.420,89	4.475.847,96	1.973.563,20	1.973.563,20	1.973.563,20	2.739.405,56	400.366,19	<b>131.275.353,40</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.



## 6. ANÁLISE DA TCR – TAXA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (TCR) é instituída pela Lei Municipal nº 8.145/2000, por meio dos artigos 18 a 25. O seu fato gerador, definido pelo art. 19, é “a utilização efetiva ou potencial do serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição diretamente pelo Município ou mediante concessão”. Já a base de cálculo é definida pelo art. 22 como “o custo previsto do serviço, rateado entre os contribuintes, conforme a frequência da coleta e o número de economias existentes no imóvel”.

A TCR foi analisada tendo-se por base as alterações do formato da prestação de serviços e dos respectivos custos. O ano base das informações foi 2015, sendo que interessaram os serviços realizados pela Superintendência de Limpeza Urbana do Município de Belo Horizonte (MG), com recursos próprios ou através de empresas contratadas. O interesse foi investigar se os valores arrecadados com a TCR foram suficientes para cobrirem as despesas com a prestação dos serviços, o que serviria como elemento balizador de análises para períodos futuros da TCR, sua composição, os planos de investimentos e os compromissos com planos de gestão de resíduos sólidos pela Prefeitura.

### 6.1 DESPESAS EM 2015

A composição dos custos da TCR envolve a necessidade de delimitação da expressão “**custo previsto do serviço**”, que se constitui em um dos critérios de aferição da sua base de cálculo, nos termos do citado art. 22 da Lei Municipal nº 8.145/2000. A palavra “**serviço**” refere-se a “**serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos**”, conforme fato gerador da TCR descrito no art. 19 da Lei Municipal nº 8.145/2000.

Pela Lei Federal nº 11.445/2007, o serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, que abarca as atividades de coleta, transporte, tratamento e disposição final, envolve somente os resíduos sólidos considerados como lixo doméstico e lixo



originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, nos termos dos artigos 3º e 7º. No âmbito da política municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, esses dois tipos são designados como resíduos sólidos domiciliares e resíduos sólidos públicos, conforme art. 4º, § 2º, I e II, da Lei da Municipal nº 10.534/2012, conforme segue abaixo:

*Art. 4º - (...)*

*§ 2º - Quanto ao tipo, classificam-se em:*

*I - resíduos sólidos domiciliares: 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;*

*II - resíduos sólidos públicos: compreendem os resíduos sólidos lançados por causas naturais ou pela ação humana em logradouros públicos, objeto dos serviços regulares de limpeza urbana; (..)*

Os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, industriais, de prestação de serviços ou imóveis não residenciais dotados das mesmas características dos resíduos provenientes de residências somente são legalmente equiparados a resíduos sólidos domiciliares, a teor do inciso I acima transcrito, até 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. A parcela que exceder tal limite de quantidade é considerada resíduo sólido especial, cuja responsabilidade pelo gerenciamento compete aos respectivos geradores, conforme art. 4º, § 3º, III, “v”, da Lei da Municipal nº 10.534/2012.

Os serviços públicos de limpeza urbana relacionados aos resíduos sólidos públicos não podem ser objeto de instituição de taxa por não serem específicos e divisíveis, conforme entendimento consolidado pelo Supremo Tribunal Federal (STF), por meio da Súmula Vinculante nº 19, aprovada em 29 de outubro de 2009, que teve como precedente representativo o Recurso Extraordinário (RE) nº 576321, conforme segue abaixo:





**Súmula Vinculante nº 19/2009:**

*A taxa cobrada exclusivamente em razão dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, não viola o artigo 145, II, da Constituição Federal.*<sup>6</sup>

**Trechos do voto do Ministro Relator do RE 576321, Ricardo Lewandowski:**

*"(...) Com efeito, a Corte entende como específicos e divisíveis os serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, desde que essas atividades sejam completamente dissociadas de outros serviços públicos de limpeza realizados em benefício da população em geral (uti universi) e de forma indivisível, tais como os de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos (praças, calçadas, vias, ruas, bueiros).*

*Decorre daí que as taxas cobradas em razão exclusivamente dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis são constitucionais, ao passo que é inconstitucional a cobrança de valores tidos como taxa em razão de serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos (...)." <sup>7</sup>*

Diante do exposto, pode-se aferir que estão contemplados na expressão “**serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos**”, contida no art. 19 da Lei Municipal nº 8.145/2000 como parte da definição do fato gerador da TCR, os serviços públicos de limpeza urbana relativos aos resíduos sólidos domiciliares, os quais abarcam:

---

<sup>6</sup> Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/menuSumario.asp?sumula=1248> Acesso em 10 de janeiro de 2017.

<sup>7</sup> Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=576025> Acesso em 10 de janeiro de 2017.

- os resíduos provenientes de residências;
- os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, industriais, de prestação de serviços ou imóveis não residenciais, com as mesmas características dos provenientes de residências, até 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.

Logo, podem ser incluídos no “**custo previsto do serviço**”, para fins de aferição da base de cálculo da TCR, todos os custos relacionados à coleta, transporte (em que se inclui o transbordo), tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares.

Por consequência, não podem ser incluídos no “**custo previsto do serviço**”, os custos decorrentes de:

- serviços públicos de limpeza urbana dos resíduos sólidos públicos, uma vez que são prestados em benefício da população em geral e de forma indivisível;
- serviços extraordinários prestados pela SLU, em relação aos resíduos sólidos especiais, tendo em vista que enquadram-se como exploração de atividade econômica de prestação de serviço, não possuindo natureza de serviço público em sentido estrito;
- atividades relativas à função de gestão integrada dos resíduos sólidos especiais, tendo em vista que não se tratam de prestação de serviço público, mas sim de funções públicas de outras naturezas, como exercício do poder de polícia (controle e fiscalização) e o fomento;
- atividades de gerenciamento dos resíduos sólidos cuja responsabilidade é do Poder Público na condição de gerador, como no caso dos RSS gerados nas unidades públicas de saúde.

