



**PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL
MULTISSETORIAL DO VALE DO PIRANGA
(PIGIRS/CIMVALPI)**

**PRODUTO 8 – PROPOSIÇÃO DE MODELO PARA O
SISTEMA INTERMUNICIPAL DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS**

REVISÃO Nº	DATA	MODIFICAÇÃO	RESPOSÁVEL	ASSINATURA
0				
1				
2				
3				

PREFEITURAS MUNICIPAIS

MUNICÍPIO	PREFEITO (A)	VICE-PREFEITO (A)
Abre Campo	Márcio Moreira Victor	José Raimundo da Silva
Acaiaca	Luiz Carlos Faustino	Gieze Ferreira Pinto
Alvinópolis	João Batista Mateus de Moraes	Ledes Cota
Amparo do Serra	Astolfo Gomes Fuscaldi	Waltencil de Almeida Júnior
Araponga	Luíz Henrique Macedo Teixeira	Vander Jose Araújo Sampaio
Barra Longa	Mário Antônio Coelho	--
Cajuri	Ricardo Augusto Dias de Andrade	Maria Eliza de Assis Silva
Canaã	Sebastião Hilário Bitencourt	José Ivanir Miranda Duarte
Caputira	Celso Gonçalves Antunes	--
Coimbra	Maria Raimunda dos Santos Martins	Nilson Geraldo Ladeira
Congonhas	José de Freitas Cordeiro	Arnaldo Osório
Desterro de Entre Rios	Antônio Pereira de Moraes	Silvio José de Moura
Diogo de Vasconcelos	Domingos Antunes de Freitas	João Claudio de Souza
Dom Silvério	Joao Bosco Coelho	Luiz Carlos Coelho
Guaraciaba	Gustavo Castro de Andrade	Adriano de Andrade Militão
Itabirito	Orlando Amorim Caldeira	Élio da Mata Santos
Jequeri	Adilson Lopes Silva	--
Mariana	Duarte Eustáquio Gonçalves Júnior	Newton Geraldo Xavier Godoy
Matipó	Valter Mageste de Ornelas	Joaquim Bifano Magalhães
Oratórios	José Antônio Delgado	Maria Ubaldo Girundi
Ouro Branco	Hélio Márcio Campos	Celso Roberto Vaz
Ouro Preto	Júlio Ernesto de Grammont M. de Araújo	Ailton Miranda Silva
Paula Cândido	Marcelo Rodrigues da Silva	Paulo César Gonçalves
Pedra do Anta	João Batista Viana	Clovis Sampaio de Lana
Piedade de Ponte Nova	Antonio Mayrink Bordoni	Celso Roberto Pereira
Ponte Nova	Wagner Mol Guimarães	Valéria Alvarenga
Porto Firme	Reginaldo Barbosa Gonçalves	José Alessandro Teixeira Silva
Raul Soares	Vicente Rufino Osorio	Altivo de Sousa Melo

Rio Casca	Adriano de Almeida Alvarenga	Marleyde de Paula Miranda
Rio Doce	Silvério Joaquim Aparecido da Luz	Mauro Pereira Martins
Santa Cruz do Escalvado	Sônia Maria Untaler da Silveira	Dimas Silva Ferraz
Santo Antônio do Grama	Claudio Cimpricio Ribeiro	--
São José do Goiabal	Jose Roberto Gariff Guimaraes	Geraldo Magela Soares
São Pedro dos Ferros	Newton Gabriel Avelar	Jose Soares Caldas
Sem-Peixe	Domingos Sávio de Miranda Paiva	Romar Chaves Canazart
Sericita	Marilda Eni Coelho Reis	Hilo Santana
Teixeiras	José Diogo Drumond Neto	Teodorico Saraiva de Freitas
Urucânia	Frederico Brum de Carvalho	Luzia da Luz Ferreira Silva
Vermelho Novo	Geraldo José do Carmo	Durval Elizario de Souza
Viçosa	Ângelo Chequer	Arnaldo Dias de Andrade
Visconde do Rio Branco	Iran Silva Couri	Maurício José da Silva

GRUPO DE TRABALHO E ACOMPANHAMENTO – GTA

Município de Abre Campo

Titulares

Luiz Henrique Martins Fernandes
Márcio Moreira Victor

Suplentes

Fernando Salti Neto
Vitor Henrique

Município de Acaiaca

Titulares

Allyson Lopes de Oliveira
Luiz Carlos Faustino

Suplentes

Jadir Martins da Silva
Wvaldo Camilo Gomes

Município de Alvinópolis

Titulares

João Batista Mateus de Moraes

Suplentes

Carlos Alexandre

Município de Amparo do Serra

Titulares

Adriano Rezende Rafael
Astolfo Gomes Fuscaldi

Suplentes

José Lourenço Coelho
Gislander Neves Marques

Município de Araponga

Titulares

Agnaldo de Paula
Luiz Henrique Macedo Teixeira

Suplentes

Francisco Gurgel Viana

Município de Barra Longa

Titulares

Rúbia Lemos Ferreira Carneiro

Suplentes

Caetano de Mello Etrusco Carneiro

Município de Cajuri

Titulares

Clayton Leite Moreira

Suplentes

Lucas Mucida Rodrigues Oliveira

Município de Canaã

Titulares

Hygor Lelis
Alessandra Martins Miranda Silva

Suplentes

Saulo Brumano Reis Filho

Município de Caputira

Titulares

Cícero Palmeira
Celso Gonçalves Antunes

Suplentes

Luiz Henrique Martins Fernandes
Jatir Soares de Freitas

Município de Coimbra

Titulares

Edson Carlos Teixeira
Maria Raimunda dos Santos Martins

Suplentes

Frederico Santos de Moura

Município de Congonhas

Titulares

José de Freitas Cordeiro

Suplentes

Neilor Souza Arão

Município de Desterro de Entre Rios

Titulares

Marco Antônio Rocha Golvêa

Suplentes

Fábio José Peixoto

Município de Diogo de Vasconcelos

Titulares

Igor Gomes Cardoso
Izabel Sales Campos

Suplentes

Cássio José de Oliveira
Wagner da Silva Luiz

Município de Dom Silvério

Titulares

João Bosco Coelho

Suplentes

Agostinho Ascensão Teodoro

Município de Guaraciaba

Titulares

Fernanda Aparecida do Carmo

Suplentes

Arthur Barros Guimarães

Município de Itabirito

Titulares

Ronaldo Gurgel
Orlando Amorim Caldeira

Suplentes

Andreza Martins de Souza
Patrícia Dantas

Município de Jequeri

Titulares

Tiago Máfia
Adilson Lopes Silva

Suplentes

Aline Calai
Marco Cardoso Júnior

Município de Mariana

Titulares

Denise Coelho de Almeida
Duarte Eustáquio Gonçalves

Suplentes

Antônio Moraes Lopes Júnior

Município de Matipó

Titulares

Vilma Matias
Cláudio Lino da Silva

Suplentes

Eduardo Moreira Bastos

Município de Oratórios

Titulares

Nivaldo Vieira da Silva Júnior
José Antônio Delgado

Suplentes

Juliano Vieira

Município de Ouro Branco

Titulares

Hélio Marcio Campos

Suplentes

Vasco
Luciana Fernandes Novais

Município de Ouro Preto

Titulares

Julio César Elias Fontes Pedrosa
Júlio Ernesto de Grammont de Araújo

Suplentes

Roberto Papa Camilo Arsênio

Município de Paula Cândido

Titulares

Jarbas Ribeiro dos Santos
Everaldo Roberto da Conceição

Suplentes

Gilberto Cláudio Vieira

Município de Pedra do Anta

Titulares

Juliana de Oliveira Viana
João Batista Viana

Suplentes

Agnaldo Roberto Viana

Município de Piedade de Ponte Nova

Titulares

Jordane Vieira Piovezana
Antônio Mayrink Bordoni

Suplentes

Diego Nicomedes da Silva
Ramon Vieira da Veiga

Município de Ponte Nova

Titulares

Isadora Barbosa Fernandes

Suplentes

Bruno Oliveira do Carmo

Município de Porto Firme

Titulares

José Alessandro Teixeira Silva
Reginaldo Barbosa Gonçalves

Suplentes

José Marcelo Maia Sobreira
José Alessandro Teixeira Silva

Município de Raul Soares

Titulares

Rafael Machado Vieira

Suplentes

Raíssa Fioravante Correa

Município de Rio Casca

Titulares

Amon Cosmo Gurgel Moreira
Adriano de Almeida Alvarenga

Suplentes:

Daniel de Abreu Milagre

Município de Rio Doce

Titulares

Rodrigo Paiva Ribeiro
Matheus Henrique Pelinsari

Suplentes

Thaís Vieira Pereira
Valéria Fernandes Albergaria

Município de Santa Cruz do Escalvado

Titulares

José Jaime de Souza

Suplentes

Aloísio Marcos Lana Carvalho
Pedro

Município de Santo Antônio do Gramma

Titulares

Marcelo Polesca
Cláudio Simprício Ribeiro

Suplentes

Jairo Henrique

Município de São José do Goiabal

Titulares

Júlio Correa Guimarães

Suplentes

Ícaro Roque

Município de São Pedro dos Ferros

Titulares

Newton Gabriel Avelar

Suplentes

José Marcos Triani D'Ávila

Município de Sem-Peixe

Titulares

Ernani Souza Silva

Suplentes

Éder Eloi Pena

Município de Sericita

Titulares

José Marcos de Lima

Suplentes

Moisés Felício Cassiano

Município de Teixeira

Titulares

Teodorico Saraiva de Freitas
José Diogo Drumond Neto

Suplentes

Bruno Lima Mendonça

Município de Uruçânia

Titulares

Daysiane Pereira Viana
Frederico Brum de Carvalho

Suplentes

Pedro Henrique Souza de Miranda

Município de Vermelho Novo

Titulares

Patrícia Aparecida da Silva

Suplentes

César Augusto Campos Peres

Município de Viçosa

Titulares

Murilo Pizato Marques

Suplentes

Luciano Piovesan Leme

Município de Visconde do Rio Branco

Titulares

Lidiane Ferraz Vicente

Suplentes

Odilon Brás

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTISSETORIAL DO VALE DO PIRANGA

CNPJ: 19.738.706/0001-83

Rua Jaime Pereira, 186. Progresso – Ponte Nova/ MG

CEP: 35430-186

Telefone: + 55 31 3881-3211

<http://www.cimvalpi.mg.gov.br/>



EQUIPE DE COORDENAÇÃO

Silvério Joaquim Aparecido da Luz

Presidente

Prefeito de Rio Doce

Frederico Brum de Carvalho

1º Vice-presidente

Prefeito de Urucânia

José Antônio Delgado

2º Vice-presidente

Prefeito de Oratórios

José Adalberto de Rezende

Diretor Institucional

Eduardo Pereira Real

Diretor Técnico

Ana Carolina Queiroz

Verificação Técnica – APÓ Consultoria
Territorial e Ambiental

CONSELHO FISCAL

MEMBROS EFETIVOS

Wagner Mol Guimarães

Prefeito do Município de Ponte Nova;

Claudio Cimpricio Ribeiro

Prefeito do Município de Santo Antônio do
Gramma

Domingos Sávio de Miranda Paiva

Prefeito de Municipal de Sem Peixe

José Roberto Gariff Guimarães

Prefeito do município de São José do Goiabal

Adriano de Almeida Alvarenga

Prefeito Municipal de Rio Casca

MEMBROS SUPLENTE

Gustavo Castro de Castro

Prefeito Municipal de Guaraciaba

Márcio Moreira Vítor

Prefeito Municipal de Abre Campo

Newton Gabriel Avelar

Prefeito de Municipal de São Pedro dos Ferros

Domingos Antunes de Freitas

Prefeito Municipal de Diogo de Vasconcelos

Adilson Lopes da Silva

Prefeito Municipal de Jequeri.

EMPRESA CONTRATADA – FUNDAÇÃO GORCEIX

CNPJ: 230.631.180/0001-64

Rua Carlos Walter Marinho Campos, 57. Vila Itacolomy – Ouro Preto/MG

CEP: 35400-000

Telefone: + 55 31 3559 7168

www.gorceix.org.br



Cristovam Paes de Oliveira
Presidente da Fundação Gorceix

Reinaldo Otávio Alves de Brito Pinheiro
Superintendente da Fundação Gorceix

EQUIPE TÉCNICA – DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE

Wilson José Guerra
Diretor do DEMAM

Marco Antônio Ferreira Pedrosa
Gerente de Projetos do DEMAM
Engenheiro Ambiental e de Seg. do Trabalho
MSc. em Geotecnia.

Angélica Dias
Graduanda em Ciências Econômicas

Priscila Martins
Geógrafa e Técnica em Meio Ambiente

Cynthia Fantoni Alves Ferreira
Engenheira Civil, Sanitarista e Ambiental
Dra. em Engenharia Sanitária e Ambiental

Ricardo Reis
Economista

Hugo Barcellos
Engenheiro Ambiental

Tamires da Silva Estevam
Graduanda em Engenharia Ambiental

José Francisco do Prado Filho
Ecólogo
Dr. em Ciências da Engenharia Ambiental

Taynara Stephanie Melo Brito
Engenheira Ambiental

Marco Antônio Nicolato Medírcio
Advogado

Thalita Ramos Souza Cunha
Graduanda em Engenharia Ambiental

Marcone Jamilson Freitas Souza
Engenheiro Metalúrgico
Pós Dr. em Engenharia de Sistemas e
Computação

Thaís Padula Trombeta
Graduanda em Arquitetura

Marina de Medeiros Machado
Engenheira Ambiental
Dra. em Engenharia Ambiental

Thaíssa Jucá Jardim Oliveira
Engenheira Ambiental
MSc. em Tecnologias Ambientais

Marineide de Freitas Gonçalves
Bióloga
Msc. em Engenharia Ambiental

Valéria Campos Garcia
Engenheira Ambiental
MSc. em Engenharia de Minas

Patrick Moreira Rosa
Graduando em Ciências da Computação

Vanessa Rezende Cerceau Ibraim
Graduanda em Engenharia Ambiental

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Responsabilidades na Gestão e Gerenciamento Municipais.	60
Figura 2 – Divisão por quatro regiões sugerida para o manejo associado adequado dos resíduos recicláveis gerados no território do PIGIRS/CIMVALPI.	74
Figura 3– Principais aspectos relacionados às etapas de gerenciamento de resíduos sólidos do CIMVALPI.	84
Figura 4 – Exemplo de container a ser utilizado nas coletas convencionais.	88
Figura 5 – Exemplo de contêiner para a coleta conteineirizada.	89
Figura 6 – Exemplo de um caminhão para a coleta conteineirizada.	89
Figura 7 – Exemplo de coleta conteineirizada.	89
Figura 8 – Exemplo de coleta conteineirizada e automatizada sem necessidade de coletores.	89
Figura 9 – Forma de acondicionamento (seco x úmido) de resíduos para serem implantados nas vias de grandes circulações.	90
Figura 10– Forma de acondicionamento de resíduos (divisão mais detalhada) para serem implantados nas vias de grandes circulações.	90
Figura 11 – Tipos de caminhões coletores para coleta seletiva. (a) caminhão compactador de baixa tração; (b) caminhão com carroceria do tipo baú; (c) caminhão com carroceria tipo gaiola.	104
Figura 12 – Regiões sugeridas para o manejo dos resíduos recicláveis.	109
Figura 13 – Fluxo do gerenciamento dos resíduos recicláveis de curto (em cinza) e médio e longo prazo (em verde).	114
Figura 14– Exemplo de acúmulo de resíduos por grande gerador em caçambas públicas no município de Ouro Preto – Minas Gerais.	116
Figura 15- Exemplo de Container para acondicionamento de resíduos gerados por grandes geradores.	118
Figura 16 – Exemplo de um caminhão adaptado para a coleta conteineirizada.	118

Figura 17 - Processo de varrição manual no município de Viçosa/MG.	120
Figura 18 - Processo de varrição mecanizada feita no municípios de Ouro Preto/MG.	120
Figura 19 – Classificação dos RCC, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002.	125
Figura 20 – Área de disposição irregular de RCC no município de Alvinópolis.....	126
Figura 21 – Área de disposição irregular de RCC no município de Matipó.	126
Figura 22 – Equipamento móvel de reciclagem de RCC pronta para o deslocamento.	130
Figura 23–Equipamento móvel de Reciclagem de RCC em funcionamento.	130
Figura 24 – Usina de recuperação e reciclagem de RCC em operação.	131
Figura 25 - Exemplo de organização de uma área de entrega voluntaria de RCC e RV e materiais recicláveis.	132
Figura 26 – Etapas do gerenciamento dos resíduos de construção civil.....	133
Figura 27 – Classificação dos RSS por grupos segundo a RDC ANVISA Nº222/2018.	141
Figura 28 – Exemplo de sacos para acondicionamento de resíduos perigosos.....	141
Figura 29 – Exemplo de recipiente <i>descarpack</i> para acondicionamento de resíduos perigosos.....	141
Figura 30 – Exemplos de contêiner de armazenamento de resíduos úmidos e secos	143
Figura 31 – Exemplos de contêiner de armazenamento de resíduos infectantes. ..	143
Figura 32 – Abrigo externo de resíduos sólidos de saúde.	144
Figura 27 – Fluxograma do processo de gerenciamento dos RSS realizado pelos municípios do CIMVALPI.	147
Figura 34 – Ciclo da Logística Reversa.....	153
Figura 35 – Ciclo do sistema de logística reversa para embalagens de agrotóxicos.	157

Figura 36 – Ponto de Entrega Voluntária de Pilhas de Baterias localizadas em prédio público de Rio Casca.	160
Figura 37– Ponto de Entrega Voluntária de lâmpadas localizadas no Tribunal de Justiça de Alagoas.	160
Figura 38- Sistema de Logística Reversa de pilhas, baterias e lâmpadas.	161
Figura 39- Sistema de Logística Reversa de pneus.	162
Figura 40 – Sistema de Logística reversa dos óleos lubrificantes.	164
Figura 41 – Coletor de resíduos eletroeletrônicos disponível na Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto – Minas Gerais.	166
Figura 42 – Sistema de Logística reversa dos resíduos eletroeletrônicos.	167
Figura 43– Sistema de Logística reversa dos medicamentos vencidos.	170
Figura 44 – Exemplo de PEV de recebimento de medicamentos vencidos.	170
Figura 45 – Veículos abandonados em vias públicas em município integrante do consórcio CIMVALPI. (Ouro Preto, maio de 2020).	183
Figura 46 – Desenho esquemático dos setores censitários do IBGE.	185
Figura 47 – Esquema da forma de gerenciamento dos RSD das áreas afastadas das sedes municipais.	188
Figura 48 - Estrutura de Transbordo de RSU de Senhora dos Remédios-MG.	196
Figura 49 - Estrutura de Transbordo de RSU em Piedade do Rio Grande - MG.	196
Figura 50 - Vista geral da área do empreendimento de Canaã.	197
Figura 51 - Estrutura onde se localiza a caçamba de transbordo de Canaã.	197
Figura 52 – Portão de acesso ao Transbordo de Canaã.	197
Figura 53 - Sistema de cobertura móvel do transbordo de Canaã.	197
Figura 54 - Detalhe do trilho do sistema de cobertura móvel de Canaã.	197
Figura 55– Estação de transbordo do município de Cajuri.	199
Figura 56 – Estação de transbordo do município de Oratórios.	199
Figura 57 - Vazamento na área impermeabilizada no transbordo de Rio Casca. ...	199

Figura 58 - Entrada do transbordo de Rio Casca sem qualquer controle de acesso.	199
Figura 59 – Projeção do crescimento populacional para os municípios integrantes do CIMVALPI.	211
Figura 60 – Geração per capita média de resíduos sólidos domiciliares dos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário Tendencial) ...	220
Figura 61 – Total de resíduos sólidos domiciliares gerados (toneladas/ano) pelos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário Tendencial) ...	220
Figura 62 – Tratamentos e destinação final dos RSD no Cenário Tendencial	221
Figura 63 – Tratamento e destinação final dos RSD no Cenário Tendencial. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RSD gerado pelo Consórcio.....	221
Figura 64 – Tratamento e destinação final dos RLU no Cenário Tendencial. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RLU gerado pelo Consórcio.....	222
Figura 65 - Geração, Coleta e Disposição final de RSU (Cenário Tendencial).	223
Figura 66 - Geração per capita média de resíduos sólidos domiciliares dos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário Desejável).	236
Figura 67 – Total de resíduos sólidos domiciliares gerados em toneladas por ano pelos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário Desejável).	237
Figura 68 – Tratamento e destinação final dos RSD (Cenário Desejável)	237
Figura 69- Tratamento e destinação final dos RSD no Cenário Desejável. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RSD gerado pelo Consórcio.....	238
Figura 70- Tratamento e destinação final dos Resíduos de Limpeza Urbana. Cenário Desejável.	238