Sendo assim, os custos são compostos segundo uma ampla gama de atividades geradoras. Podem estar relacionados à coleta, ao transporte, ao transbordo, ao tratamento ou à disposição final. Em qualquer caso, o sistema de custeio adotado diferencia seus componentes entre diretos e indiretos. Outra definição também importante é quanto ao sistema de custeio utilizado pela SLU. Os **Custos Diretos** são

referentes às despesas com itens que podem ser apropriados diretamente a determinado objeto de custeio, de maneira inequívoca, bastando haver uma forma objetiva e economicamente viável para isto. Os **Custos Indiretos** referem-se àquelas despesas que não têm claramente itens geradores de sua utilização, através de uma medida objetiva, ou até têm, mas é economicamente inviável medi-los, em situações em que o custo para alocar valores pode ser maior do que o benefício resultante da informação obtida.

Esta distinção entre os custos diretos e indiretos tem importância no momento do rateio de custos. O grupo dos custos indiretos tem um tratamento especial, pois agrega alguns itens que são integralmente relacionados aos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos urbanos e outros que o são apenas parcialmente. Nesses casos, os critérios de rateio utilizados foram os mesmos de 2014, apresentados no Diagnóstico Financeiro (Produto 1) em razão da indisponibilidade momentânea de informações.

Ademais, há que se considerarem os recursos necessários para os investimentos previstos para ampliação e melhoria dos serviços realizados pela SLU.

## 6.2 DESPESAS - CUSTOS DIRETOS

Os serviços de resíduos sólidos urbanos são compostos por 4 atividades: a coleta/transporte, o transbordo, o tratamento e a destinação final dos resíduos. As informações sobre os valores para 2015 estão apresentadas no Quadro 47. Para coleta e transbordo, os custos são apropriados integralmente. Porém, no caso da destinação final, que é realizada na CTRs de Macaúbas, em Sabará/MG, existem resíduos, que são decorrentes dos demais serviços de limpeza urbana, que não compõem o cálculo da TCR, sendo necessária a aplicação de um fator de correção proporcional à massa aterrada, que é 83,84% (675.780,82 t da parcela domiciliar em relação a 806.017,68 t aterradas), conforme a Seção de Estatística da SLU.



QUADRO 47 - CUSTOS PARA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR

Atividade	Valor total 2015 (R\$)
Coleta/transporte	94.773.313,31
Transbordo	5.839.842,45
Tratamento e destinação	29.108.807,30 <sup>1</sup>
<b>Valor total</b>	<b>129.721.963,06</b>

1 – O valor original da aplicação do fator era R\$ 34.718.673,21

Fonte: DR/ADF-SLU

Nos custos com a Folha de Pagamento de Pessoal da SLU, como parte dos custos diretos, foram considerados os funcionários lotados nas Regionais, que realizam as seguintes atividades, conforme respectivos valores apresentados no Quadro 48:

- Coleta domiciliar com caminhão compactador: Coleta de resíduos domiciliares, porta a porta, com uso de caminhão compactador;
- Coleta em vilas, favelas e locais de difícil acesso: Coleta diferenciada de resíduos em locais onde não há acesso do caminhão compactador;
- Coleta seletiva de PMPV: Coleta seletiva de papel, metal, plástico e vidro. É realizada em duas modalidades: porta a porta e ponto a ponto;
- Coleta de deposição clandestina com carregamento manual;
- Coleta seletiva do vidro: Coleta seletiva em contenedores específicos para recebimento de vidro;
- Coleta seletiva de orgânicos: Atividade de coleta exclusiva de resíduos orgânicos;

QUADRO 48 - CUSTOS DIRETOS COM A FOLHA DE PAGAMENTOS DE PESSOAL PRÓPRIO, PARA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR

Itens	Valor total 2015 (R\$)
Coleta domiciliar com caminhão compactador	5.906.505,47
Coleta em vilas, favelas e locais de difícil acesso	2.726.749,90
Coleta seletiva de PMPV	986.434,92
Coleta de deposição clandestina com carregamento manual	175.467,79
Coleta seletiva do vidro	163.618,62
Coleta seletiva de orgânicos	1.146.622,76
<b>Valor total</b>	<b>11.105.399,46</b>

Fonte: DR/ADF-SLU

### 6.3 DESPESAS - CUSTOS INDIRETOS

Os custos indiretos com a Folha de Pagamento de Pessoal da SLU são apresentados no Quadro 49, referentes aos funcionários, lotados na sede e nas Regionais, que realizam as seguintes atividades integral ou parcialmente apropriadas ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos:

- Seção de Operação: Coordenação das atividades relacionadas ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Fiscalização: Atua com foco na fiscalização dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos, limpeza de vias e reciclagem de resíduos da construção civil, atividade apropriada em 49,23% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Planejamento da coleta: Desenvolve atividades ligadas diretamente ao planejamento da coleta de resíduos sólidos urbanos, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Planejamento da coleta seletiva: Desenvolve atividades ligadas diretamente ao planejamento da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;



- Administração central: Compreende as funções que não foram apropriadas nos itens anteriores, tais como o gabinete, as assessorias, as diretorias administrativo/financeira, jurídica, de planejamento e operacional, atividade apropriada em 49,23% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Aterro BR040 CTRS: Mão de obra envolvida em atividades diretamente relacionadas à operação do aterro e transbordo de resíduos, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Aterro BR040 CTRS: Mão de obra técnica, administrativa e operacional ligada à todas as atividades existentes na área da CTRS BR040, atividade apropriada em 49,23% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Oficina: Unidade destinada à manutenção da frota própria utilizada para prestação do serviço de coleta de resíduos sólidos e demais serviços de limpeza urbana, atividade apropriada em 57,19% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.

QUADRO 49 - CUSTOS DA FOLHA DE PAGAMENTOS DE PESSOAL, PARA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR

Itens	Valor original (R\$)	% de apropriação de custo <sup>1</sup>	Valor final (R\$)
Seção de operação	11.638.685,28	Integral	11.638.685,28
Fiscalização	16.905.307,24	49,23%	8.322.482,75
Planejamento da coleta	598.237,26	Integral	598.237,26
Planejamento da coleta seletiva	1.333.501,32	Integral	1.333.501,32
Administração central	26.918.056,28	49,23%	13.251.759,11
Aterro BR040 CTRS: Mão de obra operacional	2.308.965,94	Integral	2.308.965,94
Aterro BR040 CTRS: Mão de obra técnica, administrativa e operacional	1.593.566,74	49,23%	784.512,91
Oficina	2.313.205,23	57,19%	1.322.922,07
<b>Total</b>	<b>63.609.525,29</b>		<b>39.561.066,64</b>

1 - Mesmos critérios de rateio utilizados de 2014 apresentados no Diagnóstico Financeiro (Produto 1)

Fonte: Estimativas Myr com base em informações da DR/ADF-SLU

## 6.4 DESPESAS - DEMAIS CUSTOS INDIRETOS

Estas despesas são apresentadas em 2 grandes grupos: Custeio/Outros Serviços e Consultorias. Uma vez mais, são observados itens de custos integral e parcialmente relacionados aos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos urbanos.

Dentre os itens agrupados como **Custeio e Outros Serviços**, tem-se:

### - Locação de veículos:

- Destinados aos serviços de coleta, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Destinados à administração central, atividade apropriada em 49,23% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Destinados ao aterro da BR040 CTRS transbordo e aterragem, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.





**- Serviços de vigilância:**

- Serviços de vigilância prestados ao aterro da BR040 CTRS, atividade apropriada em 66,67% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos, considerando-se o compartilhamento com as atividades plenamente apropriáveis (manutenção do aterro, unidade de transbordo e unidade de compostagem), parcialmente apropriáveis (unidade de educação ambiental) e não apropriáveis (célula dos resíduos de serviços de saúde e unidade de reciclagem de resíduos da construção civil);
- Serviços de vigilância prestados à administração central, atividade apropriada em 49,23% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.

**- Locação de máquinas e equipamentos:**

- Locação de máquinas e equipamentos para o aterro BR040 CTRS - Transbordo e Aterragem, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.

**- Serviços de utilidade pública:** Concessionárias/empresas que prestam serviços relacionados à água, luz, telefonia fixa e móvel e internet.

- Serviços de utilidade pública no aterro BR040 CTRS: água, luz e telefonia relacionados à operação de transbordo e aterragem, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Serviços de utilidade pública em locais exclusivos de coleta: água e telefonia relacionados à coleta, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Serviços de utilidade pública no prédio localizado na Rua Tenente Garro: água, luz e telefonia relacionados à administração central, atividade apropriada em 49,23% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.



**- Locação de bens imóveis:**

- Locação de bens imóveis: Prédio localizado na Rua Tenente Garro, atividade apropriada em 49,23% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Locação de bens imóveis: Galpões de Coleta Seletiva, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.

**- Combustíveis e peças:** Atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.

**- Manutenção e conservação de bens próprios:** Prestação de serviços e obras de manutenção corretiva e preventiva de equipamentos públicos localizados em áreas destinadas às operações de transbordo e aterragem, no Aterro da BR040, atividade apropriada em 57,19% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.

**- Reparos de veículos e equipamentos:** Atividade apropriada em 57,19% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.

**- Pendências judiciais de várias fontes,** tais como Precatórios, Sentenças judiciais, Requisições de Pequeno Valor (RPVs), atividade apropriada em 49,23% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.

O Quadro 50 especifica os valores utilizados, bem como os respectivos parâmetros de rateio.

QUADRO 50 - ITENS IDENTIFICADOS COMO CUSTEIO E OUTROS SERVIÇOS PARA REALIZAÇÃO  
DOS COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO  
DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR

Itens de custo	Valor original (R\$)	% de apropriação de custo <sup>1</sup>	Valor final (R\$)
Veículos utilizados para serviços administrativos e outros	703.848,64	49,23%	346.504,69
Veículos utilizados nos serviços de coleta	992.256,36	Integral	992.256,36
Veículos utilizados no aterro CTRS BR040 (transbordo e aterragem)	102.660,09	Integral	102.660,09
Vigilância - CTRS BR040	2.374.656,78	66,67%	1.583.183,67
Vigilância (Administração Central)	47.032,94	49,23%	23.154,32
Locação de máquinas e equipamentos/Aterro da CTRS BR040 (transbordo e aterragem)	2.948.327,80	Integral	2.948.327,80
Serviços públicos			
- CEMIG - Administração	51.872,69	49,23%	25.536,92
- CEMIG - Aterro da CTRS BR040 (transbordo e aterragem)	193.301,69	Integral	193.301,69
- CEMIG - Coleta	292.420,35	Integral	292.420,35
- TELEFONIA - Administração	45.048,02	49,23%	22.177,14
- TELEFONIA - Coleta	4.828,16	Integral	4.828,16
- COPASA - Administração	7.813,96	49,23%	3.846,81
- COPASA - Aterro da CTRS BR040 (transbordo e aterragem)	598.123,68	Integral	598.123,68
Locação de imóveis			
- Sede Rua Tenente Garro	1.090.272,83	49,23%	536.741,31
- Galpões de coleta seletiva	500.022,84	Integral	500.022,84
Combustíveis e peças - Coleta	949.954,06	Integral	949.954,06
Manutenção/Conservação próprios - Transbordo e Aterragem na CRTS BR040	469.966,89	57,19%	268.774,07
Reparos de veículos e equipamentos - Coleta	131.620,10	57,19%	75.273,53
Precatórios, sentenças judiciais, RPVS	1.380.678,05	49,23%	679.707,80
<b>Valor total</b>	<b>12.884.705,92</b>		<b>10.146.795,30</b>