Figura 71 - Tratamento e destinação final dos RLU no Cenário Desejável. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RSD gerado pelo Consórcio.....	239
Figura 72 - Geração, Coleta de Disposição final de RSU (Cenário Desejável)	240
Figura 73 - Geração per capita média de resíduos sólidos domiciliares dos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário de Aplicação).253	
Figura 74 - Total de resíduos sólidos domiciliares gerados pelos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário de Aplicação).	254
Figura 75 – Tratamento e destinação final dos RSD. (Cenário de Aplicação)	255
Figura 76- Tratamento e destinação final dos RSD no Cenário de Aplicação. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RSD gerado pelo Consórcio.....	255
Figura 77- Tratamento e destinação final dos Resíduos de Limpeza Urbana (Cenário de Aplicação).	256
Figura 78 - Tratamento e destinação final dos RLU no Cenário de Aplicação. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RLU gerado pelo Consórcio	257
Figura 79 – Geração, Coleta de Disposição final de RSU (Cenário de Aplicação) .257	
Figura 80 – Fatura de IPTU expedida pelo município de Ouro Preto – Minas Gerais, onde se verifica discriminação da taxa de coleta de resíduos.	285
Figura 81 – Via de pagamento do IPTU do ano de 2018 do município de Mariana, Minas Gerais, com especificação da taxa de coleta de lixo. Minas Gerais.	286
Figura 82– Via de pagamento do IPTU do ano de 2018 do município de Marina, Minas Gerai, sem especificação da taxa de coleta de lixo.	287
Figura 83 – Fatura mensal – agosto/2020 (imagem da direita frente da fatura e esquerda verso da fatura) expedido pelo SAAE no município de Viçosa – Minas Gerais.....	288
Figura 84 – Existência de cobrança e de recebimento de recursos federais para o manejo dos RSU.	289

Figura 85 - Existência de cobrança pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU por faixa populacional nos municípios do CIMVALPI.....	291
Figura 86 – Despesas com os serviços de manejo de RSU e receita arrecadada com as taxas de resíduos em relação à população urbana dos municípios do CIMVALPI.	292
Figura 87 – Valores de despesa e receita per capita em relação à população urbana dos municípios do CIMVALPI.....	293
Figura 88 – Existência de cobrança e de recebimento de recursos federais para o manejo dos RSU	294
Figura 89 – Despesa com os serviços de manejo de RSU e receita arrecadada com as taxas de resíduos em relação à população urbana dos municípios.	295

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de funcionários de varrição necessários em cada município...	121
Tabela 2 - Percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados ao longo dos anos de 2020 a 2023.	165
Tabela 3 – Crescimento populacional: projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o Estado de Minas Gerais aplicadas aos municípios do CIMVALPI	209
Tabela 4 – Projeção dos indicadores relacionados a resíduos sólidos domiciliares(RSD). Cenário Tendencial.	224
Tabela 5 – Projeção dos indicadores relacionados a resíduos de limpeza urbana e resíduos sólidos urbanos. Cenário Tendencial.	226
Tabela 6 - Projeção dos indicadores relacionados a resíduos especiais. Cenário Tendencial.....	230
Tabela 7 – Projeção dos indicadores relacionados a resíduos sólidos domiciliares. Cenário 2.....	241
Tabela 8 - Projeção dos indicadores relacionados a resíduos de limpeza urbana e resíduos sólidos urbanos.Cenário 2.....	243
Tabela 9 - Projeção dos indicadores relacionados a resíduos especiais. Cenário Tendencial.....	247
Tabela 10 – Projeção dos indicadores relacionados a resíduos sólidos domiciliares	258
Tabela 11 – Projeção dos indicadores relacionados a resíduos de limpeza urbana e resíduos sólidos urbanos (Cenário de Aplicação)	260
Tabela 12 – Quantidade e percentual de municípios que realizam algum tipo de cobrança pelos serviços de manejo e gerenciamento de resíduos.....	277

Tabela 13 – Dados do ISLU* nas regiões brasileiras.	278
Tabela 14 – Fatores de uso (FU) e valores a serem aplicados na Equação 9.	304
Tabela 15 – Valores de AA serem aplicados na Equação 9 com base no fator de uso (FU) e área edificada.	305
Tabela 16 – Valores de FR a serem aplicados na Equação 9 com base na frequência de coleta.....	305
Tabela 17 – Percentual da TRS a ser pago a partir do Ano 1 (implementação do sistema de cobrança).....	305
Tabela 18 – Valor da tarifa a ser cobrada a partir do perfil do grande gerador.	306
Tabela 19 – Valores hipotéticos para a exemplificação do cálculo do valor da Taxa de Resíduos Sólidos no município de Santa Cruz do Escalvado/MG.	307
Tabela 20 – Valores da Taxa de Resíduos Sólidos a ser pago pelo munícipe do caso hipotético do município de Santa Cruz do Escalvado – Minas Gerais.	307
Tabela 21 – Valores hipotéticos para a exemplificação do cálculo do valor da Taxa de Resíduos Sólidos no município de Mariana/MG.	308
Tabela 22 – Valores da Taxa de Resíduos Sólidos a serem pagos pelo munícipe do caso hipotético do município de Mariana – Minas Gerais.	308
Tabela 23 – Valores da tarifa a serem pagos pelo grande gerador do caso hipotético do município de Mariana – Minas Gerais.	309

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais carências e desafios no gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios do CIMVALPI.....	37
Quadro 2– Aspectos gerais relacionados ao PIGIRS do CIMVALPI.	38
Quadro 3 – Vantagens e desvantagens das formas de gestão.....	50
Quadro 4 – Resumo das responsabilidades das ações de melhorias dentro da área abrangida pelo PIGIRS – CIMVALPI.....	61
Quadro 5 – Sugestão de quantitativo mínimo de profissionais para atuar no gerenciamento das atividades ligadas aos resíduos sólidos na gestão municipal.	65
Quadro 6– Demonstrativo dos municípios do CIMVALPI que possuem Fundos Especiais, bem como as leis e ementas que os instituem.	68
Quadro 7 – Sugestão de arranjo territorial para o melhor aproveitamento dos resíduos recicláveis gerados nos municípios do CIMVALPI.	75
Quadro 8 - Principais características da Educação Ambiental Formal e Não - Formal.	78
Quadro 9 - Resumo das formas de acondicionamento sanitariamente adequado sugerido aos municípios consorciados ao CIMVALPI.....	90
Quadro 10 - Vacinas indicadas pela Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIM) para os coletores de resíduos, considerando os riscos ocupacionais da atividade. .	94
Quadro 11 – Resumo das orientações aos municípios consorciados dos processos operacionais ligados à coleta convencional de RSD.....	95
Quadro 12 – Arranjos e Cenários propostos para a gestão e gerenciamento de resíduos recicláveis dos municípios do CIMVALPI.	108
Quadro 13– Diretrizes para o manejo dos resíduos recicláveis dos municípios do CIMVALPI.	110

Quadro 14- Resumo das formas de acondicionamento sanitariamente adequado para os grandes geradores sugerido aos municípios consorciados ao CIMVALPI.	118
Quadro 15–Municípios indicados a terem uma ATT e/ou usinas móveis de reciclagem de RCC e aqueles que poderão ter aterro de inertes	131
Quadro 16 – Resumo do gerenciamento adequado nos municípios do CIMVALPI de RCC.	134
Quadro 17 – Normas técnicas relacionadas ao Manejo de RCC	136
Quadro 18 – Normas técnicas relacionadas à utilização dos RCC.	136
Quadro 19 – Tipos de resíduos gerados em cemitérios e suas respectivas formas de manejo e gerenciamento.....	150
Quadro 20 – Perfis dos cemitérios existentes nos municípios consorciados e diretrizes a serem seguidas.	152
Quadro 21- Sistemas de Logística Reversa implementadas e respectivas disposições legais aplicáveis.	155
Quadro 22 – Padrões pré-definidos de unidades de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas, segundo o InpEV.....	158
Quadro 23 – Resumo dos procedimentos operacionais dos resíduos passíveis de logística reversa.	172
Quadro 24 – Municípios do CIMVALPI que possuem população predominantemente rural em relação à população total.	186
Quadro 25 – Resumo de técnicas a serem aplicadas em áreas rurais e distritos dos municípios do CIMVALPI.	188
Quadro 26 – Etapas do gerenciamento dos resíduos gerados nas zonas rurais e distritos dos municípios do CIMVALPI.	191

Quadro 27 – Municípios do CIMVALPI que possuem estações de transbordos e que realizam Coleta Seletiva.....	194
Quadro 28 – Situação de licenciamento dos transbordos no território CIMVALPI ..	195
Quadro 29 - Ações necessárias para a regularização das áreas de transbordo no CIMVALPI.	201
Quadro 30 – Disposição final dos resíduos sólidos dos municípios CIMVALPI.	203
Quadro 31 – Objetivos das normas da série ABNT NBR 15.515/2007.	206
Quadro 32 - Coeficientes de geração per capita utilizados para estimar a geração de cada tipo de resíduo para o CIMVALPI.....	212
Quadro 33 – Composição por tipologia dos Resíduos Sólidos Domésticos dos municípios integrantes do CIMVALPI.....	213
Quadro 34 – Indicadores relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos (Cenário 1)	217
Quadro 35 – Indicadores relacionados aos Resíduos Sólidos Especiais (Cenário 1)	229
Quadro 36 – Metas utilizadas no Cenário Desejável.....	233
Quadro 37 – Indicadores relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos (Cenário 2)	234
Quadro 38 – Indicadores relacionados aos Resíduos Sólidos Especiais (Cenário 2).	246
Quadro 39 – Metas utilizadas no Cenário de Aplicação	251
Quadro 40 – Indicadores relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos (Cenário 3)	251
Quadro 41 – Avaliação básica financeira do gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos nos municípios consorciados ao CIMVALPI.	267

Quadro 42 – Resumo das formas de prestação do serviço público e modelo remuneratório.....	272
Quadro 43 – As vantagens e desvantagens da adoção ou não de taxas fixas ou variáveis.....	274
Quadro 44 – Síntese da diferença entre taxa e tarifa.....	275
Quadro 45 – Resumo das principais diretrizes do Marco do Saneamento (Lei 14.026/2020) ligadas aos resíduos sólidos.....	279
Quadro 46 – Parâmetros para modelo de cobrança da taxa de resíduos	299

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRAMPA – Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público do Meio ambiente

ABRELPE – Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e

ACAMARALVI – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de

ACAMARE – Associação dos Trabalhadores da Usina de Reciclagem e

ACAMARU – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Urucânia

ACAT – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Viçosa

ACMAR – Associação de Catadores de Material da Rancharia Alvinópolis

ANA – Agência Nacional de Águas

ANCAT – Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais

ANM – Agencia Nacional De Mineração

ANVISA – Agência Nacional da Vigilância Sanitária

ASCAM – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Matipó

ASCITO – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Itabirito

CAMAR – Centro de Aproveitamento de Materiais Recicláveis

CDF – Certificado de Destinação Final

CDF – Certificados de Destinação Final

CIEMG – Centro Industrial e Empresarial de Minas Gerais

CIMVALPI – Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga

CMMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde

CNORP – Cadastro Nacional De Operadores De Resíduos Perigosos

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CODEMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente

COMUSA – Conselho Municipal de Saneamento

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

COORPNOVA – Cooperativa dos Recicladores de Ponte Nova

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPGRS – Consórcio Público De Gestão Dos Resíduos Sólidos do Médio
CTF–AIDA – Cadastro Técnico Federal De Atividades E Instrumentos De
CTF-APP – Cadastro Técnico Federal De Atividades Potencialmente
DEC – Dispositivos De Elevação De Contentores
Defesa Ambiental
DEMAM – Departamento de Meio Ambiente
DGIC – Diagnóstico para a Gestão Intermunicipal Consolidada
DMR – Declaração de Movimentação de Resíduos
DN – Deliberação Normativa
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
EPI – Equipamento de Proteção Individual
ETAs – Estações de tratamento de Água
ETEs – Estações de Tratamento de Esgoto
FDSR - Ficha Com Dados De Segurança de Resíduos Químicos
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente
FG – Fundação Gorceix
FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
FJP – Fundação João Pinheiro do Estado de Minas Gerais
FMMA – Fundo Municipal do Meio Ambiente
FUNASA – Fundação Nacional da Saúde
GIRSU – Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos
GTA – Grupo de Trabalho e Acompanhamento
IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
ICMS-E – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológicos
IDBE – Índice de Desenvolvimento de Educação Básica
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IML – Instituto Médico Legal

IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social
IN – Instrução Normativa
Industrial
InPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU – Impostos Predial e Territorial Urbano
IQAS – Índice Nacional de Avaliação da Qualidade dos Aterros Sanitários
LR – Logística Reversa
MG – Minas Gerais
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MME – Ministério das Minas e Energia
MTR-MG – Manifesto de Transporte de Resíduos de Minas Gerais
NBR – Norma Brasileira
NR – Norma Regulamentadora
NRM – Normas Reguladoras de Mineração
OMS – Organização Mundial da Saúde
ONU – Organização das Nações Unidas
PAI – Programa de Águas Integradas
PD – Plano Diretor
PEA – Programa de Educação Ambiental
PEV – Posto de Entrega Voluntária
PGR – Plano de Gerenciamento de Riscos
PGRCC – Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PIB – Produto Interno Bruto
PIGIRS – Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
Piracicaba
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PML – Posto Médico Legal
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Política Nacional de Segurança de Barragens

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Poluidoras Ou Utilizadoras De Recursos Ambientais
PRAD – Plano de Recuperação de Área Degradadas
PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental
RAPP – Relatório anual de atividades potencialmente poluidoras e
RCC – Resíduos da Construção Civil
RCPS – Resíduos Comerciais e de Prestadores de Serviço
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
RECICLAR – Associação Mineira De Catadores De Materiais Recicláveis
Recicláveis
REE – Resíduos Eletroeletrônicos
Renováveis
Resíduos Especiais
RS – Resíduos Sólidos
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares
RSI – Resíduos Sólidos Industriais
RSLU – Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana
RSPSB – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico
RSS – Resíduos Sólidos de Saúde
RST- Resíduos Sólidos de Transporte
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
RV – Resíduos Volumosos
SAAE – Serviço Autônomo de água e Esgoto
SEMAD – Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento
SEMSA – Secretaria Municipal de Saúde
SIAM – Sistema de Informação Ambiental
SINMETRO – Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade
SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNISB – Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária Sustentável do
Governo de Minas Gerais

SP – São Paulo

SC – Santa Catarina

TCE – Tribunal de Contas do Estado

Triagem de Viçosa

TRLS – Taxa de Serviço de Remoção de Lixo das Edificações e Vias Públicas

TSRR – Taxa de serviço coleta, remoção e destinação final de resíduos sólidos urbanos.

UT – Usina (s) de Triagem

UTC – Unidade(s) de Triagem e Compostagem

UTM – Universal Transversa de Mercator.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	30
2	ASPECTOS DA GESTÃO E DO GERENCIAMENTO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	33
2.1.	Principais desafios na gestão e no gerenciamento do CIMVALPI	36
3	ASPECTOS DA GESTÃO APLICADOS À GESTÃO PÚBLICA	40
3.1.	Aspectos legais para a formalização da atuação consorciada	51
3.1.1.	<i>Atividade de Regulação.....</i>	<i>53</i>
3.2.	Proposta de ajustes nas legislações municipais.....	56
4	DIRETRIZES DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE FORMA CONSORCIADA GERENCIAMENTO ADMINISTRATIVO E INSTITUCIONAL.....	58
4.1.	Gerenciamento Administrativo e institucional do PIGIRS.	59
4.1.1.	<i>Sobre os Fundos Especiais</i>	<i>66</i>
4.2.	Organização das Associações, Cooperativas e Catadores autônomos de materiais recicláveis.	72
4.3.	Controle Social	76
4.4.	Educação Ambiental	78
4.4.1.	<i>Diretrizes de Educação Ambiental para o ensino formal</i>	<i>81</i>
4.4.2.	<i>Diretrizes de Educação Ambiental para o ensino não formal</i>	<i>82</i>
5	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	84
5.1.	Resíduos Sólidos Domiciliares e de pequenos geradores	85
5.1.1	<i>Coleta Convencional</i>	<i>85</i>
5.1.2	<i>Coleta Seletiva</i>	<i>97</i>
5.2.	Coleta - Resíduos sólidos dos Grandes Geradores	116
5.3.	Limpeza Pública.....	119
5.3.1	<i>Varição 119</i>	

5.3.2	<i>Poda e Capina</i>	122
5.3.3	<i>Limpeza de Sistema de drenagem - bocas de lobo e valas</i>	123
5.3.4	<i>Limpeza de praças e jardins</i>	123
5.4.	Resíduos de Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)	124
5.4.1.	<i>Normas técnicas relacionadas ao manejo adequado de RCC</i>	136
5.4.2.	<i>Manifesto de Transporte de Resíduos de Construção Civil</i>	136
5.5.	Resíduos Sólidos de Saúde (RSS)	138
5.6.	Resíduos Sólidos Cemiteriais	148
5.7.	Resíduos passíveis de Logística Reversa	153
5.8.	Resíduos Sólidos Industriais e Resíduos Sólidos da Mineração	177
5.9.	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	180
5.10.	Resíduos de Serviços de Transporte	181
5.11.	Carcaças de veículos abandonados	182
5.12.	Gerenciamento dos resíduos sólidos nos distritos e áreas rurais do território do CIMVALPI	184
5.13.	Estações de Transbordos	193
5.14.	Passivos Ambientais	203
6	PROGNÓSTICO	208
6.1.	Indicadores utilizados na construção dos cenários	209
6.1.1.	<i>Crescimento Populacional</i>	209
6.1.2.	<i>Índice de atendimento da coleta convencional</i>	211
6.1.3.	<i>Índice de atendimento da coleta seletiva</i>	211
6.1.4.	<i>Coeficientes de geração per capita de resíduos sólidos</i>	212
6.1.5.	<i>Índices de Reciclagem</i>	213
6.1.6.	<i>Índices de Compostagem</i>	216

6.1.7.	<i>Desvio de aterro</i>	216
6.2.	Cenário Tendencial (Cenário 1)	217
6.2.1.	<i>Resíduos Sólidos Urbanos</i>	217
6.2.2.	<i>Resíduos Especiais</i>	228
6.3.	Cenário Desejável (Cenário 2)	232
6.3.1.	<i>Resíduos Sólidos Urbanos</i>	233
6.3.2.	<i>Resíduos Especiais</i>	245
6.4.	Cenário de Aplicação (Cenário 3)	250
6.4.1.	<i>Resíduos Sólidos Urbanos</i>	251
6.4.2.	<i>Resíduos Especiais</i>	262
7.	SISTEMA DE COBRANÇA	263
7.1.	Formas de Cobrança (Taxa X Tarifa)	271
7.1.1.	<i>Formas de cobranças utilizadas no Brasil</i>	277
7.1.2.	<i>Avaliação da sustentabilidade financeira dos municípios do CIMVALPI.</i> ...	289
7.2.	Proposta de modelo de cálculo para a forma de cobrança sugerida a ser adotada nos municípios do consórcio	297
7.2.1.	<i>Parâmetros propostos para os municípios consorciados</i>	298
7.2.2.	<i>Parâmetros da tarifa de coleta de resíduos dos grandes geradores</i>	300
7.2.3.	<i>Proposta de cálculo da taxa de resíduos sólidos e tarifa para os grandes geradores</i>	303
	REFERÊNCIAS	310
	APÊNDICE I - INFORMAÇÕES DETALHADAS ACERCA DO GERENCIAMENTO ADEQUADO DOS RSS	324
	APÊNDICE II – INFORMAÇÕES DETALHADAS ACERCA DO GERENCIAMENTO ADEQUADO DOS RST	329
	APÊNDICE III – INDICADORES E CENÁRIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR MUNICÍPIO	332

1 INTRODUÇÃO

As problemáticas que envolvem a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos têm propiciado grandes desafios administradores públicos brasileiros face à necessidade de se fazer cumprir os preceitos legais da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010. Isso porque a PNRS, buscando alterar o cenário problemático que se verifica no Brasil em relação aos RSU, propõe em seus objetivos, a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento adequado dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos seus rejeitos. Para atingir este objetivo é necessário o engajamento dos diferentes atores da sociedade, desde fabricantes, gestores públicos e população em todas as etapas da cadeia de gerenciamento dos resíduos.

A gestão e o gerenciamento integrado e adequado dos resíduos sólidos tornaram-se, mais recentemente, foco de atenção das autoridades públicas em busca de soluções eficientes e economicamente viáveis para soluções ambientalmente adequadas de todo o processo gerencial que envolve os resíduos sólidos, desde a sua geração a sua disposição final. Neste contexto, os consórcios intermunicipais surgem como alternativa por conta da teórica capacidade de somar esforços e competências para a resolução dos problemas relacionados aos resíduos, os quais, se resolvidos individualmente, poderiam ser mais onerosos e difíceis para os municípios do ponto de vista financeiro e técnico. Deste modo, a solução consorciada viabiliza soluções regionais para problemas comuns a serem enfrentados pelos gestores e técnicos de forma estruturada e integrada, resultando em ganhos expressivos de eficiência no gerenciamento e na execução das políticas públicas.

Estando em consonância com a legislação atualmente vigente, os municípios recebem, desta maneira, uma importante ferramenta de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, que de forma integrada com as demais municipalidades consorciadas vai subsidiar a concretização da universalização e a padronização dos serviços públicos, adequando-os à realidade ambiental, social, sanitária e econômica regional, usufruindo das principais tecnologias disponíveis e economicamente adequadas à realidade da situação financeira dos municípios.

Vale destacar, à priori, que a definição de alternativas tecnológicas de tratamento dos RSU deve preceder de uma ampla e profunda discussão entre as partes interessadas, respeitando os aspectos sociais, ambientais e econômicos do local onde estão previstas e estudadas a sua implantação. Entende-se que não existe uma única indicação de solução para a dos RSU numa região e que arranjos locais e de associações existentes devem ser avaliadas, considerando as características dos resíduos, da infraestrutura já instalada, das ligações e condições viárias e de transporte, do envolvimento das partes interessadas, bem como de requisitos legais vigentes, das demandas sociais e dos aspectos econômicos.

Diante do exposto, o presente documento, o qual apresenta o Produto 8 do PIGIRS do CIMVALPI, contempla em seu conteúdo os aspectos intermunicipais da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, a perspectiva da gestão empregada à gestão pública, bem como apresenta as diretrizes de gerenciamento a serem feitas de maneira consorciada.

Além disso, este Produto compila um conjunto de instruções e indicações institucionais, ambientais e técnico-operacionais aos gestores municipais (Procedimentos Operacionais), levando em consideração as realidades e as peculiaridades dos municípios consorciados, bem como a demanda dos serviços de limpeza urbana e manejo adequado de resíduos sólidos. Estas instruções e indicações tiveram como principal objetivo estabelecer um plano relacionado ao gerenciamento moderno e adequados resíduos sólidos, recomendando metodologias para o alcance das metas propostas.

Esse documento também retoma a avaliação do cenário atual do gerenciamento de RSU dos municípios, com base nos dados apresentados no Diagnóstico, que foram obtidos em levantamentos de informações primárias e secundárias, suportados por documentos oficiais, visitas *in loco* e análises técnicas realizadas nos municípios do CIMVALPI. Como forma de oferecer as visões de futuro em termos de avanços sobre o gerenciamento de resíduos para a região abrangida pelo CIMVALPI foram projetados três diferentes cenários. O primeiro cenário denominado **Tendencial** representa a manutenção das condições atuais de geração, gestão e gerenciamento dos RSU pelos municípios do CIMVALPI, seguindo a tendência da atual realidade constatada, sem nenhuma intervenção técnica, social e política. Já o segundo cenário denominado de **Aplicação**, caracteriza-se por uma condição de melhoria no sistema de gestão e gerenciamento

dos RSU e uma redução nos índices de geração, por meio da orientação para execução de diretrizes técnicas, jurídicas e educacionais. Sendo assim, foram definidas as diretrizes e perspectivas técnicas para o sistema de limpeza urbana e manejo consorciado de resíduos sólidos, que representam um conjunto de instruções e indicações sobre o tema global, operacional a serem adotados pelos municípios do CIMVALPI.

O documento também apresenta uma discussão sobre as formas de cobranças envolvendo os sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos dos municípios consorciados, bem como os eventuais investimentos necessários para concretização do estabelecido, entendendo que o equilíbrio econômico-financeiro da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios depende da cobrança adequada que garanta a arrecadação dos recursos necessários para toda a cadeia da limpeza pública urbana e rural.

2 ASPECTOS DA GESTÃO E DO GERENCIAMENTO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, estabelece diversos objetivos e diretrizes para garantir a melhoria geral dos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos. Os objetivos da PNRS estão elencados em seu artigo 7º, conforme descritos abaixo.

- Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:
- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
 - II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
 - III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
 - IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
 - V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
 - VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
 - VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
 - VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
 - IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
 - X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
 - XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a) produtos reciclados e recicláveis;
 - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
 - XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
 - XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
 - XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
 - XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Se por um lado a adequação dos sistemas ao ideal prescrito pela PNRS pleiteia altos investimentos, o mesmo instrumento legal traz a necessidade de aplicação de mecanismos gerenciais e econômicos que propiciem a recuperação dos custos financeiros dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira.

Tendo em vista que a maior parte dos municípios participantes deste Plano não dispõe de recursos financeiros em caráter imediato, nem de equipe técnica suficiente para atender às demandas de modernização e melhoria de eficiência dos sistemas, será necessário avaliar a melhor maneira de atuação na gestão pública no que diz respeito ao segmento de resíduos sólidos. Contudo, pode-se destacar que os consórcios públicos têm se mostrado bastante favoráveis na implementação e operacionalização dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em municípios brasileiros. Destaca-se ainda que a formação de Consórcios Públicos está sendo incentivada pelo Governo Federal e por muitos dos Estados, para que aconteça o necessário salto de qualidade na gestão (MMA, 2011).

Os consórcios públicos são parcerias formadas por entes da federação, consistentes e eficazes mecanismos de cooperação entre federações para a realização de objetivos de interesse comum e, conseqüentemente, a resolução de problemas de mesma natureza. Os consórcios públicos fortalecem o efeito de vinculação dos acordos de cooperação intergovernamental e aumentam a contratualização entre seus membros, tanto no ato da formação, extinção do consórcio, ou da retirada voluntária de um consorciado. Eles são previstos pela Constituição Federal de 1988, na redação da Emenda Constitucional nº 19 (BRASIL, 1998), nos seguintes termos:

Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

Diante dos grandes desafios relacionados à gestão dos serviços de limpeza pública, mesmo sendo possível ao município atuar isoladamente, a solução consorciada apresenta-se como alternativa mais viável, pois mesmo os municípios de menor porte podem dividir esforços, conseqüentemente com potencial de desembolso menor e resultados finais mais rápidos. As contratações de serviços intermunicipais oportunizam a diminuição de núcleos administrativos e, por conseqüência, de custos.

Sendo assim, segundo Cruz (2001) Silveira e Philippi (2008), os consórcios apresentam outros pontos que devem ser levados em consideração para a adoção de sistemas de gestão e gerenciamento intermunicipais de resíduos sólidos, sendo eles:

- Ganho de escala, melhoria da capacidade técnica, gerencial e financeira dos programas gerenciados pelo consórcio, conseqüentemente diminuição dos custos de maneira geral;
- Compartilhamento dos recursos tecnológicos;
- Ações políticas de desenvolvimento urbano e socioeconômico local e regional;
- Aumento da transparência das decisões públicas perante a sociedade;
- Otimização na contratação de serviços de interesse comum;
- Viabilização de obras de grande porte e serviços de alto custo que não são acessíveis à maioria dos municípios individualmente. Por exemplo, uso de novas tecnologias para tratamento de resíduos sólidos e a implantação de aterro sanitário para atendimento de um coletivo de municípios.

Destaca-se ainda, que a Lei nº 12.305/10, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, prevê no seu art. 18, § 1º, I, que municípios que optarem por soluções consorciadas terão prioridade para obtenção de recursos federais em projetos. Desta forma, os aspectos que serão priorizados na execução do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do CIMVALPI são:

- i. **Universalidade:** procurar estabelecer a universalização dos serviços de coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final de resíduos sólidos para a totalidade da população.
- ii. **Integralidade:** priorizar o funcionamento simultâneo de todos os componentes do sistema intermunicipal de gerenciamento dos resíduos sólidos, bem como a integração e articulação dos órgãos e instituições no desenvolvimento dos programas, projetos e ações.
- iii. **Eficiência:** garantir uma gestão voltada à resultados de eficiência, especialmente na solução de problemas e desafios inerentes ao saneamento além do monitorando e avaliação através de indicadores;
- iv. **Regularidade:** garantir a oferta regular dos serviços de limpeza à população sob quaisquer circunstâncias, bem como o contínuo funcionamento de todos os componentes do sistema sendo sempre e obrigatoriamente acompanhados da devida fiscalização e controle;
- v. **Sustentabilidade:** deve promover a gestão do sistema intermunicipal de gerenciamento dos resíduos sólidos de forma a manter a adequada compatibilidade

entre as tarifas e/ou taxas e a capacidade de pagamento dos usuários, entre os custos e as receitas advindas da prestação dos serviços.

vi. **Promoção da saúde:** conduzir a gestão e operação do sistema para alcance de níveis de qualidade e de promoção da saúde pública, tendo como ferramenta o monitoramento contínuo dos indicadores de qualidade dos serviços;

vii. **Controle social:** deve estabelecer a gestão compartilhada do sistema, buscando estruturar mecanismos que permitam à sociedade acompanhar o gerenciamento do sistema, contribuir no processo de tomada de decisão e participar das ações e projetos a serem desenvolvidos, visando sempre a melhoria contínua dos serviços.

Nesse sentido, os consórcios públicos são importantes instrumentos de cooperação técnica e financeira entre os municípios, principalmente no desenvolvimento de projetos, obras, serviços e outras ações destinadas a promover, melhorar e controlar as ações relativas às finalidades específicas.

2.1. Principais desafios na gestão e no gerenciamento do CIMVALPI

O Consórcio Intermunicipal Multissetorial do Vale do Piranga/CIMVALPI é uma entidade de direito público, com sede no município de Ponte Nova/MG, o qual atua diariamente em diversos serviços, sendo eles: gestão da iluminação pública, gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e resíduos sólidos de saúde, extensão de rede elétrica, serviços de mecanização e pavimentação asfáltica, revitalização da linha férrea regional e no acolhimento de crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade social.

Este consórcio tem como objetivo atender às demandas comuns de municípios das regiões da Zona da Mata e Central do Estado de Minas Gerais, facilitando a administração dos recursos públicos municipais, captando-os de outros entes da federação, além de realizar compras compartilhadas de produtos e serviços, garantindo economia, eficiência e agilidade nos serviços públicos municipais.

A adequada gestão dos resíduos sólidos representa um dos grandes desafios atuais da humanidade. Diante do diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios do CIMVALPI, executado por essa equipe técnica, pode-se perceber algumas carências e desafios do manejo dos resíduos sólidos pelos municípios, de forma geral estão listados no Quadro 1. Cabe destacar que os aspectos apontados

no podem não ser adequados para a realidade de todos os municípios, visto que o levantamento se deve a uma abordagem coletiva das situações vivenciadas pelos municípios do CIMVALPI. A identificação das principais carências e desafios de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos é importante para orientar sobre os aspectos mais relevantes sobre os quais devem ser elaborados programas e ações de melhorias.

Quadro 1 – Principais carências e desafios no gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios do CIMVALPI.

Aspecto	Carência e desafios
Geração	Ausência de pesagem (quantificação) dos resíduos sólidos gerados
	Fragilidades na responsabilização do setor privado pelos resíduos gerados: resíduos de serviços de saúde, resíduos de construção civil, resíduos industriais e resíduos de serviços de transporte
	Ausência de um cadastro de controle dos grandes geradores de resíduos e de geradores de resíduos especiais
	Ausência de políticas públicas para a não geração, redução e reciclagem dos resíduos e ausência de articulação entre os setores envolvidos
	Ausência de Políticas Locais que envolvem os Resíduos Sólidos Urbanos
Coleta Convencional	Falta de informações seguras sobre o número de domicílios atendidos pela coleta porta-a-porta
	Falta de padronização e/ou identificação inadequada dos resíduos sólidos sujeitos à coleta convencional.
	Acondicionamento inadequado de resíduos sólidos em coletores públicos
Coleta Seletiva	Dificuldade na orientação dos municípios nas questões relacionadas aos resíduos, especialmente quanto a coleta seletiva
	Necessidade de ampliação e maiores incentivos e investimentos para a coleta seletiva (coleta porta-a-porta, PEV, centrais de triagem e reciclagem)
	Ausência na maioria dos municípios de Programas de Coleta Seletiva de materiais recicláveis
	Presença de áreas sem cobertura de coleta seletiva de materiais recicláveis naqueles municípios em que existe esse procedimento
	Ausência de estrutura instalada para provimento da cadeia de reciclagem de material seco e úmido
	Quando existente, a coleta seletiva exige melhorias em termos de investimentos, participação popular, melhor divulgação e informação dos dados ao público. Falta de maiores incentivos aos trabalhadores da cadeia de triagem e reciclagem de materiais recicláveis.
	Falta de estruturação das Associações de catadores de materiais recicláveis. e da formalização das associações como prestadores de serviços essenciais para a coleta seletiva municipal.
Logística Reversa	Ausência de política local de acordos setoriais para a logística reversa
	Ausência de procedimentos específicos de conscientização e ação para cumprimento da logística reversa
	É comum o envio de resíduos da logística reversa para destinação final inadequada
Disposição Final	Envio irregular de resíduos sólidos perigosos e/ou resíduos de serviços de saúde aos aterros, UTC e transbordos.
	Disposição irregular de resíduos sólidos, resíduos da construção civil, resíduos de poda e capina e resíduos volumosos em terrenos e aterros irregulares.
	Disposição final de resíduos sólidos com potencial de reaproveitamento e reciclagem em aterros
	Ausência de áreas e aterros de inertes para disposição de resíduos da construção civil

Aspecto	Carência e desafios
	Ausência de isolamento e/ou recuperação ambiental adequada do local de disposição final de resíduos utilizada (antigo lixão, aterro controlado ou desativado ou depósitos clandestinos)
	Implementação de sistema de aproveitamento energético dos resíduos sólidos
	Presença de catadores informais não associados ou organizados nos lixões e aterros controlados
Educação Ambiental	Ausência de Programas eficazes de Educação Ambiental voltados para o gerenciamento adequado de resíduos sólidos.
	Ausência de diretrizes, metas e indicadores de desempenho de educação ambiental.

Fonte: Elaboração própria.

Diante das principais carências apresentadas, foram definidos alguns procedimentos operacionais quanto ao melhor gerenciamento de resíduos sólidos, de forma a atender as legislações pertinentes, prioritariamente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e viabilizar o correto manejo dos resíduos pelos municípios do CIMVALPI.

Para isso, foram estipuladas algumas diretrizes do PIGIRS que consideram seis aspectos: meio ambiente, socioeconômicos, operacionais, atendimento ao usuário, financeiros e institucionais de forma a embasar os procedimentos operacionais (Quadro 2).

Quadro 2– Aspectos gerais relacionados ao PIGIRS do CIMVALPI.

Aspectos relacionados ao PIGIRS	Principal diretriz
Meio ambiente	Garantir o melhor gerenciamento dos RSU, visando a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais existentes na região e recuperar as áreas já impactadas por depósitos irregulares.
Socioeconômico	Garantir a contínua melhoria da saúde pública e da qualidade de vida dos habitantes e a formação de consciência ambiental pautada na sustentabilidade dos recursos naturais por meio da execução das ações do PIGIRS.
Operacional	Garantir a melhoria das condições operacionais dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos, promovendo a colaboração conjunta entre as entidades envolvidas.
Atendimento ao usuário	Garantir a participação social e a comunicação com os usuários dos serviços com vistas à ampliação do envolvimento da população nas ações de gestão dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos
Financeiro	Garantir o efetivo controle gerencial da estrutura financeira, buscando-se a auto sustentabilidade e a promoção da capacidade de investimentos e equilíbrio entre receitas e despesas/custos gerados na prestação dos serviços.
Institucional	Promover a melhoria e modernização da gestão dos RSU, garantindo-se a integração entre os órgãos e entidades envolvidos.

Fonte: Elaboração própria.

Espera-se, portanto, que as diretrizes, programas, projetos e ações recomendados neste PIGIRS venham contribuir para a criação e implantação de um sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos capaz de assumir plenamente os

encargos, os serviços, a demanda de pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos municípios consorciados.

3 ASPECTOS DA GESTÃO APLICADOS À GESTÃO PÚBLICA

Para a análise que se pretende realizar neste tópico é preciso abordar as diversas formas de atuação do Estado¹ na realização das atividades vinculadas à sua função administrativa, especialmente na prestação de serviços públicos. Em síntese as atividades administrativas e os serviços públicos podem ser executados de maneira centralizada, pela administração direta, através de seus órgãos internos; ou descentralizada, por meio de delegações legais às entidades que integram a sua administração indireta, bem como pelas outorgas² de concessão ou permissão a particulares.

Antes, porém, é preciso distinguir os serviços públicos das atividades administrativas em geral, apesar de o tema estar longe de alcançar unanimidade na doutrina (CARVALHO FILHO, 2009, p.307), analisando, especialmente, a relação que guardam com os fins do Estado. Essa diferenciação é necessária uma vez que a natureza jurídica e a finalidade de certas práticas influenciam na forma de atuação da Administração Pública. Muitas das atividades administrativas, em sentido estrito, não podem ser outorgadas, ou então, são incompatíveis com determinados modelos negociais.

Com efeito, existem serviços e atividades que são intransferíveis, sendo inerentes ao Poder Público centralizado ou às entidades autárquicas e fundacionais que os integram não podendo ser outorgados a particulares por encerrarem interesses públicos cuja conveniência recomenda que sejam prestados pela própria Administração Direta ou Indireta.

A atividade administrativa possui um conceito amplo, que envolve todo o conjunto de atos e procedimentos ordinariamente praticados pela Administração Pública, que constituem, em suma, a sua rotina, incluindo desde as práticas internas e de natureza burocrática, como também a prestação de serviços públicos. Vale dizer, o serviço público é uma atividade administrativa qualificada.

¹ O termo “Estado”, no singular, corresponde ao Poder Público em geral, não devendo ser confundido com o Ente Federal propriamente dito (por exemplo, Estado de Minas Gerais). Quando a referência é feita a Entes Federais, o termo é utilizado no plural, “Estados”, ou então é seguido de sua denominação, “Estado de Minas Gerais”.

² Os autores divergem sobre os conceitos de delegação e de outorga, a própria legislação não guarda uma uniformização quanto ao uso destas expressões, contudo tal diferença não tem qualquer relevância para o presente relatório. Adota-se, para fins de compreensão, a outorga como o ato de descentralização operado por meio dos regimes de concessão ou permissão de serviço público, em razão de ser a terminologia adotada pela Lei Federal nº8.987/1995, que dispõe sobre esses mesmos regimes.

Marçal Justen Filho, de forma concisa qualifica o serviço como público pelo critério normativo, ou seja, a partir “da edição de norma (constitucional ou legal) que submeta o serviço a regime de direito público, atribuindo sua titularidade ao Estado” (2000, p. 272). Além disso, destaca características que lhe são próprias, como a instrumentalidade para a realização de finalidades e valores compartilhados pela comunidade, geralmente protegidos pela Constituição. Segundo o autor, “certos serviços são necessariamente públicos, não sendo passíveis de *despublicatio*. São aqueles de mais intenso vínculo com a dignidade da pessoa humana – valor fundamental que condiciona a compreensão da integralidade do ordenamento jurídico” (JUSTEN FILHO, 2000, p. 272).

Tanto pelo critério da normatividade quanto pela essencialidade do serviço para a realização de princípios constitucionais – sobretudo o da dignidade da pessoa humana e o da proteção integral à saúde –, as atividades de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos se enquadram no conceito de serviço público. Vale dizer, as Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 12.305/2010 são expressas ao qualificar aquelas atividades como tal.

Uma vez definida a natureza jurídica das atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, é preciso analisar a sua titularidade, bem como as formas de atuação do Estado.

Releva dizer que o Supremo Tribunal Federal, reconhecendo a Repercussão Geral do tema irá decidir sobre a delegabilidade dos serviços de coleta e remoção de resíduos domiciliares, mediante concessão, bem como sobre a constitucionalidade da remuneração por meio de tarifa – Tema 903, *leading case* RE 847.429/SC.