1 - Mesmos critérios de rateio utilizados de 2014 apresentados no Diagnóstico Financeiro (Produto 1)

Fonte: Estimativas Myr com base em informações da DR/ADF-SLU

As despesas agrupadas como **Consultorias** contemplam:

- Prestação de serviços de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Município de Belo Horizonte – PMGIRS: Atividade apropriada em 49,23% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;



- Topografia no Aterro BR040 CTRS: Atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Serviços de análises microbiológicas na CTRS 040 – CTQ: Atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Medições Ambientais na CTRS BR040: Atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- CTRS Aterro BR040 Fundação Christiano Ottoni: Serviços técnicos especializados de monitoramento, desenvolvimento tecnológico e controle ambiental e geotécnico do aterro da BR-040, atividade apropriada em 100% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos;
- Perfil psicologia - Mapeamento de perfil de funcionários da SLU: atividade apropriada em 49,23% em relação ao custo dos serviços que compõem a taxa de coleta de resíduos.

O Quadro 51 especifica os valores utilizados, bem como os respectivos parâmetros de rateio para itens de consultoria.



QUADRO 51 - ITENS IDENTIFICADOS COMO CONSULTORIA PARA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR

Itens	Valor original (R\$)	% de apropriação de custo <sup>1</sup>	Valor final (R\$)
PMGIRS	283.084,31	49,23%	139.362,40
CTRS BR040: Topografia	393.002,95	integral	393.002,95
CTRS BR040: Serviços de análises microbiológicas - CTQ	477.648,64	integral	477.648,64
CTRS BR040: Medições ambientais	189.265,18	integral	189.265,18
CTRS BR040: Fundação Christiano Ottoni	176.896,57	integral	176.896,57
Mapeamento de perfil de funcionários da SLU	43.316,00	49,23%	21.324,47
<b>Valor total</b>	<b>1.563.213,65</b>		<b>1.397.500,21</b>

1 – Foram adotados os mesmos critérios de rateio utilizados de 2014 apresentados no Diagnóstico Financeiro (Produto 1)

Fonte: Estimativas Myr com base em informações da DR/ADF-SLU

A consolidação dos custos diretos e indiretos para a realização dos serviços de coleta/transporte, transbordo e tratamento/destinação dos resíduos aponta para um total de R\$191.932.724,67, conforme mostrado no Quadro 52.

QUADRO 52 - CUSTOS TOTAIS INCORRIDOS NA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS COMPONENTES DA TCR

Grupos de custo	Valor (R\$)
Serviços contratados para coleta/transporte, transbordo e destinação	129.721.963,06
Folha de pagamento com pessoal próprio da SLU	
- Direto	11.105.399,46
- Indireto	39.561.066,64
Custeio e outros serviços	10.146.795,30
Consultorias	1.397.500,21
<b>Total</b>	<b>191.932.724,67</b>

Fonte: Estimativas Myr com base em informações da DR/ADF-SLU



## 6.5 RECEITAS COM A TCR, CONCLUSÕES E PROJEÇÕES

Além da TCR, a receita da SLU para a cobertura das despesas com a prestação dos serviços é complementada, quando necessário, com aportes oriundos do Orçamento Geral do Município ou ROT (Recursos Oriundos do Tesouro). Há também a possibilidade de cobrança pela prestação de serviços extraordinários de limpeza urbana direta de usuários, que também podem ser fonte de receita.

A arrecadação da TCR em 2015 foi R\$ 184.716.786,00, segundo o DPFIN/SLU. Porém, conforme aponta o Quadro 53, foi insuficiente, em R\$7.215.938,67, para cobrir os custos. Foi um déficit relativamente pequeno, pois no ano anterior havia sido registrado um déficit de R\$26.491.796,02. Mas o que o torna mais preocupante é o fato de não viabilizar investimentos planejados e necessários para aprimorar a gestão e a realização dos serviços de gestão dos resíduos, conforme propostas do PMGIRS.

QUADRO 53 - CUSTOS TOTAIS INCORRIDOS NA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS E RECEITAS DA TCR

Descrição	Valor (R\$)
Arrecadação efetivamente realizada pela TCR em 2015	184.716.786,00
Custos totais, conforme a composição da TCR 2015	191.932.724,67
<b>Saldo</b>	<b>-7.215.938,67</b>

Fonte: Estimativas Myr com base em informações da DR/ADF-SLU e DPFIN/SLU

Os investimentos previstos para o ano de 2016 atingiriam o montante de R\$4.730.078,60, conforme mostrado no Quadro 54. Contemplam recursos para a implantação do programa mais intenso de coleta seletiva e para atualização e modernização da infraestrutura de informática.