Em parecer exarado nos autos do referido processo, a Procuradoria-Geral da República argumenta:

A descentralização de serviços públicos por delegação tem como desdobramento necessário a incidência do regime tarifário, essencial à manutenção do equilíbrio econômico-financeiro das concessões. Além disso, por definição, taxas são cobradas exclusivamente em razão da prestação de serviços diretamente pelo Poder Público.

Também seria absolutamente heterodoxo permitir que, fixada a taxa de limpeza por lei, na forma exigida pela Constituição, transferisse-se sua cobrança ao concessionário, mediante delegação da capacidade tributária ativa, uma vez que, como regra, apenas entes públicos podem ser dotados dessa capacidade. Recorde-se que, não apenas no pagamento, mas também na gestão, os ativos tributários têm regramento próprio e requerem controles específicos.

Essas conclusões tornam inviável a delegação do serviço obrigatório, na forma do art. 175–caput e parágrafo único–III da Constituição, que

pressupõe tanto a descentralização da responsabilidade – transferida ao particular mediante concessão ou permissão do serviço público – quanto a remuneração direta deste, por tarifa.

A perspectiva não impede, sem embargo, que o serviço obrigatório de coleta e remoção de lixo domiciliar possa ser remunerado pelo usuário mediante taxa paga ao ente tributário competente, que contrata, em seu nome, o prestador de serviços e o remunera diretamente. Nesse caso, o usuário do serviço essencial terá suas garantias constitucionais preservadas, ao mesmo tempo em que surgem potenciais ganhos de eficiência na prestação.

Em suma: a Constituição não autoriza o Estado a financiar serviços públicos de adesão obrigatória senão pela via tributária. As conclusões aqui tecidas obedecem, em primeiro plano, ao princípio da legalidade, cuja incidência no direito administrativo vem expressa no caput do art. 37 da Constituição. Reforça-se, ainda, no campo tributário, sob a regência dos arts. 145–II e 150–I do texto constitucional.

Não há óbice, contudo, à contratação, pela própria administração, de empresas prestadoras de serviços, para a realização de tarefas como a coleta e remoção de resíduos domiciliares, desde que o custeio fique sob responsabilidade do Poder Público, que poderá – exclusivamente na forma da lei – taxar os respectivos usuários.

Fiel a essa compreensão, cumpre dar parcial provimento ao recurso extraordinário, com fixação da seguinte tese de repercussão geral: É inconstitucional, à luz do conceito de taxa e do princípio da legalidade tributária, a delegação do serviço de coleta e remoção de resíduos domiciliares mediante concessão, que pressupõe a remuneração do concessionário por tarifa.³

Em sentido contrário ao parecer da Procuradoria-Geral da União, a decisão do Tribunal de Justiça de Santa Catarina, que representa o *leading case*, estabeleceu as seguintes teses:

- legalidade da prestação de serviços públicos mediante contrato de concessão, segundo o permissivo do art. 175 da Constituição e os arts. 1.º e 2.º–II da Lei 8.987/1995;
- possibilidade de remuneração por tarifa, na forma do art. 9.º da Lei 8.987/1995;
- descaracterização da concessão em caso de remuneração por taxa;
- compulsoriedade como critério incompleto para a definição da natureza jurídica da contraprestação pelo serviço de coleta de lixo;
- desnecessidade de fixação em lei das tarifas, que não se amoldam ao regime jurídico-tributário;
- inadequada aplicação do Código de Defesa do Consumidor, in casu, por tratar-se de serviço público essencial e obrigatório.

A questão aguarda o julgamento do Supremo Tribunal Federal e até que seja proferido o acórdão é preciso considerar a segurança jurídica como um dos critérios de escolha do desenho institucional para a prestação do serviço público.

³Disponível

<http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudenciaRepercussao/verAndamentoProcesso.asp?incidente=4660124&numeroProcesso=847429&classeProcesso=RE&numeroTema=903>, acessado em 06/08/2020.

Para fins de análise, contudo, devem ser consideradas todas as formas de gestão compatíveis com a legislação federal, uma vez que são presumidamente válidas até que sobrevenha decisão em contrário. Repita-se, contudo, a necessidade de se considerar a segurança jurídica de determinadas alternativas em face de uma eventual declaração de inconstitucionalidade no julgamento do Tema 903 pela Corte Constitucional, segundo o procedimento da Repercussão Geral.

A Lei Federal nº 11.445/2007 dispõe:

Art. 7º Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:
I - de coleta, de transbordo e de transporte dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de destinação final dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do caput do art. 3º desta Lei; e

III - de varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades.

Art. 8º Exercem a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico:

I - os Municípios e o Distrito Federal, no caso de interesse local;

II - o Estado, em conjunto com os Municípios que compartilham efetivamente instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum.

§ 1º O exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, observadas as seguintes disposições:

I - fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;

II - os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, vedada a formalização de contrato de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública, ou a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal sem prévio procedimento licitatório.

(...)

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;

II - prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

(...)

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.

Parágrafo único. No exercício das atividades a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores dos serviços.

Art. 10. A prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

A legislação, portanto, alheia à discussão jurídica que se trava no âmbito do Supremo Tribunal Federal, após definir as atividades administrativas que constituem o serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, prevê, textualmente, a possibilidade da descentralização legal para as entidades da administração indireta, como também, a outorga por meio de concessão.

Com efeito, a Lei Federal nº 11.445/2007 não só autoriza como também estimula a descentralização e a concorrência privada. Nesse sentido:

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

XI - estímulo à implementação de infra-estruturas e serviços comuns a Municípios, **mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.**

(...)

Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a auto-sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, **com ênfase na cooperação federativa;**

(...)

XIV - **promover a regionalização dos serviços**, com vistas à geração de ganhos de escala, por meio do apoio à formação dos blocos de referência e à obtenção da sustentabilidade econômica financeira do bloco;

XV - **promover a concorrência na prestação dos serviços;**

Art. 50. **A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 desta Lei** e com os planos de saneamento básico e condicionados:

(...)

VII - **à estruturação de prestação regionalizada;**

VIII - à adesão pelos titulares dos serviços públicos de saneamento básico à estrutura de governança correspondente em até 180 (cento e oitenta) dias contados de sua instituição, nos casos de unidade regional de saneamento básico, blocos de referência e gestão associada;

IX - à constituição da entidade de governança federativa no prazo estabelecido no inciso VIII do caput deste artigo.

§ 1º **Na aplicação de recursos não onerosos da União, serão priorizados os investimentos de capital que viabilizem a prestação de serviços regionalizada, por meio de blocos regionais**, quando a sua sustentabilidade econômico-financeira não for possível apenas com recursos oriundos de tarifas ou taxas, mesmo após agrupamento com outros Municípios do Estado, e os investimentos que visem ao atendimento

dos Municípios com maiores déficits de saneamento cuja população não tenha capacidade de pagamento compatível com a viabilidade econômico-financeira dos serviços.

De forma similar, o art. 8º, XIX, da Lei Federal nº 12.305/2010 define como instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos **o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados**, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

Com relação à titularidade, convém ressaltar, que a Lei Federal nº 14.026/2020 estabeleceu um critério de compartilhamento diretamente associado com a conveniência política e os interesses regionais. De fato, a titularidade natural do Município poderá dar lugar à titularidade compartilhada com o Estado e/ou com outros municípios da região a qual pertence e em que haja um interesse comum.

Resumidamente, há claro interesse público nas atividades de coleta, de varrição, de asseio e conservação urbana, de transporte, de transbordo, de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana, qualificadas pela lei como serviço público de titularidade dos Municípios de forma isolada ou compartilhada. Por outro lado, considerando o cenário atual, marcado pelo déficit histórico e pela ineficiência da Administração Pública, o marco legal do saneamento básico, assim como a política nacional para a gestão de resíduos sólidos, ampliou as formas de atuação do Poder Público, estimulando a descentralização, inclusive por meio de concessão.

Diante disso, é oportuno o detalhamento de cada uma das alternativas legais, destacando-se as características de cada uma, para então estabelecer o modelo jurídico mais adequado para a gestão do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no âmbito dos municípios integrantes do CIMVALPI, considerando, especialmente, os dados e indicadores constantes do diagnóstico e o critério da segurança jurídica.

Assim, retomando o que foi dito no início deste tópico, a atividade administrativa, incluindo a prestação de serviços públicos, pode ser executada de maneira centralizada pela administração direta ou de forma descentralizada, por intermédio de delegação legal ou de outorga a particulares.

A administração direta se dá quando o próprio titular presta o serviço público por meio de sua estrutura orgânica. A operação se dá por servidores integrantes dos quadros da administração a que está vinculada, e os custos são financiados por recursos do orçamento.

Conforme identificado no diagnóstico, a regra no âmbito dos municípios integrantes do CIMVALPI tem sido a execução direta, centralizada, envolvendo, muitas das vezes, competências distribuídas em mais de uma secretaria. Normalmente as Secretarias de Obras, de Urbanismo, de Administração e assemelhadas têm sido responsáveis pela execução dos serviços. Por sua vez, as secretarias de meio ambiente e de saúde atuam no planejamento e no exercício do poder de polícia. A única exceção é o Município de Viçosa, cujo serviço foi delegado para entidade autárquica, pertence à sua administração indireta.

Esse modelo centralizado de gestão requer do ente público uma capacidade de investimento compatível com a infraestrutura requerida para a prestação adequada do serviço público, bem como a especialização do órgão responsável pela sua operação, além de um plano de cargos que possibilite a absorção de determinados profissionais em concorrência com o mercado. Dessa forma, serviços de alta complexidade, que exigem elevado nível de investimento e profissionais sobrevalorizados, dificilmente alcançam um nível de eficiência adequado em municípios de pequeno porte.

Por sua vez, a administração indireta é aquela exercida pelas entidades autárquica e fundacional ou ainda por empresas públicas ou sociedades de economia mista. Convém destacar que os consórcios públicos⁴ figuram como autarquias interfederativas e, portanto, integram, igualmente, a administração indireta dos entes consorciados. As entidades autárquicas e fundacionais são criadas por lei e regidas pelas normas do Direito Público. As empresas públicas e sociedades de economia mista são autorizadas por lei e sujeitas a um regime misto de Direito Público – quanto a determinados aspectos funcionais –, e de Direito Privado – em relação aos direitos e obrigações de natureza civil, comercial, trabalhista e tributária.

Convém destacar que essas entidades possuem autonomia financeira e administrativa e são instituídas com propósitos específicos, representando uma estrutura dedicada à realização de determinados fins, incluindo, mas não se limitando, à prestação de serviços públicos.

As vantagens dessa forma de atuação correspondem à especialização administrativa para a execução de determinadas atividades e serviços públicos

⁴ Os consórcios públicos podem assumir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado conforme dispuser o contrato de consórcio. Porém essa distinção não traz nenhuma relevância para a presente análise.

específicos, e à segmentação de recursos destinados de forma exclusiva para a realização desse propósito. Contudo, tal como ocorre com a administração direta, é necessário que as entidades criadas pelo ente titular do serviço público sejam por ele dotadas de capacidade econômica e de estrutura compatíveis com o serviço delegado.

Dentre as entidades da administração indireta, o consórcio público se mostra como o modelo mais promissor, por possibilitar a soma de recursos dos entes associados, além de proporcionar um ganho de escala e possibilitar o compartilhamento de infraestrutura, que reduz a necessidade de investimentos.

Noutro giro, a descentralização por meio da outorga do serviço público corresponde a fato administrativo de natureza negocial. No caso do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a outorga se dá por meio do contrato de concessão.

As concessões de serviços públicos podem ser divididas em comuns ou especiais. As concessões comuns são reguladas pela Lei Federal nº 8.987/95 e comporta duas modalidades: as concessões de serviços públicos simples; e as concessões de serviços públicos precedidas da execução de obra pública. Ambas têm como característica a ausência de qualquer contrapartida pecuniária prestada pelo Poder Concedente. A remuneração do serviço se dá exclusivamente por meio da cobrança de tarifas pagas diretamente pelo usuário, de modo que o risco do empreendimento recai sobre o concessionário do serviço que é o responsável por sua prestação. As concessões especiais são reguladas pela Lei Federal nº 11.079/2004 que prevê, também, duas modalidades distintas: as concessões patrocinadas; e as concessões administrativas. As concessões especiais se distinguem das comuns pelo fato de haver uma contraprestação pecuniária a cargo do Poder Concedente, que atua como um parceiro⁵ do empreendimento. Na concessão especial patrocinada a remuneração da concessionária se dá pela soma dos recursos tarifários, pagos pelo usuário, e da contraprestação do parceiro público, que pode alcançar o patamar de até 70% da remuneração total. Já nas concessões administrativas a remuneração fica a cargo exclusivamente do Poder Concedente (CARVALHO FILHO, 2009, p. 348).

⁵ Além disso, o contrato de concessão especial exige um período mínimo de 5 anos e um valor de contrato superior a R\$10.000.000,00 (dez milhões de reais). Contudo essa distinção não possui qualquer relevância prática uma vez que os serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos ultrapassam em muito essas condições.

A concessão comum apresenta como vantagens a eficiência da gestão privada; a atração de investimentos amortizáveis no longo prazo, capitalizados pela iniciativa privada; e a desoneração orçamentária e financeira do ente público com a transferência do risco econômico ao particular, que passa a ser o responsável pela prestação do serviço de maneira sustentável. Contudo, para essa modalidade de outorga, o serviço público deve ser superavitário. Do contrário, a concessão se torna inviável economicamente.

As concessões especiais, de igual forma, apresentam como vantagens a eficiência da gestão privada e a atração de investimentos desse setor com amortização de longo prazo. Porém, diferentemente das concessões comuns, apenas a modalidade patrocinada é capaz de desonerar as contas públicas, e ainda assim, em menor escala, na proporção da receita tarifária obtida pelo parceiro privado. Na modalidade administrativa, o Poder Público responde de maneira exclusiva pela remuneração do serviço, eliminando os riscos do empreendimento para o parceiro privado. Essas duas modalidades são indicadas, em geral, para a descentralização de serviços públicos deficitários ou de atividades administrativas de caráter não econômico ou não comercial. Aliás, uma característica interessante da concessão especial administrativa é a possibilidade da descentralização dessas atividades, que em regra não atrairiam o interesse da iniciativa privada, como são exemplos a atividade de manutenção e de administração das infraestruturas públicas penitenciárias e sanitárias em geral. Por envolver unicamente o Poder Público, titular do serviço, e a empresa concessionária, a concessão especial administrativa se mostra compatível com o posicionamento da Procuradoria-Geral da República no *leading case* a ser julgado pelo Supremo Tribunal Federal, posto que a remuneração se dá exclusivamente pelo Poder Público, sem qualquer cobrança tarifária do usuário.

Por fim, embora não represente formas de descentralização, posto que a execução do serviço continua sendo de responsabilidade da administração direta, é preciso tecer algumas considerações a respeito dos Contratos Administrativos, regidos pela Lei Federal nº 8.666/1993 e dos Convênios de Cooperação, previstos no art. 241 da Constituição e conceituado pelo Decreto Federal nº 6.017/2007.

Os contratos administrativos são regulados pelo direito público e têm por objeto qualquer atividade administrativa, desde que imbuída em algum interesse de ordem pública (CARVALHO FILHO, 2009, p. 169). Neles não há qualquer

transferência de risco econômico ao contratado, tendo natureza comutativa, com equivalência entre as obrigações ajustadas pelas partes. Sua duração é de curto prazo, não podendo ultrapassar sessenta meses (art. 57 da Lei Federal nº 8.666/1993). Esse tipo de contratação pode ser utilizado para atividades de menor complexidade, com retorno econômico de curto prazo, e, para todos os efeitos, ela encontra-se no âmbito da administração direta.

Por sua vez o convênio de cooperação tem previsão constitucional. O art. 241 da Constituição da República dispõe que a União, os Estados, o Distrito federal e os Municípios disciplinarão por lei os convênios de cooperação, autorizando a gestão associada de serviços públicos. Seguindo a mesma linha traçada pela Constituição, o Decreto Federal nº 6.017/2007 conceituou o convênio de cooperação como o pacto firmado de forma exclusiva por entes federados, com o propósito de autorizar a gestão associada de serviços públicos, ratificado ou previamente disciplinado por lei editada por cada um deles. O objeto e a finalidade do convênio de cooperação são similares aos do consórcio, porém, eles constituem meramente um pacto plurilateral voltado para as atividades de planejamento, regulação ou fiscalização de serviços públicos, acompanhadas ou não da sua prestação. Não constituem personalidade jurídica distinta, e os entes mantêm a titularidade e a responsabilidade pelos seus serviços. A vantagem é a cooperação e a ação conjunta dos entes envolvidos.

Essas formas apresentadas até aqui servem como um instrumental para se pensar em modelos de gestão. A partir delas têm se desenvolvido vários tipos de negócios jurídicos envolvendo a administração pública, como, por exemplo, os contratos de locação de ativos, contratos de concessão parcial entre outros. O que importa para a definição do modelamento jurídico é a determinação do nível de investimento, da qualificação exigida para a operação da atividade ou serviço público, o horizonte estabelecido para o atingimento das metas e para a implementação da infraestrutura, bem como o prazo pretendido para o retorno econômico. O Quadro 3 apresenta de forma resumida as vantagens e desvantagens de cada uma das formas de gestão abordadas neste tópico.

Quadro 3 – Vantagens e desvantagens das formas de gestão.

MODELO	VANTAGENS	DESvantagens
Administração direta	<ul style="list-style-type: none"> • gestão do serviço com prerrogativas públicas; • maior poder de decisão do ente político; • financiamento público. 	<ul style="list-style-type: none"> • Burocracia e entraves políticos; • Comprometimento do orçamento público; • Circunscrição do serviço com perda de escala; • Menor capacidade negocial e custos mais elevados.
Administração indireta	<ul style="list-style-type: none"> • gestão do serviço com prerrogativas públicas; • maior poder de decisão do ente político; • financiamento público; • especialização administrativa e estrutura dedicada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Burocracia e entraves políticos; • Comprometimento do orçamento público; • Circunscrição do serviço com perda de escala; • Menor capacidade negocial e custos mais elevados (especialmente no caso de autarquia ou fundação pública).
Consórcio Público	<ul style="list-style-type: none"> • gestão do serviço com prerrogativas públicas; • financiamento público; • maior capacidade de financiamento; • especialização administrativa e estrutura dedicada; • compartilhamento de infraestrutura; • ganho de escala. 	<ul style="list-style-type: none"> • Burocracia e entraves políticos; • Comprometimento do orçamento público.
Convênio de Cooperação	<ul style="list-style-type: none"> • gestão do serviço com prerrogativas públicas; • financiamento público; • maior capacidade de financiamento; • compartilhamento de infraestrutura; • ganho de escala. 	<ul style="list-style-type: none"> • Burocracia e entraves políticos; • Comprometimento do orçamento público.
Concessão Comum	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiência da gestão privada; • Maior capacidade negocial; • Atração de investimento privado; • Autonomia privada para gestão de negócios; • Desoneração do orçamento público. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exige serviço superavitário; • Insegurança jurídica em razão do Tema 903 RG.
Concessão especial patrocinada	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiência da gestão privada; • Maior capacidade negocial; • Atração de investimento privado; • Autonomia privada para gestão de negócios; • Desoneração do orçamento público (em menor escala do que nas concessões comuns). 	<ul style="list-style-type: none"> • Insegurança jurídica em razão do Tema 903 RG
Concessão especial administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiência da gestão privada; • Maior capacidade negocial; • Atração de investimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprometimento do orçamento público.

MODELO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
	privado; • Autonomia privada para gestão de negócios.	

Fonte: Elaboração própria.

3.1. Aspectos legais para a formalização da atuação consorciada

Os consórcios públicos foram previstos pela Constituição da República em seu art. 241, que dispõe sobre a possibilidade de os entes federais – União, Estados, Distrito Federal e Municípios – pactuarem sobre a gestão associada de serviços públicos, possibilitando a transferência de encargos, serviços, pessoal e bens necessários para a realização de determinado interesse comum.

A matéria foi disciplinada por meio da Lei Federal nº 11.107/2005, que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos, tendo sido regulamentada pelo Decreto nº 6.017/2007.

O objeto da atuação consorciada é a gestão de interesses comuns, incluindo a prestação de serviços públicos em regime de cooperação. Portanto, é essencial para a constituição desse modelo interfederativo a definição dos interesses compartilhados pelos contratantes, bem como o estabelecimento de direitos e obrigações de cada um. Para tanto, as normas federais estabelecem um conjunto de ajustes que devem ser celebrados para a sua formalização, cada qual com uma finalidade específica, incluindo: a) o protocolo de intenções; b) o contrato de consórcio; c) o contrato de rateio; e d) o contrato de programa.

O protocolo de intenções tem natureza similar a um pré-contrato, não obstante seja um ato cooperativo em que os interesses não são contrapostos, mas convergentes. O protocolo de intenções deverá conter todas as premissas que irão integrar o negócio principal, caracterizado pelo contrato de consórcio propriamente dito.

De acordo com a legislação de regência, o protocolo de intenções precisa ser ratificado por lei, promulgada em cada uma das esferas dos entes participantes. Uma vez ratificado pelo respectivo órgão legislativo, ele se converte em contrato de consórcio.

A Lei Federal nº 11.107/2005 estabelece como cláusulas necessárias do protocolo de intenções: I – a denominação, a finalidade, o prazo de duração e a sede do consórcio; II – a identificação dos entes da Federação consorciados; III – a indicação da área de atuação do consórcio; IV – a previsão de que o consórcio

público é associação pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos; V – os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo; VI – as normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público; VII – a previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações; VIII – a forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado; IX – o número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados públicos, bem como os casos de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público; X – as condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão ou termo de parceria; XI – a autorização para a gestão associada de serviços públicos, explicitando: as competências cujo exercício se transferiu ao consórcio público; os serviços públicos objeto da gestão associada e a área em que serão prestados; a autorização para licitar ou outorgar concessão, permissão ou autorização da prestação dos serviços; as condições a que deve obedecer o contrato de programa, no caso de a gestão associada envolver também a prestação de serviços por órgão ou entidade de um dos entes da Federação consorciados; os critérios técnicos para cálculo do valor das tarifas e de outros preços públicos, bem como para seu reajuste ou revisão; e XII – o direito de qualquer dos contratantes, quando adimplente com suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público.

A seu turno, o contrato de rateio tem por objeto a definição das obrigações econômicas e financeiras que cada ente assume perante o consórcio para o seu funcionamento.

E por último, o contrato de programa estabelece obrigações entre os consorciados, incluindo aquelas assumidas pelos entes federativos, um em relação ao outro, ou para com o consórcio.

É oportuno destacar, considerando o escopo do presente trabalho, que no caso de o objeto do consórcio envolver a prestação de serviços públicos, com autorização expressa no contrato de consórcio para tanto, os mesmos poderão ser concedidos à iniciativa privada por meio de licitação, desde que sejam indicadas as

atividades passíveis de outorga, bem como sejam definidas as condições de sua prestação.

Especificamente quanto ao serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, exige-se, ainda, a existência do plano de saneamento aprovado, do estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira do respectivo serviço, das normas de regulação, assim como a designação da agência reguladora. Do ponto de vista procedimental, exige-se a realização de audiência pública para apresentar e discutir as linhas gerais do edital de licitação, bem como da minuta do contrato, que deverão conter as metas e o cronograma de universalização do serviço, o plano de investimento compatível com o plano integrado de saneamento, além das demais exigências específicas previstas no art. 11 da Lei Federal 11.445/2007 e as cláusulas essenciais previstas no art. 23 da Lei Federal nº 8.987/95.

3.1.1. Atividade de Regulação

Convém abordar em apartado a atividade de regulação, para a qual a Lei Federal nº 11.445/2007 dedica algumas disposições específicas e impositivas ao titular dos serviços públicos de saneamento básico, para, em seguida, avaliar as possibilidades de atuação da administração pública no que toca esse aspecto em particular.

Exemplificativamente, o §5º do art. 8º, impõe ao titular dos serviços públicos de saneamento básico a definição da entidade que será responsável pela regulação e pela fiscalização desses serviços, independente da forma como se der a sua prestação.

Por sua vez, o art. 9º, II, determina que os serviços públicos de saneamento básico deverão ser prestados de forma direta ou por meio de concessão, reforçando a obrigação do titular de designar, em qualquer caso, a entidade responsável pela sua regulação e fiscalização.

Por fim, o art. 11 condiciona à validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento, não só a designação da entidade responsável pela atividade regulamentadora, como também a existência de normas de regulação que prevejam os meios necessários para o cumprimento das diretrizes da política nacional e dos respectivos planos.

A atividade administrativa regulatória ganha maior importância a partir do momento em que a política nacional está voltada para a descentralização.

Isso porque a relevância dos interesses públicos envolvidos, com implicações diretas na saúde e na realização do princípio da dignidade humana, requer a presença do Estado para garantir que o interesse econômico seja realizado dentro dos limites estabelecidos pela política nacional, assim como pelos planos regionais e municipais. Portanto, a presença do Poder Público é indispensável, e a existência de uma autoridade ou instituição reguladora condiciona a validade das relações jurídicas estabelecidas a partir da aprovação dos respectivos planos.

Especificamente sobre o escopo da regulação, a Lei Federal nº 11.445/2007 dispõe que:

Art. 21. A função de regulação, desempenhada por entidade de natureza autárquica dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, atenderá aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 22. São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela ANA;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizada de saneamento básico;

III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; e

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários.

Art. 23. A entidade reguladora, observadas as diretrizes determinadas pela ANA, editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

V - medição, faturamento e cobrança de serviços;

VI - monitoramento dos custos;

VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

IX - subsídios tarifários e não tarifários;

X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;

XI - medidas de segurança, de contingência e de emergência, inclusive quanto a racionamento;

(...)

XIII - procedimentos de fiscalização e de aplicação de sanções previstas nos instrumentos contratuais e na legislação do titular; e

(...)

§ 1º A regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares **a qualquer entidade reguladora, e o ato de delegação explicitará a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.**

(...)

Art. 24. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

Por sua vez, o Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007, define como regulação.

Todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos, para atingir os objetivos do art. 27 (BRASIL, 2010)

O mesmo decreto conceitua o regulador e compreende nesta figura: o ente público, a agência reguladora, o consórcio público, a autoridade ou “qualquer órgão ou entidade de direito público que possua competência de natureza regulatória, independência decisória e não acumule funções de prestador dos serviços regulados (BRASIL, 2010).

Vale dizer, a atividade de regulação comporta uma atuação centralizada, realizada pelo ente federal através de seus órgãos e agentes públicos, como também admite determinadas formas de descentralização, em especial por meio das agências reguladoras e dos consórcios públicos, que têm natureza autárquica.

Observa-se, ainda, a partir das definições legais, que o escopo da regulação está diretamente relacionada com as condições da prestação do serviço e que a atividade reguladora, independentemente da natureza institucional de quem detenha essa competência, requer ampla autonomia administrativa, bem como poder normativo de natureza técnica para editar normas, e autonomia decisória para dirimir conflitos administrativos. Como regra, as competências para a prestação do serviço e para o exercício da atividade de regulação não podem se confundir na mesma instituição.

Assim, considerando a realidade dos municípios associados ao CIMVALPI e os indicativos de que o consórcio deverá assumir uma parcela das atividades administrativas relacionadas com os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a atividade regulatória, essencial para a validade de qualquer relação jurídica que venha a ser constituída após a aprovação do plano de gestão, deverá ser delegada.

Releva ainda destacar que, mantendo cada um dos municípios a titularidade do serviço público – com a delegação apenas parcial das atividades que o compõe –

nenhum deles poderá exercer função reguladora, devendo celebrar, por meio de convênio, um ajuste com o mesmo agente designado pelo CIMVALPI para a regulação das atividades que lhe foram transferidas. Na hipótese de haver transferência da própria titularidade do serviço, qualquer dos municípios poderá assumir por sua administração direta ou indireta a função regulatória, desde que sua estrutura atenda as condições impostas pela legislação.

3.2. Proposta de ajustes nas legislações municipais.

A metodologia do presente trabalho envolveu a análise diagnóstica da legislação dos municípios integrantes do CIMVALPI para a elaboração de leis que se fizessem necessárias para o cumprimento das exigências estabelecidas pela política nacional, incluindo leis sobre a estrutura administrativa, pessoal, e de natureza fiscal ou tributária.

Especificamente quanto ao atendimento do marco legal do saneamento, após a análise da legislação municipal, constatou-se a existência em boa parte dos municípios de dois formatos distintos de leis. Um que instituiu o Plano Municipal de Saneamento Básico, dispondo sobre os serviços e o conjunto de atividades e infraestruturas que ele abrange, a titularidade, o horizonte de planejamento, os objetivos, bem como as regras para sua avaliação, revisão, delegação e regulação. O outro formato instituiu a Política Municipal de Saneamento Básico, dispondo sobre as definições e princípios fundamentais; a caracterização de cada serviço público relacionado com a política municipal, bem como as diretrizes para sua gestão; o exercício da titularidade em relação à organização, o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços; a forma de delegação de suas competências com as diretrizes e objetivos específicos para tanto; os instrumentos que integram a política municipal; as regras para a elaboração e revisão dos planos de saneamento e para os planos setoriais relacionados; regras para o controle social; direitos e obrigações para o usuário, para os prestadores de serviços e para a própria administração municipal; disposições sobre as instâncias do sistema municipal de gestão do saneamento básico; sobre a criação e o funcionamento do conselho, do fundo e do sistema municipal de informações; a política de cobrança das taxas, tarifas e preços públicos, com os critérios de natureza econômica para a fixação dos respectivos valores; além de estabelecer as infrações e penalidades.

O conteúdo dessas leis atende às exigências da legislação federal e guardam similaridade entre si, servindo como um modelo de legislação uniforme passível de ser replicado nos demais municípios que ainda não aprovaram as suas leis.

Por outro lado, o diagnóstico revelou, ainda, em quase a totalidade dos municípios, a impropriedade das disposições tributárias referentes às taxas de resíduos sólidos. Quanto a isso, se mostra necessária a alteração legislativa. Por consequência, um dos produtos a serem entregues, como resultado do modelamento jurídico, será o anteprojeto de lei reformulando a hipótese de incidência, bem como a base de cálculo desse tributo, conforme os apontamentos do diagnóstico.

Outras alterações ou propostas dependerão da formatação final do plano.

4 DIRETRIZES DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE FORMA CONSORCIADA GERENCIAMENTO ADMINISTRATIVO E INSTITUCIONAL

Os aspectos administrativos e institucionais estão relacionados com a maneira e o limite de participação, principalmente da administração pública municipal, para a gestão, neste caso, dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Sendo assim, este tópico tem como objetivo apresentar as principais recomendações relacionadas com a reestruturação do PIGIRSe do próprio consórcio para o planejamento, fiscalização, regulação e controle social no que diz respeito à prestação destes serviços, de maneira que as administrações de cada município e do próprio consórcio possam promover a adequação e melhoria institucional, proporcionando o cumprimento pleno das metas definidas no PIGIRS/CIMVALPI.

Existem diferentes formas de gestão pública para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com diferentes formas de prestação. A definição do modelo a ser adotado envolve variáveis técnicas, operacionais, financeiras e políticas que, em conjunto, devem assegurar a qualidade dos serviços, aliando-as ao melhor custo-benefício.

Na gestão pública, o titular dos serviços executa diretamente, através da administração municipal, ou indiretamente por meio de autarquias, fundações, empresas públicas ou sociedades de economia mista. Já na gestão pública associada, a prestação dos serviços pode ocorrer mediante soluções consorciadas entre diferentes titulares, ou mediante ao convenio associativo ou de cooperação. Ressalta-se que os municípios podem optar por uma destas formas de gestão citadas, ou associar duas ou mais formas levando em consideração a viabilidade, uma vez que, a gestão da limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos envolve diferentes atividades que, no entanto, são correlatas. Portanto, pode ser viável ao município, por exemplo, gerir diretamente apenas parte dos serviços, terceirizar outra parcela e delegar demais atividades envolvidas.

Neste sentido, tendo em vista a realidade que envolve os municípios abrangidos pelo CIMVALPI, no que concerne à disponibilidade de recursos financeiros e capacidade técnica adequada para otimizar o funcionamento do

sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o consórcio público⁶ torna-se uma das modalidades mais favoráveis para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, uma vez que para atender as diretrizes nacionais, será necessário um aporte financeiro elevado, que sobrecarregaria os orçamentos dos Poderes Públicos Municipais.

Com relação à natureza integrada da gestão destaca-se que muitos municípios brasileiros encontram dificuldades para planejar, regular e promover a adequada operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos quando enfrentadas isoladamente. Em razão da necessidade de superar as deficiências estruturais, torna-se essencial considerar a gestão e gerenciamento regionalizados por meio dos consórcios públicos, visando a busca da sustentabilidade dos investimentos e a busca de soluções coletivas, contemplando melhores resultados. Esse modelo de cooperação interinstitucional, cujo marco legal é garantido pela Lei nº 11.107/2005 (Lei que preconiza normas gerais de contratação de Consórcios Públicos), tem obtido significativos avanços nos últimos anos, em termos de números de consórcios formalizados, especialmente no setor de resíduos sólidos (BRITTO, 2014).

4.1. Gerenciamento Administrativo e institucional do PIGIRS.

Tendo em vista a complexidade e abrangência do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) do CIMVALPI, faz-se necessário que a sua gestão, implementação e operacionalização ocorram seguindo o princípio da *“cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade”*, escrito no Art. 6º da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

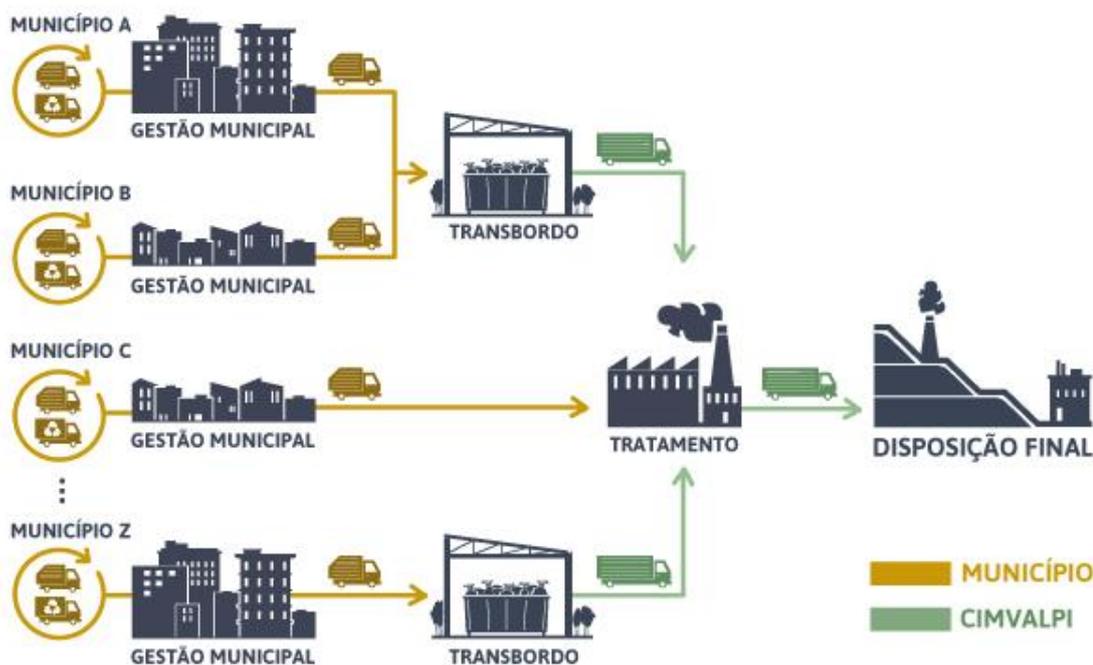
No âmbito de influência do CIMVALPI onde este PIGIRS propõe soluções que atendam ao conjunto dos entes consorciados, a implementação e operacionalização das ações deverá ficar a cargo do poder público municipal e responsabilidade de gestão e suporte técnico ficará sob responsabilidade da equipe administrativa e operacional do CIMVALPI, havendo também a possibilidade de consultorias específicas, demandadas pelos municípios e executadas pelo CIMVALPI no que

⁶ Os consórcios públicos são parcerias formadas por dois ou mais entes federados (neste caso, municípios), para realização de atividades com objetivos de interesse comum. São autarquias que integram a administração indireta de mais de um ente da Federação e devem obedecer a todos os princípios da administração pública. (FUNASA, 2017).

tange a elaboração de projetos específicos para municípios ou grupos de municípios no âmbito deste plano.

Sendo assim, as atividades operacionais e de gestão, tais como limpeza urbana, coleta, cobrança de taxas e tarifas, elaboração de programas de educação ambiental e de não geração, avanços legislativos e demais atividades previstas para adequação ou execução efetiva da Política Nacional de Resíduos Sólidos, de acordo com o definido neste PIGIRS/CIMVALPI, ficará a cargo dos municípios. Já as ações que abrangem as aplicações de tecnologias para tratamento dos resíduos e disposição final dos rejeitos (incluindo o gerenciamento de transbordos), bem como soluções e consultorias compartilhadas entre municípios, que proporcionem ganho de escala e financeiro, através da redução dos custos associados, serão de responsabilidade do CIMVALPI, com o objetivo de dar forças às essas ações de melhorias a serem realizadas, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Responsabilidades na Gestão e Gerenciamento Municipais.



Fonte: Elaboração própria.

Vale ressaltar que o CIMVALPI não irá de forma alguma interferir na administração pública dos RSU de cada um dos 39 municípios consorciados, atuando exclusivamente como uma entidade gestora em conjunto com cada poder público municipal, visando a atender as ações preconizadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Cada município consorciado, onde as ações de gerenciamento de RSU exigirem esforços e investimentos locais, a responsabilidade pela implementação e operacionalização do PIGIRS poderá ser assumida pelas secretarias municipais afins (Secretaria de Meio Ambiente, Obras, Limpeza Urbana, Saúde, etc.), autarquias ou outros órgãos municipais equivalentes, segundo suas competências e atribuições estabelecidas no organograma de cada prefeitura, em comum acordo com Consórcio, sendo necessária a formalização desta parceria. Entretanto, a responsabilidade pela implementação e acompanhamento do PIGIRS deverá ser atribuída a uma secretaria específica, com um corpo técnico definido para este fim, como um “Setor de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana” vinculado necessariamente a uma determinada secretaria municipal. O resumo das responsabilidades das ações de melhorias a serem tomadas pelo Consórcio e os Órgãos Públicos Municipais estão dispostos no Quadro 4.

Quadro 4 – Resumo das responsabilidades das ações de melhorias dentro da área abrangida pelo PIGIRS – CIMVALPI.