QUADRO 54 - INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA 2016, PARA APLICAÇÃO NA GESTÃO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS EM BELO HORIZONTE

Itens	Valor original (R\$)	% de apropriação de custo <sup>1</sup>	Valor final (R\$)
<b>Coleta Seletiva</b>			
Ampliação da cobertura dos serviços de coleta seletiva porta a porta	10.000,00	100%	10.000,00
Ampliação dos serviços de coleta seletiva ponto a ponto	1.002.000,00	100%	1.002.000,00
Reestruturação da infraestrutura para triagem de materiais recicláveis (Reforma do Galpão da Rua Ituiutaba)	1.500.000,00	100%	1.500.000,00
<b>Outros</b>			
Investimentos em informática	3.652.000,00	49,23%	1.797.879,60
Atendimento a condicionantes do licenciamento da CTBR-040	420.199,00	100%	420.199,00
<b>Valor total</b>	<b>6.584.199,00</b>		<b>4.730.078,60</b>

Fonte: Estimativas Myr com base em informações da DR/ADF-SLU

Dessa forma, ao incluir então recursos para investimentos no orçamento, para a realização dos serviços de coleta/transporte, transbordo e tratamento/destinação dos resíduos, o montante atinge R\$203.185.803,60, conforme mostrado no Quadro 55, elevando o déficit para R\$18.469.017,27.

QUADRO 55 - CUSTOS TOTAIS E INVESTIMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE  
COLETA/TRANSPORTE, TRANSBORDO E TRATAMENTO/DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS  
COMPONENTES DA TCR

Grupos de custo	Valor (R\$)
Serviços contratados para coleta/transporte, transbordo e destinação	129.721.963,06
Folha de pagamento com pessoal próprio da SLU	
- Diretos	11.105.399,46
- Indiretos	39.561.066,64
Custeio e outros serviços	10.146.795,30
Consultorias	1.397.500,21
Investimentos	11.253.078,60
<b>Total</b>	<b>203.185.803,27</b>

Fonte: Estimativas Myr com base em informações da DR/ADF-SLU





Para momentos futuros, em que serão necessários investimentos mais vultosos, a discrepância entre a arrecadação e a necessidade de recursos pode inviabilizar ou retardar a implementação do Plano, principalmente porque as maiores necessidades ocorrerão nos primeiros anos de implantação. Um caminho seria recorrer a financiamentos, para amortizar os valores, que cabem à SLU, de investimentos ao longo do período, de forma a reduzir os impactos do aumento drástico na taxa.

O Quadro 56 especifica os investimentos e os valores estimados como necessários no horizonte de tempo avaliado e o Quadro 57 projeta valores da TCR para todo o período analisado aplicando aos valores atuais a taxa de 7% a.a.

QUADRO 56 - INVESTIMENTOS PROJETADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS-BH, 2016-2036

Ano	Investimentos (R\$)					
	PGRSS – Elaboração e implementação	Novas URPV	URPV - reforma	Encerramento da célula de RSS da CTRS – BR040	Unidade de triagem	TOTAL
2017	8.187.209,96	3.928.506,39	3.051.962,80	7.801.724,27	6.051.527,44	<b>29.020.930,85</b>
2018	683.271,40	3.928.506,39			6.051.527,44	<b>10.663.305,23</b>
2019	683.271,40	5.093.927,28				<b>5.777.198,68</b>
2020	683.271,40	6.229.722,78			6.051.527,44	<b>12.964.521,62</b>
2021	683.271,40	7.043.367,78			6.051.527,44	<b>13.778.166,62</b>
2022	683.271,40	5.093.927,28			6.051.527,44	<b>11.828.726,12</b>
2023	683.271,40	6.229.722,78				<b>6.912.994,18</b>
2024	297.785,71	7.043.367,78			6.051.527,44	<b>13.392.680,93</b>
2025		1.979.065,89			6.051.527,44	<b>8.030.593,33</b>
2026		1.979.065,89			6.051.527,44	<b>8.030.593,33</b>
2028						-
2029					6.051.527,44	<b>6.051.527,44</b>
2034					15.488.029,84	<b>15.488.029,84</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.

QUADRO 57 - PROJEÇÃO DE VALORES PARA A TCR E OS INVESTIMENTOS PROJETADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS-BH, 2016-2036

Grupos de custo	Ano base	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Serviços contratados para coleta/transporte, transbordo e destinação	129.721.963,06	131.544.426,92	132.465.237,91	133.392.494,58	134.326.242,04	135.266.525,73	136.213.391,41	137.166.885,15	138.127.053,35	139.093.942,72	140.067.600,32
Folha de pagamento com pessoal próprio da SLU											
- Diretos	11.105.399,46	11.261.419,22	12.049.718,56	12.893.198,86	13.795.722,78	14.761.423,38	15.794.723,01	16.900.353,62	18.083.378,38	19.349.214,86	20.703.659,90
- Indireto	39.561.066,64	40.116.860,06	42.925.040,27	45.929.793,09	49.144.878,60	52.585.020,10	56.265.971,51	60.204.589,52	64.418.910,78	68.928.234,54	73.753.210,96
Custeio e outros serviços	10.146.795,30	10.289.347,62	11.009.601,96	11.780.274,09	12.604.893,28	13.487.235,81	14.431.342,32	15.441.536,28	16.522.443,82	17.679.014,89	18.916.545,93
Outros (consultorias, precatórios e outros)	1.397.500,21	1.417.133,69	1.516.333,05	1.622.476,36	1.736.049,71	1.857.573,19	1.987.603,31	2.126.735,54	2.275.607,03	2.434.899,53	2.605.342,49
Investimentos	11.253.078,60	29.452.983,08	10.888.805,80	5.940.666,68	13.424.677,11	14.367.071,58	12.420.648,46	7.309.740,44	14.260.434,47	8.610.776,94	8.671.052,38
<b>Total</b>	<b>203.185.803,27</b>	<b>224.082.170,60</b>	<b>210.854.737,55</b>	<b>211.558.903,66</b>	<b>225.032.463,53</b>	<b>232.324.849,80</b>	<b>237.113.680,03</b>	<b>239.149.840,56</b>	<b>253.687.827,83</b>	<b>256.096.083,48</b>	<b>264.717.411,98</b>