ATRIBUIÇÕES		
CIMVALPI	MUNICIPAIS	
Coordenação das ações consorciadas	Gestor ambiental e operacional	Agente administrativo e de fiscalização
Administrar as ações desenvolvidas pelo Consórcio, na condição de gestor e articulador, de forma a fomentar as discussões para o alcance dos objetivos e finalidades do Consórcio e supervisionar os trabalhos em geral.	Exercer o gerenciamento em cada operação/tarefa, observando os parâmetros de qualidade e segurança estabelecidos, avaliando-os e registrando se necessários os resultados obtidos;	Fiscalizar e controlar a implementação do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS)
Implantar na esfera do Consórcio, técnicas de organização e métodos, administração financeira, administração de recursos humanos, administração de materiais e compras, administração de patrimônio, administração de custos e administração do serviço público;	Assessorar o Consórcio em sua área de competência e formação, gerando dados e informações, subsidiando e compartilhando experiências no desenvolvimento das atividades;	Executar serviços administrativos gerais, prestando suporte e apoio, contribuindo com o correto fluxo de atividade, informações e materiais, buscando a legalidade em todos os processos;
Realizar ações de capacitação dos catadores, bem como apoiar estes trabalhadores, por meio de consultorias técnicas, nas vendas em conjunto dos materiais recicláveis;	Dimensionamento de mão de obra, equipamentos, serviços e materiais necessários ao planejamento, execução e fiscalização de obras de engenharia;	Atuar nas diversas áreas administrativas com foco na melhoria contínua de fluxos e métodos de trabalho para o incremento da produtividade da atividade pública;

ATRIBUIÇÕES		
CIMVALPI	MUNICIPAIS	
Coordenação das ações consorciadas	Gestor ambiental e operacional	Agente administrativo e de fiscalização
Executar e avaliar contratos, convênios, metas e limites constitucionais e legais, inclusive na sua execução;	Elaborar planos, programas e/ou projetos, de modo a buscar a aprovação e licenciamento junto aos órgãos competentes;	Assessorar as instâncias superiores municipais.
Administrar as questões orçamentárias e administrativas do Consórcio, solicitando a elaboração de análises e relatórios junto aos responsáveis;	Implementar a estrutura física e operacional que permita o cumprimento da atribuição do poder de polícia relativo à fiscalização ambiental	Monitorar a qualidade e eficiência dos serviços prestados, reportando as deficiências, em primeira instância, diretamente aos responsáveis pela prestação e, em caso de reincidências ou não adequação, reportar ao agente externo regulador e fiscalizador responsáveis.
Propor pesquisas, estudos, análises, interpretação, planejamento, implantação, coordenação e controle dos trabalhos relacionados às atividades do Consórcio, perseguindo os objetivos e finalidades definidas;	Coordenar, executar, examinar e elaborar processos de prestação de contas para as Secretarias responsáveis;	Realizar cadastro informatizado das indústrias geradoras de resíduos no município, bem como outros grandes geradores dos resíduos sólidos.
Representação do Consórcio perante os agentes de controle e a opinião pública de maneira geral, prestando contas e apresentando realizações, balanços, estratégias e ações de valorização, no âmbito das competências do Consórcio;	Pesquisar, desenvolver e/ou participar de projetos nas diversas áreas funcionais, para a modernização da gestão;	Garantir ampla publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à fiscalização e dos mecanismos de avaliação promovendo assim a transparência e monitoramento do PIGIRS.
Propor, em conjunto com órgãos e entidades públicas dos Municípios, atos legais e procedimentos de trabalho que assegurem o fiel atendimento da legislação ambiental e promovam a condução regular das atividades, por meio da padronização dos procedimentos e institutos legais entre os Entes consorciados;	Atuar na capacitação de recursos humanos e em ações de conscientização através da educação ambiental formal e não-formal, estimulando ampla participação da comunidade nas ações de preservação e conservação ambiental e de utilização racional dos recursos naturais em cooperação.	
Atuar na capacitação de recursos humanos e em ações de conscientização através da educação ambiental formal e não-formal, estimulando ampla participação da comunidade nas ações de preservação e conservação ambiental e de utilização racional dos recursos naturais em cooperação.	Elaborar estudo com o objetivo de adequação do modelo a ser aplicado (Autarquia, Concessão ou Consórcio Público): com base nas determinações do PIGIRS; definir a melhor forma de gestão para o setor de resíduos. O estudo deverá ser realizado com base no	Analisar as legislações municipais, de maneira a identificar e corrigir possíveis inadequações com os instrumentos legais de outras esferas, bem como alinhar todas as Políticas Públicas Municipais, evitando incoerências.

ATRIBUIÇÕES		
CIMVALPI	MUNICIPAIS	
Coordenação das ações consorciadas	Gestor ambiental e operacional	Agente administrativo e de fiscalização
Orientar os municípios sobre a importância da instalação e operação (eficiente e continuada) de UTs e UTCs para viabilizar o alcance das metas de redução de resíduos que atualmente são dispostos em Aterros.	financiamento previsto para a universalização frente à capacidade da prefeitura em arcar com os financiamentos necessários	
Promover licitação intermunicipal para os serviços de tratamento e disposição final de RSU e gerenciar o transporte dos resíduos desde a área de transbordo até os Centros de Tratamento de Resíduos	Atuar na coleta e transporte municipal de RSU e gerenciar as unidades de transbordo	Realizar fiscalização periódica das unidades de transbordo, bem como da frequência e das condições de transporte dos resíduos desta unidade até o CTRS.

Fonte: Elaboração própria.

Para que os municípios obtenham os melhores resultados quanto aos serviços de limpeza urbana e ao manejo adequado dos resíduos sólidos é preciso que haja uma estruturação mínima para operacionalização dos serviços. Isso porque no diagnóstico participativo foram observadas deficiências técnicas, dificuldades na gestão, muita descentralização de informações, ausência de apropriação do gerenciamento/manejo de resíduos sólidos, ausência de sistematização e registro de informações relativas aos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos, ausência de regulamentação específica, cobrança dos serviços, quando existente, com falhas e baixa arrecadação, ausência de controle e fiscalização dos roteiros e frequências de coleta e limpeza, ausência de planejamento no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, dentre outras.

Essas dificuldades identificadas nesse âmbito indicam a necessidade de reorganização das estruturas administrativas, considerando o atendimento pleno às demandas de gerenciamento municipal dos resíduos sólidos, bem como criação de instrumentos administrativos e jurídicos que garantam a transparência, quantitativos adequados de equipamentos, pessoal qualificado e controle social. Alguns desses instrumentos estão citados abaixo:

- Criação de uma Ouvidoria Municipal com canais abertos para recebimentos de sugestões, críticas, denúncias, avaliações, etc. Recomenda-se o trabalho em

conjunto com a ouvidoria municipal, a partir do direcionamento dos questionamentos relativos ao gerenciamento dos resíduos aos gestores municipais;

- Estabelecimento de órgão colegiado, na continuidade da atuação do Grupo de Trabalho e Acompanhamento (GTA), formado por representantes de diferentes secretarias municipais de interface com a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, sociedade civil, responsável por avaliações, fiscalização e controle social de todo o gerenciamento de resíduos, dentre os quais, o monitoramento da implantação das atividades previstas neste plano intermunicipal.
- Criação dos Fundos Municipais de Meio Ambiente e, preferencialmente, os Fundos Municipais de Saneamento, para aporte financeiro a necessidades municipais aplicadas ao gerenciamento de resíduos e, segurança financeira para a continuidade dos serviços. Os detalhes deste instrumento estão dispostos no tópico 4.1.1 deste documento;
- Criação de sistema informatizado, através de ação consorciada com o CIMVALPI, para sistematização de informações, controle e monitoramento dos serviços, registro das atividades operacionais, identificação de possibilidades de melhorias e transparência ao processo. Este sistema poderá ser, dentre outros, aplicado ao controle do Plano de Gerenciamento de Resíduos de empresas, construção e manutenção de cadastro de grandes geradores de resíduos, controle operacional de transbordos, monitoramento de indicadores (municipais e intermunicipais), identificação e controle de registros de demandas, denúncias e críticas da população.
- Estabelecimento de programa de formação continuada e sistemática a gestores municipais, através de cronograma de treinamento e eventos, bem como acompanhamento direto nas atividades de gestão e gerenciamento municipais.
- Apoio técnico e administrativo, a partir de profissionais contratados pelo consorcio, para atendimento a demandas municipais, garantia de execução dos serviços intermunicipais previstos e apoio geral em questões operacionais e técnicas ao consórcio. Esta equipe deverá ser formada, no mínimo, por profissionais das áreas de engenharia ambiental/sanitária, engenharia civil, economia, direito e apoio em nível técnico/ administrativo.

Recomenda-se ainda que seja criado um quadro mínimo de profissionais para as prefeituras, em especial dos municípios menores, considerando a perspectiva de apoio técnico do CIMVALPI. Entretanto, cada município, dentro da sua estrutura

administrativa, deverá avaliar a locação dos profissionais, considerando as possibilidades de atuação compartilhada com outras demandas dentro da administração pública, mas sem prejuízo às atividades que envolvem a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

O quantitativo de profissionais necessário, disposto no Quadro 5, foi definido considerando a atuação e apoio do consórcio nas atividades definidas no PIGIRS/CIMVALPI, partindo da premissa que os demais profissionais municipais envolvidos com atividades de gerenciamento de resíduos deverão contribuir para a execução de atividades específicas do Plano.

Quadro 5 – Sugestão de quantitativo mínimo de profissionais para atuar no gerenciamento das atividades ligadas aos resíduos sólidos na gestão municipal.

Perfil Populacional	Quantitativo mínimo de Gestores Municipais	Gerenciamento	Observação
Municípios com população até 20.000 habitantes	2	01 profissional de Engenharia ambiental/sanitária ou tecnólogo na área de saneamento/ gestão ambiental. 01 profissional de nível técnico	Obrigatoriamente a quantidade mínima de 01 profissional de nível superior para execução das atividades previstas e 01 profissional de nível médio para apoio e fiscalização.
Municípios com população acima de 20.000 habitantes	3	01 profissional de Engenharia ambiental/sanitária ou tecnólogo na área de saneamento/ gestão ambiental. 02 profissionais de nível técnico	Obrigatoriamente a quantidade mínima de 01 profissional de nível superior para execução das atividades previstas e 02 profissionais de nível médio para apoio e fiscalização.

Fonte: Elaboração própria.

As ações de caráter tributário deverão ficar sob responsabilidade dos setores responsáveis já existentes nas Prefeituras Municipais, de forma a estabelecer, pelo menos, as atividades:

- Verificação do cumprimento da legislação tributária, a fim de que os contribuintes cumpram com suas obrigações fiscais e obrigações acessórias, de acordo com a legislação tributária vigente;
- Promoção da arrecadação, primando pela justiça tributária e pelo combate a sonegação;
- Constituição do crédito tributário e realização de lançamentos tributários e revisão de lançamentos de ofício;

- Coordenação, orientação, execução e realização da escrituração dos atos ou fatos contábeis;
- Coordenação, execução, exame e elaboração de processos de prestação de contas;
- Planejamento, coordenação, execução e controle das atividades de fiscalização nas ações fiscais.

4.1.1. Sobre os Fundos Especiais

Conforme já apontado no presente estudo, a necessidade de investimentos e a contratação de serviços de elevada monta exigem do titular dos serviços públicos de saneamento básico uma adequada estruturação financeira, assim como a capacidade para demonstrar, ao investidor ou ao prestador de serviços contratado, condições e garantias de adimplemento das obrigações assumidas.

Uma questão que nem sempre é considerada nas estratégias para a atração de recursos financeiros ou para a contratação de serviços, especialmente quando envolve contraprestação do Poder Público, é o grau de risco que o setor privado está disposto a aceitar. O risco impacta de forma direta no custo da operação, uma vez que o contratante tenderá a reduzir, em sua proposta, o prazo para o retorno econômico, tornando a contraprestação mais elevada para uma rápida amortização dos investimentos e cobertura dos custos de mobilização que envolve o objeto contratado. Além disso, o risco de inadimplência muitas vezes pode tornar um processo licitatório deserto.

Além dos instrumentos de garantia, que já foram abordados nesse trabalho, uma estratégia que pode ser adotada pelos titulares do serviço público para reduzir os riscos aos olhos do investidor ou empreendedor privado é a segregação de recursos em fundos especiais com destinação específica, voltados especialmente para o pagamento das obrigações decorrentes da contratação de investimentos ou de terceiros especializados na prestação dos serviços ou atividades públicas.

É oportuno destacar que esses fundos especiais têm natureza meramente contábil, e são disciplinados pela Lei Federal nº 4.320, de 17 de 1964, que estatui normas gerais de direito financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, não se confundindo com os fundos garantidores com personalidade jurídica própria. Porém, os fundos especiais servem tanto como forma de estruturação de pagamentos,

como, também, fontes de garantia. Como estruturação de pagamentos, à medida que suas receitas ingressam no erário, elas são segregadas e vinculadas ao pagamento das despesas relacionadas com sua finalidade especial.

Conforme a Lei Federal nº 4.320/64:

Art. 71. Constitui fundo especial o produto de receitas especificadas que por lei se vinculam à realização de determinados objetivos ou serviços, facultada a adoção de normas peculiares de aplicação.

Art. 72. A aplicação das receitas orçamentárias vinculadas a fundos especiais far-se-á através de dotação consignada na Lei de Orçamento ou em créditos adicionais (BRASIL, 1964).

Os fundos especiais podem ser constituídos por meio da segregação de preços públicos, de multas, de recursos obtidos de financiamentos, de transferências voluntárias ou de tributos – observado o disposto no art. 167, IV, da Constituição da República –, além das receitas de capital próprias, dentre outras fontes elegíveis, de acordo com a conveniência local. O Fundo Municipal de Saneamento Básico, por exemplo, pode vincular, além das taxas e tarifas instituídas como contraprestação dos serviços públicos correspondentes, diversas outras receitas, incluindo doações ou financiamentos públicos e privados, nacionais e internacionais, destinando-as à cobertura dos custos de planejamento ou de execução das atividades e de implementação das infraestruturas e instalações para o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos, a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, entre outras atividades correlatas.

Cumprido observar que os Municípios em geral já possuem determinados fundos que decorrem de políticas setoriais como Fundo Municipal de Esportes, de Saúde, de Meio Ambiente, de Educação, de Cultura, de políticas para crianças e adolescentes, de idosos, de saneamento básico, etc.

A partir do diagnóstico é possível verificar a instituição dos seguintes fundos municipais cujas finalidades se relacionam com a gestão de resíduos sólidos urbanos, conforme o Quadro 6.

Quadro 6– Demonstrativo dos municípios do CIMVALPI que possuem Fundos Especiais, bem como as leis e ementas que os instituem.

Município	Lei	Ementa	Nome Do Fundo
Abre Campo	Lei Complementar nº 30/2017	Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Barra Longa	Lei Ordinária nº 1252/2018	Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente e Saneamento Básico, Cria o Conselho Municipal de Saneamento, cria o Fundo Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Cajuri	Lei Ordinária nº 529/2009	Dispõe sobre a constituição do Conselho Municipal do Meio Ambiente e o Fundo Municipal a ele vinculado e dá outras providências.	Fundo Municipal de Desenvolvimento Ambiental
Desterro de Entre Rios	Lei Ordinária nº 1216/2016	Institui a Política Municipal de Saneamento Básico no Município de Desterro de Entre Rios e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Guaraciaba	Lei Ordinária nº 1267/2018	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento, e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Itabirito	Lei Ordinária nº 2824/2011	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico de Itabirito-MG	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Jequeri	Lei Ordinária nº 98/2013	Institui a Política Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Mariana	Lei Complementar nº 68/2017	Institui o Código Ambiental do Município de Mariana	Fundo Municipal do Meio Ambiente
Matipó	Lei Ordinária nº 2085/2015	Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Ouro Branco	Lei Ordinária nº 1887/2011	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental de Ouro Branco (MG), seus instrumentos e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Ambiental
Ouro Preto	Lei Ordinária nº 934/2014	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, reformula o Conselho Municipal de Saneamento, cria o Fundo Municipal de Saneamento e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico

Município	Lei	Ementa	Nome Do Fundo
Ponte Nova	Lei Ordinária nº 1944/1994	Institui Código Sanitário e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saúde
	Lei Ordinária nº 4005/2015	Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
	Lei Municipal nº 4.088/2016	Institui o Código Municipal de Meio Ambiente	Fundo Municipal de Meio Ambiente
Raul Soares	Lei Ordinária nº 2307/2017	Institui o Fundo Municipal do Meio Ambiente — FMMA.	Fundo Municipal do Meio Ambiente
Rio Casca	Lei Ordinária nº 1858/2014	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento, e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
	Lei Ordinária nº 1902/2017	Altera as atribuições e caracteres do conselho, cria o Fundo Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências	Fundo Municipal do Meio Ambiente
Rio Doce	Lei Ordinária nº 956/2014	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento, e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Santo Antônio do Grama	Lei Ordinária nº 504/2014	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento, e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Sem-Peixe	Lei Ordinária nº 317/2014	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento, e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Teixeiras	Lei Ordinária nº 1733/2017	Institui o Código Municipal de Meio Ambiente	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Vermelho Novo	Lei Ordinária nº 389/2013	Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.	Fundo Municipal de Saneamento Básico
Viçosa	Lei Ordinária nº 2528/2015	Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.	Fundo Municipal de Meio Ambiente

Fonte: Elaboração própria, com base em Leis Municipais.

Os recursos dos fundos municipais de saúde e meio ambiente podem ser utilizados, em alguns casos, para implementar ações voltadas ao controle, a fiscalização, a defesa e a recuperação do meio ambiente, investimentos em pesquisas de natureza sanitária e o aperfeiçoamento do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos. As leis municipais analisadas preveem, por exemplo, a possibilidade de financiamento da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico de interesse ambiental; a elaborar e a implementação de planos de gestão de saneamento; a produção e edição de obras e materiais audiovisuais na área de educação e do conhecimento ambiental e de saúde; a contratação de serviços técnicos e o financiamento de projetos especiais que atendam a Política Municipal de Meio Ambiente, incluindo a gestão de resíduos sólidos.

Compõem a receita desses fundos a destinação orçamentária do próprio ente, multas ambientais e de saúde, compensação financeira por dano ambiental, taxas de fiscalização e de licenciamento, transferências obrigatórias e voluntárias, financiamentos, dentre outros.

A par desses recursos oriundos dos fundos ambientais e de saúde, que podem ser utilizados para cobrir os custos de determinadas ações e projetos relacionados com o gerenciamento de resíduos, é possível observar que os municípios que aprovaram suas políticas municipais de saneamento básico instituíram, ainda, o Fundo Municipal de Saneamento Básico, especialmente para cobrir as despesas decorrentes de obrigações, de qualquer natureza, assumidas para a execução dos programas e ações previstos no Plano Municipal de Saneamento Básico.

A partir da legislação coligida, podem ser destacadas as seguintes receitas:

- As receitas arrecadadas a partir das taxas e tarifas vinculadas à prestação dos serviços de captação, tratamento e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgotos, resíduos sólidos e serviços de drenagem urbana;
- Os recursos provenientes de doações ou subvenções de organismos e entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas;
- As doações e legados de qualquer ordem;
- Os recursos de dotações orçamentárias do município;
- Os recursos de fundos estaduais e federais, inclusive orçamentários do estado e da união;
- Os rendimentos das aplicações financeiras dos recursos disponíveis;

- Os repasses de consórcios públicos ou provenientes de convênios celebrados com instituições públicas ou privadas para execução de ações de saneamento básico no âmbito do município;
- As transferências voluntárias de recursos do estado de Minas Gerais ou da União, ou de instituições vinculadas aos mesmos, destinadas a ações de saneamento básico do município;
- Os valores a fundo perdido, recebidos de pessoas jurídicas de direito privado ou público, nacionais ou estrangeiras;
- Os valores de financiamentos de instituições financeiras e organismos multilaterais públicos ou privados, nacionais ou estrangeiros;
- Outros recursos, legalmente instituídos, destinados para o saneamento básico.

A segregação e vinculação de recursos com finalidades específicas representa uma importante ferramenta de gestão, reduzindo as incertezas dos negócios públicos que decorrem naturalmente da alternância política, minimizando aos olhos do empreendedor privado os riscos de inadimplemento das obrigações assumidas pelo Poder Estatal para a implementação da infraestrutura necessária e operação dos serviços públicos. Isso permite a negociação de melhores condições de pagamento, incluindo a obtenção de maiores prazos para o retorno econômico, com a minimização dos impactos financeiros para os usuários dos serviços nos curto e médio prazos.

Portanto, a instituição de fundos municipais representa um importante instrumento local para a execução dos planos setoriais, sendo conveniente a sua inclusão na respectiva política municipal.

Esta conclusão reforça a ideia de adotar o modelo de lei que institui a Política Municipal de Saneamento Básico, cujo conteúdo já foi analisado na ocasião do diagnóstico, como norma geral uniforme para todos os municípios que participam do CIMVALPI, adotando, dentre os instrumentos que o integram, o Fundo Municipal de Saneamento Básico como estrutura de pagamento e garantia para a implementação do plano de gestão.

Por fim, considerando a pluralidade de fundos que guardam certo grau de identidade – como ocorre com os fundos de meio ambiente, de saúde e de

saneamento básico –, é recomendável um planejamento integrado, envolvendo todas as políticas setoriais para a otimização dos gastos.

4.2. Organização das Associações, Cooperativas e Catadores autônomos de materiais recicláveis.

De acordo com o Instituto de Projetos e Pesquisas Socioambientais – IPESA (2013) os grupos de catadores organizados no país são formados por três principais categorias de trabalhadores: pessoas em situação de desemprego, catadores que trabalham em locais de disposição final e catadores autônomos ou informais que atuam em logradouros.

Devido suas características peculiares, cada um desses trabalhadores exige uma intervenção diferenciada para o incentivo à organização, ainda mais se tratando de um sistema de trabalho associativo ou cooperativista, no qual não existe um empregador. Em vista disso, o Art. 11, Art. 40 e Art. 44 da Política Nacional de Resíduos Sólidos traz que:

Art. 11. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Art. 40. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos e a logística reversa priorizarão a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Art. 44. As políticas públicas voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis deverão observar:

I - a possibilidade de dispensa de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - o estímulo à capacitação, à incubação e ao fortalecimento institucional de cooperativas, bem como à pesquisa voltada para sua integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e

III - a melhoria das condições de trabalho dos catadores.

Segundo a Associação Compromisso Empresarial para a Reciclagem – CEMPRE (2019), a participação de catadores como agentes da coleta seletiva é crucial para o desenvolvimento do mercado de materiais recicláveis e, conseqüentemente, como suporte para a indústria recicladora do País. Assim, destaca-se a importância do trabalho autônomo dos catadores, porém, quando existe a organização em cooperativas ou associações espera-se uma ampliação

significativa na produtividade e, conseqüentemente, nos ganhos individuais. Portanto, ressalta-se a importância da estruturação do sistema de coleta seletiva, garantindo a implementação das infraestruturas necessárias para a execução do trabalho desses grupos para a organização em cooperativas ou associações.

É preciso destacar ainda que para a implementação de um sistema de coleta seletiva nestes moldes será preciso, antes de tudo, a obtenção de uma estrutura mínima, no qual será obtida a partir da identificação de melhorias nos processos envolvidos ou até mesmo por meio das compras de equipamentos necessários, bem como conhecer os objetivos e metas do sistema de coleta seletiva nos municípios. Isso porque, sem esta estruturação, poderá haver um longo tempo de espera para a obtenção de resultados, levando ao desânimo e à desistência e, conseqüentemente, impossibilitando a sensibilização desses trabalhadores (devido à resistência adquirida) em novas mobilizações.

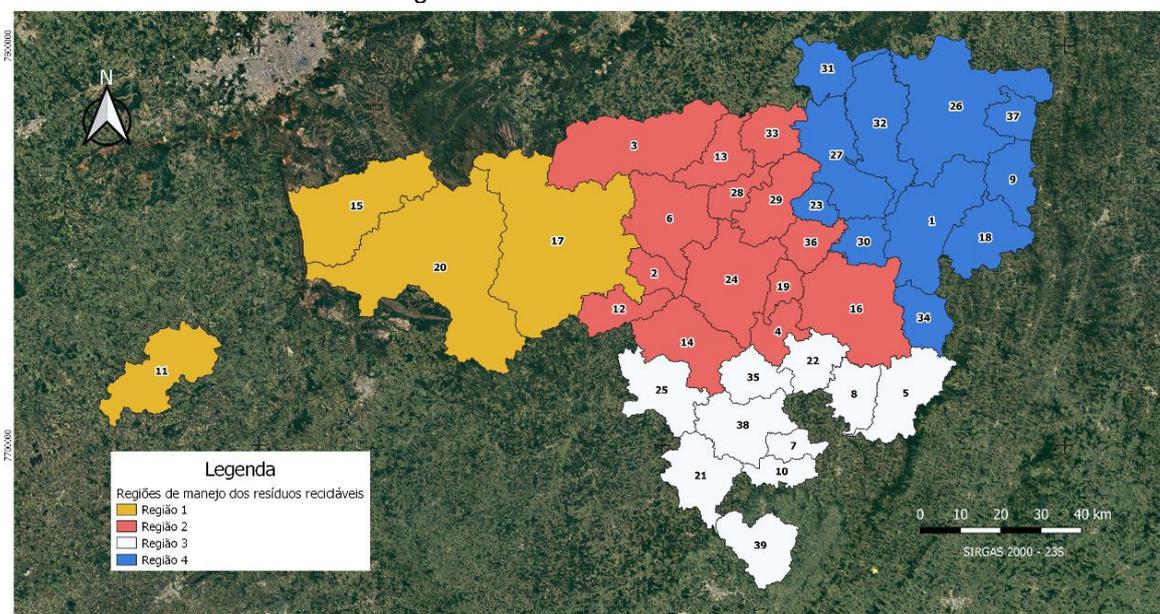
Neste sentido, as prefeituras, apoiadas pelo Consórcio, deverão realizar também ações de capacitação dos catadores, bem como apoiar estes trabalhadores, por meio de consultorias técnicas, nas vendas em conjunto dos materiais recicláveis, visando a maior valorização monetária e de aproveitamento dos resíduos a serem vendidos. Cabe ressaltar que é de responsabilidade do poder público municipal o desenvolvimento de programas e ações de capacitação técnica voltados para implementação e operacionalização da gestão integrada de resíduos no município.

. Outro ponto relacionado à coleta seletiva é a possibilidade de transportar os resíduos recicláveis de um município até outro município vizinho, que já possua infra-estrutura adequada para triagem e destinação final adequada destes resíduos. Esta proposta está baseada na possibilidade de atuação intermunicipal das cooperativas e associações já existentes no território do CIMVALPI e deverá ser desenvolvida com base em acordos entre as prefeituras dos municípios em questão e as associações de catadores envolvidas. O transporte de resíduos de um município para outro deverá ser viabilizado pelo município gerador do resíduo.

A proposta deverá funcionar como uma solução de curto prazo para que municípios que não possuem associações de catadores organizadas possam iniciar seus projetos de coleta seletiva. Cabe destacar que, em caso de criação de uma associação ou de manifestação de interesse de catadores autônomos de se organizar, a prioridade de trabalho na coleta seletiva, bem como da triagem e venda dos resíduos passa a ser dos catadores do próprio município.

Sendo assim, o mapa da Figura 2 apresenta quatro regiões que poderão atuar em ações conjuntas, levando em consideração a localização geográfica dos 39 municípios consorciados.

Figura 2 – Divisão por quatro regiões sugerida para o manejo associado adequado dos resíduos recicláveis gerados no território do PIGIRS/CIMVALPI.



Código	Município	Código	Município	Código	Município	Código	Município
1	Abre-Campo	11	Desterro de Entre-Rios	21	Paula Cândido	31	São José do Gotabal
2	Acaíaca	12	Diogo de Vasconcelos	22	Pedra do Anta	32	São Pedro dos Ferros
3	Alvinópolis	13	Dom Silvério	23	Piedade de Ponte Nova	33	Sem-Peixe
4	Amparo do Serra	14	Guaraciaba	24	Ponte Nova	34	Sericita
5	Arsoponga	15	Itabirito	25	Porto Firme	35	Teixeiras
6	Barra Longa	16	Jequeiri	26	Raul Soares	36	Urucânia
7	Cajuri	17	Mariana	27	Rio Casca	37	Vermelho Novo
8	Canaã	18	Maltipó	28	Rio Doce	38	Viposa
9	Caputira	19	Oratórios	29	Santa Cruz do	39	Visconde do Rio Branco
10	Coimbra	20	Ouro Preto	30	Santo Antônio do Gramma		

Fonte: Elaboração própria.

Posto isso, o Quadro 7 apresenta aos municípios, divididos nestas quatro regiões, que não possuem estrutura adequada para a realização de coleta seletiva um município mais próximo, podendo assim, atuarem em conjunto. Porém, destaca-se que os municípios podem se rearranjarem da melhor maneira que julgarem necessário, bem como as associações e cooperativas podem atuar em outras regiões, desde que seja assegurada a viabilidade logística e econômica. Em relação à venda dos materiais adquiridos é importante salientar que a mesma também deverá ser feita em conjunto.

Quadro 7 – Sugestão de arranjo territorial para o melhor aproveitamento dos resíduos recicláveis gerados nos municípios do CIMVALPI.

Perfil	Municípios	Existência de Coleta Seletiva	Triagem e Destino Final		
			Município com Infraestrutura mais próxima	Infraestrutura de triagem de materiais recicláveis	Associação de Catadores
Região 1	Desterro de Entre-Rios	Não	Ouro Preto	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Itabirito	Sim	N.A	Associação de Catadores	ASCITO – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de <i>Itabirito</i>
			N.A		Reciclar – Associação Mineira De Catadores De Materiais Recicláveis
	Mariana	Sim	N.A	Associação de Catadores	CAMAR – Centro de Aproveitamento de Materiais Recicláveis
	Ouro Preto	Sim	N.A	Associação de Catadores	ACMAR – Associação de Catadores de Material da Rancheira
			N.A		Clube da Melhor Idade Renascer
			N.A		Associação de Catadores do Padre Faria
Região 2	Acaiaca	Não	Ponte Nova ou Mariana	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Alvinópolis	Não	N.A	Associação de Catadores	Desativada
	Amparo do Serra	Não	Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Barra Longa	Não	Ponte Nova ou Mariana	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Diogo de Vasconcelos	Não	Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Dom Silvério	Sim	N.A	Secretaria Municipal	N.A
	Guaraciaba	Não	Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Jequeri	Não	Urucânia	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Oratórios	Não	N.A.	Secretaria Municipal (Será necessário realizar adequações no galpão).	N.A
	Ponte Nova	Sim	N.A	Associação de Catadores	COORPNOVA – Cooperativa dos Recicladores de Ponte Nova
	Rio Casca	Sim	Urucânia	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Rio Doce	Não	Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Santa Cruz do Escalvado	Não	Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	São José do Goiabal	Não	Alvinópolis ou Urucânia	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
São Pedro	Não	Urucânia	Utilizar a infraestrutura mais próxima		

Perfil	Municípios	Existência de Coleta Seletiva	Triagem e Destino Final		
			Município com Infraestrutura mais próxima	Infraestrutura de triagem de materiais recicláveis	Associação de Catadores
	dos Ferros				
	Sem-Peixe	Não	Alvinópolis	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Urucânia	Não	N.A	Associação de Catadores	ACAMARU - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Urucânia
Região 3	Araponga	Não	Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Cajuri	Não	Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Canaã	Não	Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Coimbra	Não	Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Paula Cândido	Não	Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Pedro do Anta	Não	Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Porto Firme	Não	Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Teixeiras	Não	Viçosa ou Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Viçosa	Sim	N.A	Associação de Catadores	ACAMARE – Associação dos Trabalhadores da Usina de Reciclagem e Triagem de Viçosa
	Visconde do Rio Branco	Não	Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
Região 4	Abre Campo	Sim	N.A	Secretaria Municipal	N.A
	Caputira	Não	Matipó	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Matipó	Sim	N.A	Associação de Catadores	ASCAM – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Matipó
	Piedade de Ponte Nova	Não		Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Raul Soares	Não	N.A	Secretaria Municipal	N.A
	Santo Antônio do Grama	Sim	N.A	Secretaria Municipal	N.A
	Sericita	Não	Matipó	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Vermelho Novo	Não	Matipó	Utilizar a infraestrutura mais próxima	

Fonte: Elaboração Própria.

4.3. Controle Social

O controle social é definido pelo art. 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos como:

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Neste sentido, os Poderes Públicos Municipais integrantes ao Plano, devem determinar ferramentas para que o controle social seja efetivo durante a implementação dos programas, projetos e ações previstos neste instrumento de gestão (PIGIRS/CIMVALPI), com base no Art. 34 do Decreto nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, que relata:

Art. 34. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

I - debates e audiências públicas;

II - consultas públicas;

III - conferências das cidades; ou

IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação (BRASIL, 2010).

O controle social é visto como função de um processo participativo e devem envolver tanto os usuários como os não usuários dos serviços. Portanto, o Poder Público deve estabelecer mecanismos para que o controle social seja efetivo durante a implementação dos programas, projetos e ações previsto neste PIGIRS.

Sendo assim, as audiências públicas mencionadas devem ser realizadas de modo a possibilitar o acesso da população dos municípios, podendo ser feitas de forma regionalizada e envolver, inclusive, debates de assuntos diversos relacionados à temática. Já as Consultas Públicas devem ser promovidas de forma a possibilitar que qualquer pessoa, independentemente de interesse, ofereça críticas e sugestões às propostas dos Poderes Públicos Municipais, de maneira que as pessoas possam ser adequadamente respondidas.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece, como um de seus instrumentos, os Órgãos Colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos. Além disso, o Decreto Regulamentador nº 8.211 de 21 de março de 2014, em seu art. 1º, § 6º cita que após 31 de dezembro de 2014, *“será vedado o acesso às recursos federais ou aos geridos ou administrativos por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado”*.

Sendo assim, recomenda-se que o Poder Público de cada município articule a criação de um órgão colegiado municipal para o setor de saneamento e, logicamente, que inclua o eixo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Além disso, a criação ou reestruturação das Ouvidorias Municipais propostas por este

Plano, conforme detalhado no subitem 4.1, disposto na página 59, é uma forma eficiente e contínua de garantir o controle social da qualidade dos serviços prestados.

4.4. Educação Ambiental

A Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), em seu artigo 1º ela define educação ambiental como *“conjunto de 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”*.

Já o artigo 2º do mesmo dispositivo legal, considera a educação ambiental como:

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (BRASIL, 1999).

Conforme citado acima a PNEA coloca a educação ambiental em caráter formal e não formal. Considerando este aspecto, o Quadro 8 foi elaborado trazendo estas duas visões abordadas na referida Política.

Quadro 8 - Principais características da Educação Ambiental Formal e Não - Formal.

Principais características da Educação Ambiental Formal	Principais características da Educação Ambiental Não-Formal
Desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas da Educação Básica, Educação Superior, Educação Especial; Educação Profissional e da Educação de Jovens e Adultos.	Ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.
Desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.	O Poder Público, em todos os níveis, incentivará: ✓ a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente; ✓ ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal
Não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino	✓ participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;
Nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas.	✓ sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;
Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o	✓ sensibilização ambiental das populações

Principais características da Educação Ambiental Formal	Principais características da Educação Ambiental Não-Formal
propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da PNEA.	tradicional ligadas às unidades de conservação; ✓ sensibilização ambiental dos agricultores ✓ o ecoturismo.

Fonte: Elaboração própria com base na Lei Federal nº 9.795/1999.

Considerando-se a Educação Ambiental como um dos elementos fundamentais da gestão ambiental, a Política Nacional de Resíduos Sólidos aborda o tema em diversos artigos da Lei 12.305/2010:

Art. 5º: A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.

Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

(...)

VIII - a educação ambiental;

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

(...)

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010).

Como já apontado anteriormente, os RSU têm impactado negativamente ao meio ambiente e a saúde das pessoas devido às falhas gerenciais e operacionais por parte dos agentes públicos, mas, ao mesmo tempo, não se pode isentar a população humana das cidades dos problemas relacionados aos resíduos, devido principalmente à falta de conscientização e de maiores informações acerca do correto e complexo gerenciamento dos RSU. Essa dificuldade em perceber que o público que deve ser de fato envolvido e mobilizado, dentro de um projeto ou programa de coleta seletiva, coleta especial ou mesmo de logística reversa, pode ser considerada um dos pontos-chave responsáveis pela baixa adesão e excessiva dificuldade de participação observada em ações e projetos implantados no território nacional (BARCIOTTE; SACCARO JUNIOR, 2012).

Neste aspecto, segundo vários autores, a educação ambiental torna-se componente fundamental contribuinte para um melhor e adequado manejo desses resíduos e com isso, na redução dos danos ambientais associados. Assim, ao estabelecer uma relação entre gestão de resíduos e educação ambiental promove-se a conscientização através do processo participativo, onde o indivíduo pode atuar ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais, entendendo e indicando as possíveis soluções, tornando-se um agente transformador, através do

desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes com uma conduta ética condizente ao exercício da cidadania (MORAES, 2004).

Nesse contexto, o propósito de educar, considerando atividades sustentáveis, dentre elas os resíduos e o meio ambiente, é desenvolver valores e atitudes que possibilitem a convivência harmoniosa do ser humano com o meio, auxiliando o indivíduo a compreender e analisar criticamente a participação do homem (cidadão) no meio ambiente (ROCHA *et. al.*, 2012).

Fazendo com que se cumpra esses dispositivos legais estabelecidos em nível federal, as Prefeituras Municipais dos municípios do CIMVALPI devem buscar elaborar e desenvolver um Plano/Programa Municipal de Educação Ambiental que promova a educação ambiental voltada para o tema, visando à mudança de comportamentos, de maneira a favorecer o envolvimento crítico e ativo da população no que diz respeito ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e, principalmente, ao estímulo de ações que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.

Neste aspecto, as ações de educação ambiental devem insistentemente favorecer a construção de um sentimento de responsabilidade por parte da população, além de fortalecer iniciativas de separação de resíduos sólidos desenvolvendo junto a isso a percepção de que ações de consumo e descarte inadequados estão diretamente ligadas com os problemas ambientais.

No entanto, destaca-se que as ações isoladas nesse âmbito não são suficientes para sensibilizar os moradores a participarem dos programas ligados ao gerenciamento dos resíduos sólidos, ou seja, as ações devem ser continuadas e transformadoras que visem atingir a população de maneira geral. Diante do exposto, os próximos tópicos apresentam as principais diretrizes para a educação ambiental, no ensino formal e não formal, com o objetivo de participação e proporcionar o controle social e a gestão integrada de resíduos sólidos potencializando a promoção da mudança de comportamento, relacionada ao fortalecimento da cooperação, divisão de responsabilidades e participação social nos municípios participantes do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) do CIMVALPI.

4.4.1. Diretrizes de Educação Ambiental para o ensino formal

Segundo a PNEA (1999), a educação ambiental no ensino formal é aquela desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas. Sendo assim, os tópicos seguintes apresentam diretrizes para proporcionar, aos municípios do CIMVALPI, uma significativa melhora neste panoramada Educação Ambiental no ensino formal:

- Capacitação de todos os profissionais das instituições de ensino, mesmo que não participem diretamente do processo de ensino-aprendizagem dos estudantes (como as merendeiras (os), faxineiras (os), funcionários do setor administrativo) na busca de garantir a atuação prática desses agentes com relação ao correto gerenciamento de resíduos produzidos no estabelecimento (RUFFINO, 2001);
- Capacitação contínua dos profissionais da área pedagógica da instituição de ensino (como os professores, a coordenação e a direção) com o intuito de propiciar a aplicação de novas propostas pedagógicas integradas voltadas à realidade local do município com relação aos resíduos sólidos urbanos;
- Envolvimento dos representantes das Secretarias Municipais de Educação e representantes de outras Secretarias Municipais ao gerenciamento de resíduos, com os corpos docente e discente, propiciando a criação de um espaço comunitário participativo para o debate e conseqüente desenvolvimento de um pilar estrutural para as futuras ações do PIGIRS - CIMVALPI;
- As Secretarias de Ensino-Educação municipais também devem possibilitar a criação de planos pedagógicos contínuos em conjunto com as escolas, de acordo com a realidade de cada uma delas, buscando envolver também a comunidade. Como exemplo de atividades a serem inseridas nesses planos cita-se, o aproveitamento dos resíduos orgânicos oriundos das cantinas para produção de composto orgânico (em pequena escala); com uso na horta escolar ou em vasos de plantas e jardins, promoção de visitas periódicas dos alunos e pais aos locais relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos do município (como a unidade de triagem, aterro sanitário, unidade de compostagem).
- Realização de trabalhos que tratem da temática resíduos sólidos, ressaltando os problemas decorrentes da disposição final inadequada, por exemplo, e da

importância do princípio dos 5Rs⁷. Assim, nas salas de aula, estes assuntos deverão ser abordados, discutidos e seus agravantes devem ser enfatizados para propiciar aos alunos uma reflexão sobre o assunto.

- Por meio da participação dos atores envolvidos devem ser criados espaços de locução que possibilitem o diálogo sobre as informações, a troca de ideias, a exposição de sentimentos e afetividades, fazendo com que todos se sintam envolvidos com a temática dos resíduos sólidos e, principalmente, com a importância das ações de 5Rs, somadas à sensibilização quanto às diretrizes para o presente Plano.

Além disso, deve-se estudar a realização de ações que podem ser conduzidas em conjunto entre os municípios do CIMVALPI, de forma a gerar economia de escala no que diz respeito à contratação de profissionais, bem como em termos de compra e produção de materiais didáticos, por exemplo.

4.4.2. Diretrizes de Educação Ambiental para o ensino não formal

No que diz respeito às diretrizes da educação ambiental para o chamado ensino não formal, destaca-se que as atividades desenvolvidas nessa modalidade de ensino se tornam ações de caráter popular, possibilitando aprendizado aos indivíduos, com vistas ao desenvolvimento de uma consciência ambiental crítica e abrangente da realidade que o cerca. As ações propostas para esta modalidade de educação ambiental são:

- Envolvimento de todas as secretarias municipais e, também, dos setores representativos da comunidade (igrejas, ONGs, conselhos, entidades filantrópicas, entre outros) em programas de educação ambiental, visando potencializar, principalmente, a coleta seletiva no município;
- Capacitação de pessoas por meio de cursos voltados para os processos de educação ambiental, desenvolvendo intervenções educativas voltadas à minimização dos resíduos para a conservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida dos ecossistemas e das pessoas nas comunidades;

⁷ A política dos 5Rs, que quer dizer: reduzir, reutilizar ou reaproveitar, reciclar, repensar e recusar, vem para contribuir como instrumento eficaz para a solução dos problemas relacionados aos resíduos sólidos. Desta maneira, a utilização e flexão das políticas dos 5 R's vem sendo abordados pelo governo federal por meio da educação ambiental (SILVA; FERREIRA; ROESLER; BORELLA; GELLATTI; BOELTER; MENDES, 2017).