Grupos de custo	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Serviços contratados para coleta/transporte, transbordo e destinação	141.048.073,52	142.035.410,04	143.029.657,91	144.030.865,51	145.039.081,57	146.054.355,14	147.076.735,63	148.106.272,78	149.143.016,69	150.187.017,81
Folha de pagamento com pessoal próprio da SLU										
- Diretos	22.152.916,10	23.703.620,22	25.362.873,64	27.138.274,80	29.037.954,03	31.070.610,81	33.245.553,57	35.572.742,32	38.062.834,28	40.727.232,68
- Indiretos	78.915.935,72	84.440.051,22	90.350.854,81	96.675.414,65	103.442.693,67	110.683.682,23	118.431.539,98	126.721.747,78	135.592.270,13	145.083.729,04
Custeio e outros serviços	20.240.704,14	21.657.553,43	23.173.582,17	24.795.732,93	26.531.434,23	28.388.634,63	30.375.839,05	32.502.147,79	34.777.298,13	37.211.709,00
Outros (consultorias, precatórios e outros)	2.787.716,47	2.982.856,62	3.191.656,58	3.415.072,54	3.654.127,62	3.909.916,56	4.183.610,71	4.476.463,46	4.789.815,91	5.125.103,02
Investimentos	-	6.652.227,66	-	-	-	-	-	17.710.408,24	-	-
<b>Total</b>	<b>265.145.345,96</b>	<b>281.471.719,20</b>	<b>285.108.625,12</b>	<b>296.055.360,43</b>	<b>307.705.291,13</b>	<b>320.107.199,37</b>	<b>333.313.278,95</b>	<b>365.089.782,37</b>	<b>362.365.235,14</b>	<b>378.334.791,54</b>

Fonte: Estimativas Myr, 2016.



É importante considerar que a implementação das propostas contidas no PMGIRS-BH promoverá alterações na prestação do serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares.

Por essa razão, mostra-se oportuno que seja realizada avaliação, a partir dos enfoques jurídico, técnico e econômico, de modo articulado, sobre a influência de tais mudanças na disponibilidade do serviço, tendo em vista que este deve ser prestado ao contribuinte, ou posto à sua disposição, para que possa ocorrer a cobrança da TCR.

A Lei Federal nº 12.305/2010 consolida novo paradigma quanto à responsabilidade pelos resíduos sólidos. Por meio do art. 25, é estabelecido que o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações nela estabelecidas e em seu regulamento.

Nesse sentido, de acordo com o seu art. 28, “o gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução”. Já o art. 35 da mesma Lei Federal estabelece as seguintes obrigações em relação à coleta seletiva:

*Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:*

*I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;*

*II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.*

*Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no **caput**, na forma de lei municipal.*



Considerando que a responsabilidade do gerador de resíduos sólidos domiciliares relaciona-se somente à coleta ou à devolução, é fundamental que seja avaliado o aspecto da disponibilidade do serviço público aos contribuintes da TCR, ao se planejar a forma como o serviço de coleta passará a ser prestado a partir das proposições do PMGIRS-BH.

Atualmente, no que se refere aos resíduos sólidos domiciliares, existem dois tipos de coleta: a indiferenciada, realizada na modalidade porta a porta, com frequência alternada ou diária; e a seletiva, realizada nas modalidades porta a porta, com frequência semanal, e ponto a ponto.

Diante das disposições legais contidas na Lei nº 12.305/2010, sobretudo quanto à perspectiva da responsabilidade compartilhada, não parece razoável considerar que o serviço público somente estaria disponível ao contribuinte da TCR na modalidade de coleta porta a porta. Se a coleta ponto a ponto for prestada de modo a ser possível considerar que o serviço público está acessível em qualidade e quantidade adequadas a todos os contribuintes, fica possível construir fundamentos que podem sustentar a configuração da sua disponibilidade. Ou seja, para além das modalidades de coleta, importa avaliar como o serviço será prestado, em termos quantitativos e qualitativos, a partir das mudanças propostas. Daí a pertinência de que, em paralelo à adoção dessas mudanças, seja realizada a avaliação interdisciplinar acima sugerida.



## 7. FONTES POSSÍVEIS DE FINANCIAMENTO

O Plano de Gestão de Resíduos implica metas integradas e execução plena, para o alcance dos resultados almejados e esperados pela população, tendo por base uma relação detalhada de investimentos necessários. Tudo isso demandará um aporte significativo de recursos, quase 50 milhões de reais, sendo conveniente projetar fontes próprias e recursos de terceiros.

Desta forma, mesmo num contexto de corte drástico na dotação dos recursos públicos, que pode perdurar por muitos anos, há que se explorar outras fontes e parcerias possíveis. Por exemplo, o Programa Novo SOMMA Eco/BDMG, para financiamentos de projetos de tratamento e gestão sustentável de resíduos sólidos, vem reduzindo as liberações de recursos: 2013 – R\$10,9 milhões, 2014 - R\$5,3 milhões, 2015 - R\$1,0 milhão. Para 2016, não há informação de liberação de recursos.

Se, no passado, houve uma maior integração e definição conjunta de linhas de financiamentos entre o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Justiça, o Ministério da Saúde e o Ministério das Cidades, com foco na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o que facilitava a mobilização dos recursos do Banco do Brasil e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, assim foi com linhas que estavam abertas para o financiamento de projetos da natureza do Plano de Gestão de Resíduos, tais como o BNDES – PMI – Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos, Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos, BNDES – Fundo Social, FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente, Fundo Clima, FUNASA – Programa de saneamento ambiental para municípios até 50 mil habitantes, FINAME/ Banco do Brasil, Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Programa Resíduos Sólidos Urbanos, Ministério da Justiça – Fundo de Direitos Difusos, entre outras.

Mas, no atual ambiente de restrições, não apenas a disponibilidade de recursos será mais escassa, mas inexoravelmente haverá uma maior rigidez nos critérios de elegibilidade, aumentando a importância da qualidade do projeto e dos impactos que para ele se projetar. Por outro lado, pode-se inferir, também, que haverá um ambiente

mais favorável à participação privada na gestão e na operação de atividades relacionadas à gestão dos resíduos sólidos.

As fontes de financiamentos para projetos que têm objeto ambiental e de interesse público são bastante variadas no Brasil. Também são variados os focos, enquanto instrumentos de política pública, bem como a extensão e as características (demanda induzida ou Programas).

As oportunidades de captação de recursos para financiamento dos investimentos, nas modalidades reembolsável e não-reembolsável, podem ser localizadas atualmente em agências e instituições públicas governamentais, muitas vezes com orçamento, mas às vezes sem disponibilidade de recursos, e agências internacionais de fomento ao desenvolvimento.

Por exemplo, o Programa Resíduos Sólidos Urbanos do Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental tem por finalidade aumentar a cobertura dos serviços de tratamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, na perspectiva da universalização e da sustentabilidade dos serviços prestados, com foco no destino final, associado à implantação de infraestrutura para coleta seletiva, com inclusão de catadores.

Por sua vez, o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) do Ministério do Meio Ambiente disponibiliza recursos para ações que contribuam para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente. As ações são distribuídas por núcleos temáticos: água e florestas, conservação e manejo da biodiversidade, sociedades sustentáveis, qualidade ambiental, gestão e pesca compartilhada e planejamento e gestão territorial.



O apoio da FNMA a projetos se dá por meio de duas modalidades:

- Demanda Espontânea, por meio da qual os projetos podem ser apresentados em períodos específicos do ano, de acordo com temas definidos pelo Conselho Deliberativo do FNMA, divulgados por meio de chamadas públicas; e
- Demanda Induzida, por meio da qual os projetos são apresentados em resposta a instrumentos convocatórios específicos, ou outras formas de indução, com prazos definidos e priorizando um tema ou uma determinada região do país.

Os projetos submetidos à FNMA exigem contrapartida financeira da instituição proponente e são definidos conforme a modalidade: Demanda Espontânea – com prazo de execução de até 18 meses e aporte mínimo de R\$100.000,00 e o máximo de R\$300.000,00, excluída a contrapartida e; Demanda Induzida – a duração dos projetos e os limites de apoio financeiro são estabelecidos pelos instrumentos convocatórios.

O BNDES é a principal instituição financeira que canaliza recursos para os projetos públicos. Pode-se identificar, como atuação do BNDES no Setor de Resíduos Sólidos alinhadas a este projeto (PMGIRS-BH), o apoio à estruturação de estações de transbordo, o apoio à estruturação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, a participação acionária, com finalidade de coleta e destinação de resíduos industriais, as novas tecnologias de reciclagem e reaproveitamento de resíduos, os projetos estruturados no formato de PPP's, bem como os equipamentos para gestão de resíduos sólidos, como é o caso de instalação de usinas automatizadas de triagem.

A candidatura da maioria dos projetos se dá pelo Programa BNDES FINEM - Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos, que prevê financiamento, a partir de R\$20 milhões, para projetos de investimentos públicos ou privados, que visem a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Há uma orientação para prioridade de projetos que tenham, como candidatos, consórcios de municípios.



Os investimentos atendidos podem ocorrer nos seguintes segmentos:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Gestão de efluentes e resíduos industriais;
- Gestão de resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Desenvolvimento institucional;
- Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e
- Macro drenagem de águas pluviais

São financiáveis itens como:

- Elaboração de estudos e projetos;
- Execução de obras civis;
- Montagens e instalações;
- Aquisição de móveis e utensílios;
- Treinamento de pessoal;
- Realização de despesas pré-operacionais;
- Aquisição de máquinas e equipamentos nacionais novos, credenciados no BNDES;
- Aquisição de máquinas e equipamentos importados, sem similar nacional

Há também a possibilidade de suporte ao capital de giro, conforme características do projeto apresentado.

As condições de empréstimo são:

### **Taxa de juros**

**Apoio direto** (*operação feita diretamente com o BNDES*):

Taxa de juros = Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito

**Apoio indireto** (*operação feita por meio de instituição financeira credenciada*):

Taxa de juros = Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- a) Custo Financeiro:** TJLP (7,5% a.a., no momento)
- b) Remuneração Básica do BNDES:** 2,5% a.a. quando direto e 2,0% a.a., quando indireto
- c) Taxa de Risco de Crédito:** conforme o risco de crédito do cliente.
- d) Remuneração da Instituição Financeira Credenciada:** negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

O BNDES financia até 80% do valor dos itens financiáveis, conforme Figura 9.

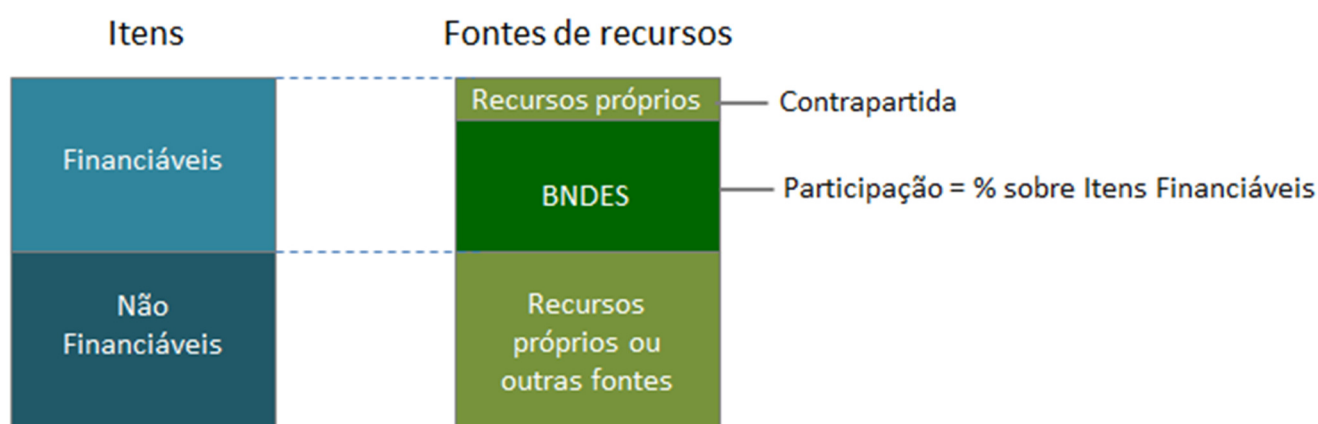


FIGURA 9 - PERCENTUAL POSSÍVEL DE FINANCIAMENTO E FORMA DE CÁLCULO  
Fonte: [goo.gl/1pmKm3](http://goo.gl/1pmKm3)

Os prazos de financiamento são até de 20 anos para projetos de água e esgoto; e até de 15 anos, para demais projetos. Esse prazo compreende o prazo de carência e o prazo de amortização e é determinado em função da capacidade de pagamento.

Projetos de destinação adequada de resíduos sólidos tiveram apoio na forma de financiamento em Minas Gerais, através do BDMG. O Programa é denominado Novo Somma, Eco e trabalhava com:

- Juros de 4% a.a. + TJLP
- Prazo de pagamento de até 15 anos, com até 3 anos de carência
- São financiáveis itens do Investimento fixo para implantação, ampliação, modernização ou recuperação
- Até R\$15 milhões por município e
- Até 100% do valor do investimento.

No entanto, a redução das liberações de recursos foi abrupta e, no site do BDMG, não há informação de liberação de valores ocorrida em 2016.

O BID (Inter-American Development Bank) é uma das agências internacionais onde é possível de se captar recursos para a implementação das ações do PGIRS. O BID está preocupado em melhorar a qualidade de vida dos países da América Latina e do Caribe e, no momento, tem 75 projetos financiados em execução na área, perfazendo um total de 8 bilhões de dólares movimentados, sendo 5 projetos no Brasil. Muitas vezes, os fundos do Banco são acessados sob chancela de agências internas dos países, como, no caso do Brasil, o Ministério do Meio Ambiente.

A Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) é uma nova fonte de recursos para projetos de melhoria de bem-estar da população e começou a atuar no Brasil em 2007. No Brasil, a AFD concede empréstimos a estados federados e municípios, empresas públicas e bancos públicos, para responder às suas necessidades de financiamento em matéria de políticas públicas e programas de infraestrutura.

A AFD focaliza, prioritariamente, os seguintes setores:

- **ordenamento sustentável do território e a mobilidade urbana:** melhoria do ambiente urbano, desenvolvimento de modais de transporte coletivo menos poluentes e acessíveis para todos, para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, e universalização do acesso aos serviços básicos;
- **eficiência energética** (racionalização e controle da demanda energética, redução das perdas nas linhas de transmissão e as redes de distribuição) e **energias renováveis** (produção hidrelétrica de baixo impacto ambiental e social, melhoria das usinas hidrelétricas existentes, geração eólica e solar); e
- **preservação do meio ambiente e manejo responsável dos recursos naturais:** gestão integrada dos recursos hídricos, uso sustentável dos recursos florestais.

Os empréstimos podem financiar projetos, programas ou orçamentos, e são de longo prazo (até 20 anos, com carência de até 5 anos), em euros ou dólares, com taxa de juros fixa ou variável. Os empréstimos para entes subnacionais (estados e municípios) são passíveis de garantia da União, mas a AFD pode conceder empréstimos para empresas

e bancos públicos sem essa garantia. Os projetos do Fundo Francês para o Meio Ambiente Mundial (FFEM) são financiados por subsídios.

A Japan International Cooperation Agency (JICA) também atua no apoio a projetos de desenvolvimento. Os projetos podem ocorrer, tanto em nível de cooperação técnica, quanto cooperação financeira. Como cooperação técnica, são realizados projetos com orientações técnicas de peritos, treinamentos no Japão ou a combinação de ambos, objetivando a formação de pessoal, a criação de organizações/sistemas, o desenvolvimento de pesquisas ou a difusão técnica. Além disso, com o objetivo de dar continuidade e ampliar os resultados, são realizadas também cooperações de *follow-up*, com relação a cooperações passadas. Minas Gerais é contemplada com um financiamento da Agência Internacional de Cooperação Japonesa (JICA), através de uma parceria entre o CEFET/MG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e a empresa japonesa Kaiho Sangyo. O projeto contempla a implantação de uma unidade escolar, que vai desenvolver projetos de reciclagem automotiva, com previsão de início de funcionamento no final de 2016.

A Cooperação financeira consiste em empréstimo a juros baixos e prazos longos, em moeda japonesa, para a construção da base para o desenvolvimento e a estabilidade socioeconômica. As condições efetivas são reveladas sob consulta e apresentação de projeto.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

Accenture High Performance Finance. O CFO enquanto agente de criação de valor para o negócio. *Accenture strategy*, 2011.

Costa, Wellington Vinicius Gomes da; Oliveira, Edna Alves. Estudos e Análises dos Impactos da Segregação de Resíduos Sólidos de Obras em Belo Horizonte, **Construindo**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p.30-36, jan./jun. 2011

Luttner, C. M. A.; Silva, L. R.; Ferreira, L. C. D. As Experiências das Diferentes Formas de Remuneração em Associações e Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis dos Municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte: entre desafios e possibilidades na economia solidária. Pereira, B. C. J.; Goes, F. L. (Org.). **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. Cap. 17