- Formar multiplicadores dos programas de educação ambiental, através de cursos para as pessoas cadastradas em órgãos municipais de assistência social para que as mesmas auxiliem na dissipação do conhecimento acerca das corretas práticas ambientais a serem adotadas em relação ao manejo dos resíduos sólidos;
- A partir das oficinas de capacitação, criar eventos de mobilização onde os voluntários multiplicadores devem percorrer os bairros promovendo a divulgação dos programas, instruindo quanto à correta segregação dos resíduos. Nesta etapa, deve ser prevista a participação das organizações de catadores de materiais recicláveis existentes nos municípios (que garantem maior sensibilização devido ao “clamor social” das ações desenvolvidas);
- Confecção de peças de divulgação e Contratação de publicidades móveis para divulgação dessas oficinas e demais programas relacionados com a gestão de resíduos sólidos pelas Prefeituras Municipais em parceria com seus respectivos Órgãos (Secretarias, Departamentos, etc.) responsáveis pelo emprego da educação ambiental e o manejo de resíduos sólidos.
- Criação de materiais de orientação (tais como cartilhas) a serem distribuídos à população em eventos de educação ambiental.

5 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Neste item são definidos os procedimentos operacionais e as especificações mínimas para gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos a serem adotados nos municípios do CIMVALPI, conforme apresentado na Figura 3. Serão abordados neste item os resíduos sólidos urbanos (RSU), que englobam os resíduos sólidos domiciliares (RSD) e os resíduos sólidos de limpeza urbana (RSLU); resíduos da construção civil (RCC) e resíduos volumosos (RV); resíduos de serviços de saúde (RSS); resíduos sólidos cemiteriais; resíduos passíveis de logística reversa (RLR); resíduos oriundos de lava jatos e carcaças de veículos abandonados; resíduos sólidos industriais (RSI) e resíduos sólidos da mineração; resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSPSB); resíduos de serviços de transporte (RST).

Figura 3– Principais aspectos relacionados às etapas de gerenciamento de resíduos sólidos do CIMVALPI.



Fonte: Elaboração própria.

Sendo assim, serão descritas as especificações mínimas a serem adotadas para a estruturação, procedimentos técnicos e embasamento legal para a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, nos termos das Leis nº11.445/07 e nº 12.305/10, com especial foco nas etapas com interface na gestão pública.

Diante disso, serão apresentadas informações detalhadas das diversas infraestruturas, bem como os principais procedimentos operacionais necessários para o adequado gerenciamento desses resíduos, ou seja, são abordados os detalhes das infraestruturas ligadas à coleta convencional e seletiva, transporte, transbordos, tratamento, destinação final e disposição final. Por fim, são apresentados os procedimentos operacionais e as alternativas técnicas para a recuperação de áreas de passivos ambientais ligadas aos resíduos sólidos.

5.1. Resíduos Sólidos Domiciliares e de pequenos geradores

5.1.1 Coleta Convencional

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a coleta e o transporte de resíduos sólidos domiciliares (RSD) são de responsabilidade do poder público municipal, o qual deve estabelecer seus procedimentos, atentando para a legislação federal, estadual e municipal, além das inúmeras normas técnicas aplicáveis. Sendo assim, a forma como o sistema de coleta dos resíduos sólidos é realizada pode variar de acordo com o município. Deste modo, serão realizadas considerações, levando em conta a diversidade de perfis de municípios consorciados ao CIMVALPI, em especial ao porte populacional.

A coleta convencional deve compreender a coleta dos resíduos sólidos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, industriais⁸, públicos e de prestação de serviços que possuam características conforme Classe II-A da NBR 10.004⁹/2004 e cujos volumes normalmente não ultrapassam 120 litros por dia (BARROS, 2012). Vale salientar que são objeto de coleta convencional os resíduos sólidos de diferentes origens, desde que caracterizados como não perigosos e que, em função de sua natureza, composição e volume, sejam equiparados aos resíduos domiciliares (Art. 13, Parágrafo Único, Lei 12.305/2010).

⁸A coleta convencional de resíduos não contempla os resíduos gerados nos processos produtivos das indústrias. Contempla apenas os resíduos cujas características se assemelham aos RSU.

⁹Resíduos Classe II – Não perigosos: classificados como não inertes (II A) e inertes (II B).

Neste tópico, são abordados os diversos procedimentos operacionais e especificações mínimas que influenciam no sucesso da coleta convencional, dentre os quais estão o acondicionamento dos resíduos sólidos, frequência, horários, itinerários das coletas e guarnições e veículos necessários.

a) Acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), acondicionar os resíduos sólidos resume-se em prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, sendo ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos (IBAM, 2001).

O acondicionamento adequado dos resíduos é de suma importância para a continuidade eficaz de todo o processo que envolve o sistema de coleta de RS. Uma vez realizado, este acondicionamento resulta na diminuição de possíveis acidentes envolvendo os resíduos e o pessoal envolvido na coleta, na não proliferação de vetores de doenças, na minimização do impacto visual e olfativo, além da facilitação para que as outras etapas do processo de gerenciamento dos resíduos sejam realizadas de maneira imediata e eficiente.

Deste modo, destaca-se que a população atendida tem participação decisiva nesta etapa da coleta, uma vez que é de responsabilidade do gerador o acondicionamento adequado dos resíduos sólidos domiciliares, cabendo a eles respeitar os procedimentos e especificações mínimas abordados neste tópico. Por outro lado, salienta-se que a fiscalização, regulamentação e a educação ambiental para o tema são atribuições de responsabilidade da administração pública municipal.

Destaca-se que, de maneira geral, a população dispõe dos mais diversos tipos de recipientes para acondicionamento dos resíduos sólidos por ela gerados, sendo vasilhames em geral (exemplo: latas, baldes), sacolas e/ou sacos plásticos, caixas (normalmente de papelão e/ou madeira), contêineres estacionários ou móveis, entre outros. A escolha do recipiente varia com as características do resíduo (por exemplo, resíduo úmido ou seco), da geração do resíduo (em locais nos quais a geração é maior, por exemplo, é preciso recipientes específicos e com maiores volumes); da frequência da coleta, do tipo de edificação (casas, apartamentos, condomínios e etc.) e também do custo e praticidade do recipiente. É importante destacar que os recipientes de acondicionamento devem ser preenchidos somente até 2/3 de sua capacidade para evitar riscos de rupturas e acidentes.

Em relação aos municípios deste estudo, percebeu-se que a maioria da população utiliza pequenos sacos ou sacolas para acondicionar os resíduos ficando depositados temporariamente em algum recipiente ou até mesmo diretamente no chão defronte ao domicílio aguardando a coleta. Entretanto, dependendo da quantidade de resíduos acondicionados e do tipo de resíduos colocados nesses sacos plásticos, não são garantidas condições adequadas de armazenamento e manuseio pelo coletor. Propõem-se, desta forma, que a população seja instruída através de campanhas educativas continuadas (por meio de panfletos, rádios, instruções porta a porta e etc.) quanto ao horário de coleta e ao adequado acondicionamento dos resíduos sólidos. Sugere-se, por exemplo, quando diversas sacolas pequenas são usadas, as mesmas devem ser amarradas de modo a proporcionar um manuseio único dos coletores.

Independentemente do tipo de recipiente utilizado, alguns cuidados devem ser considerados para um acondicionamento sanitário adequado dos RS. Entre esses cuidados está o aspecto visual do recipiente, sendo importante evitar uma aparência repulsiva ou desagradável, podendo os mesmos ser reutilizáveis e/ou descartáveis.

Para esses recipientes reutilizáveis, como os contêineres, bombonas, tambores e etc., o formato e o porte dos mesmos devem permitir o fácil esvaziamento sem que haja aderência nas paredes internas e nos cantos do recipiente, (é indicada também a utilização dos sacos plásticos dentro dos recipientes) e devem ser confeccionados em material de considerável resistência (por exemplo, plástico ou metal) para que se evite rupturas ou rachaduras e, conseqüentemente, vazamentos. Também é necessário possuírem alças laterais e tampas, e com capacidade máxima que não dificulte o processo de recolhimento pelos coletores, como demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Exemplo de container a ser utilizado nas coletas convencionais.



Fonte: Elaboração própria.

É interessante ainda que, em casos específicos cuja situação econômica do município permita, se estabeleça procedimentos que diminuam o contato dos coletores, com a massa de resíduos sólidos coletada (Figura 5). Para isso, sugere-se o sistema de coleta conteineirizada, que consiste em um sistema de remoção mecânica dos resíduos depositados em contêineres especiais, onde os coletores atuam somente no sistema de basculamento do contêiner para dentro do caminhão de coleta (Figura 6 e Figura 7). Há também a modalidade totalmente automatizada, no qual o município disponibiliza contêineres maiores para que os munícipes descartem seus resíduos, sendo necessária a presença apenas do motorista, sem a presença de coletores (Figura 8). Em ambos os casos, os caminhões são equipados com dispositivos hidráulicos capazes de içar os contêineres sem a necessidade de força humana para o descarregamento dos contêineres.

Figura 5 – Exemplo de contêiner para a coleta conteneurizada.



Figura 6 – Exemplo de um caminhão para a coleta conteneurizada.



Fonte: Elaboração própria

Figura 7 – Exemplo de coleta conteneurizada



Figura 8 – Exemplo de coleta conteneurizada e automatizada sem necessidade de coletores.



Fonte: Conesul – Soluções Ambientais. Disponível em <http://www.conesulrs.com.br/capa/s_coleta-conteneurizada.html>.

Já nas vias e logradouros públicos ou áreas de grande circulação de pessoas, orienta-se a disponibilização de coletores padronizados, de fácil acesso em qualquer local da área (para, assim, evitar o descarte nas próprias vias), com identificação clara da categoria de resíduo que deverá ser acondicionado, conforme a Figura 9 e Figura 10.

Figura 9 – Forma de acondicionamento (seco x úmido) de resíduos para serem implantados nas vias de grandes circulações.



Figura 10– Forma de acondicionamento de resíduos (divisão mais detalhada) para serem implantados nas vias de grandes circulações.



Fonte: Elaboração própria.

A partir da explanação acima se tem um quadro resumo (Quadro 9) que contém os tipos de geradores, os recipientes sugeridos e as especificações adequadas para o uso de cada um deles.

Quadro 9 - Resumo das formas de acondicionamento sanitariamente adequado sugerido aos municípios consorciados ao CIMVALPI.

Tipo de gerador	Recipiente	Especificações para o uso adequado
Pequeno gerador	Reutilizável	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Devem possuir um formato que facilite seu esvaziamento, sem que haja contato direto dos resíduos com o recipiente; ✓ Ser composto por material resistente e que evite vazamentos (exemplo: plástico ou metal); ✓ Ter alças laterais e tampas; ✓ Capacidade máxima de 100L.
	Descartável	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sacos plásticos com capacidade volumétrica máxima de 100L dispostos em outros recipientes.
Ruas públicas	Coletores públicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Padronizados; ✓ Confeccionados em materiais resistentes (plásticos ou metálicos); ✓ Identificação visível da categoria de resíduo que poderá ser armazenado (secos e úmidos); ✓ Instalação em maiores quantidades nos locais de grande circulação de pedestre.

Fonte: Elaboração própria.

b) Frequência e horários da coleta convencional dos resíduos sólidos domiciliares

A coleta convencional de RSD deve ter a regularidade como regra, isto porque, a eficiência do sistema como um todo está diretamente ligada a este fator. Com a regularidade de coleta solidamente implementada, os moradores encontram

maior facilidade para se habituarem a dispor os resíduos sólidos somente nos dias e horários em que os veículos dos sistemas de coleta passarão em suas respectivas ruas. Porém, para que isso ocorra, a população deve ser informada e orientada previamente e com insistência. Para que haja essa colaboração por parte da população é comum se utilizar de panfletos, comunicações radiofônicas, disponibilização do quadro de horário da coleta em sites e redes sociais da prefeitura, entre outros meios de comunicação. Até mesmo aplicativos para *smartphones* já são usados em alguns locais.

Deste modo, os resíduos não ficarão expostos por um longo período de tempo e a população não os descartarão em locais inadequados, evitando prejuízos quanto ao aspecto estético das vias e logradouros.

Diante disso, para se estabelecer a frequência mínima e os horários de coleta nas residências localizadas nas áreas urbanas e nas áreas rurais dos municípios, cada gestor municipal deverá considerar as peculiaridades de seu município, como o número de funcionários disponíveis e número de veículos de coletas, EPIs e demais ferramentas e utensílios necessários, condições de acesso aos diversos logradouros existentes no município (avenidas, ruas, becos e etc.) e capacidade de armazenamento dos resíduos nos domicílios. Cabe destacar que por razões climáticas, no Brasil, o tempo decorrido entre a geração dos RSD e seu destino final não deve exceder três dias para evitar proliferação de insetos e roedores e atração de animais e aumento do mau cheiro (IBAM, 2001). O IBAM ainda destaca que em determinados lugares, no qual as edificações não têm capacidade para armazenamento do RSU por mais de um dia (por exemplo, favelas e comunidades carentes) é conveniente estabelecer a coleta domiciliar com frequência diária.

Recomenda-se, ainda, que as coletas nos pontos comerciais e/ou de grande movimento dos municípios devem ser feitas nas primeiras horas do dia ou até mesmo em períodos noturnos, para assim evitar possíveis transtornos, uma vez que, os logradouros nestes horários têm movimentação reduzida. Cabe salientar que a coleta noturna deve ser realizada considerando os cuidados necessários em relação ao controle dos ruídos emitidos tanto pelos veículos quanto das guarnições.

Já nos bairros estritamente residenciais propõe-se que a coleta seja realizada preferencialmente durante o dia, pois é mais econômica e permite a melhor fiscalização do serviço.

c) Veículos e guarnições– Coleta convencional

A Política Nacional de Resíduos Sólidos não estabelece quais são os veículos recomendados para o transporte dos resíduos sólidos, porém a norma ABNT NBR 12.980 de 1993 proíbe que seja feito transporte de cargas mistas, por exemplo, o transporte de RSD, materiais tóxicos (como os medicamentos vencidos, restos e embalagens de agrotóxicos), devem ser acondicionados separadamente. Os materiais devem estar adequadamente acondicionados para o transporte, de maneira que não haja risco de vazamentos e quedas dos resíduos nas vias, pois esses incidentes podem ocasionar em contaminação do ambiente.

Para a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares existem diversos tipos de veículos coletores, porém os mais comuns identificados nos municípios consorciados foram o veículo do tipo caminhão basculante (sem compactação) e veículo do tipo caminhão compactador. Entretanto, de modo geral, esses equipamentos possuem alguns anos de uso e na maioria dos casos se encontram impróprios para a tarefa. Além do mais, muitos dos veículos usados na coleta nos municípios consorciados não são exclusivos para esse fim, sendo comumente utilizados para outros serviços, o que pode trazer algum tipo de risco.

Além disso, recomenda-se ainda aos municípios que realizem manutenções periódicas em seus veículos para garantir a segurança dos trabalhadores e economias para as prefeituras. Destaca-se ainda a importância de separar as frotas para cada serviço a ser realizado no município, cabendo salientar que cada município tem sua realidade financeira que precisa ser levada em consideração.

Segundo o Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Resíduos Sólidos da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014), os veículos recomendados para os serviços de coleta e transporte convencionais são o trator cargo-compactador, trator de pneus com rebocador, caminhão compactador, dentre outros, desde que tecnicamente justificado. Destaca-se que apesar dos custos mais elevados de aquisição e manutenção, o caminhão compactador é o mais indicado para a coleta dos RSD devido suas características exclusivas de coleta desse tipo de resíduo.

Este tipo de veículo poderia ser implantado em casos específicos de municípios do CIMVALPI, com maior volume de resíduos a serem coletados e com maior capacidade de investimento, isto porque entre as vantagens estão:

necessidade de um menor número de pessoas para a realização dos serviços, menores riscos de acidentes em comparação com a coleta manual, necessidade de uma frota menor devido à maior capacidade de coleta em um tempo reduzido.

Em relação aos funcionários que realizam estes serviços, têm-se as denominadas guarnições de coleta, que é definida como a equipe de um veículo coletor, normalmente formada pelo motorista e coletores manuais de resíduos. Para os caminhões compactadores, são considerados, além do motorista, de dois a quatro coletores para a coleta dos resíduos e rejeitos nas duas laterais da via. Destaca-se que não há um tamanho ideal/padrão para a guarnição, no entanto, em geral, são três coletores por veículo, podendo este número ser aumentado para quatro em áreas de maior concentração de materiais, de forma a agilizar a colocação do lixo dentro do caminhão e, conseqüentemente, aumentar a velocidade média de coleta. Em lugares onde há uma coleta de menor quantidade, a composição da equipe pode ser diminuída para até dois coletores por veículo (CEMPRE, 2018). Portanto, para a definição da quantidade de trabalhadores por veículo deve-se considerar as peculiaridades de cada município, por exemplo, a quantidade de veículos disponíveis, condições das vias e outros, sendo definido o mínimo de três funcionários (um motorista e dois coletores) por veículo coletor e por turno de coleta.

Os funcionários responsáveis por esta etapa do processo devem ter sua higiene e segurança/saúde assegurados pelo uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e por meio de vacinas. Neste sentido, a ABNT NBR 12.980 de 1993 estabelece os seguintes equipamentos mínimos:

- Traje adequado para os motoristas:
 - a) calçado com solado de borracha, antiderrapante;
 - b) blusa de brim;
 - c) calça comprida de brim.
- Traje adequado para os coletores:
 - a) luva de raspa de couro;
 - b) calçado com solado antiderrapante, tipo fechado;
 - c) colete refletor para coleta noturna;
 - d) camisa de brim ou camiseta, nas cores amarela, laranja ou vermelha;
 - e) calça comprida de brim;
 - f) boné;
 - g) capa de chuva

Cabe salientar ainda que, em tempos de epidemias ou pandemias, o uso de máscaras faciais também se torna necessário e obrigatório também por esses trabalhadores. Destaca-se que devido à COVID 19, iniciada em março 2020, exigiu-se o uso desse equipamento de segurança individual além de outros cuidados de

higiene individual (disponibilidade de banhos, troca de roupas e calçados) nos pontos de distribuição de trabalho.

No que tange às vacinas exigidas dos coletores, a Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIM), por meio de seu calendário de vacinação dos anos de 2020/2021, recomenda as vacinas especialmente indicadas no Quadro 10, que também devem ser ministradas para os receptores/organizadores de resíduos.

Quadro 10 - Vacinas indicadas pela Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIM) para os coletores de resíduos, considerando os riscos ocupacionais da atividade.

Vacinas contra	Aplicações
Hepatites A, B ou A e B	Hepatite A: duas doses, no esquema 0 - 6 meses
	Hepatite B:(2) três doses, no esquema 0 - 1 - 6 meses.
	Hepatite A e B: três doses, no esquema 0 - 1 - 6 meses. A vacina combinada é uma opção e pode substituir a vacinação isolada das hepatites A e B.
Tríplice bacteriana acelular do tipo adulto (difteria, tétano e coqueluche) – dTpa ou dTpa-VIP Dupla adulto (difteria e tétano) – dT	Aplicar dTpa independente de intervalo prévio com dT ou TT.Com esquema de vacinação básico completo: reforço com dTpa dez anos após a última dose. Com esquema de vacinaçãobásico incompleto: uma dose de dTpa a qualquer momento e completar a vacinaçãobásica com uma ou duas doses de dT de forma a totalizar três doses de vacina contendo o componente tetânico. Não vacinados e/ou histórico vacinal desconhecido: uma dose de dTpa e duas doses de dT no esquema 0 - 2 - 4 a 8 meses. A dTpa pode ser substituída por dTpa-VIP ou dT, dependendo da disponibilidade.
Influenza (gripe)	Dose única anual. Desde que disponível, a vacina influenza 4V é preferível à vacina influenza 3V, inclusive em gestantes, por conferir maior cobertura das cepas circulantes. Na impossibilidade de uso da vacina 4V, utilizar a vacina 3V.
Febre tifoide	Dose única. No caso de o risco de infecção permanecer ou retornar, está indicada outra dose após três anos.

Fonte: Elaboração própria com base no calendário de vacinação proposto Sistema Brasileira de Imunizações dos anos de 2020/2021 aos trabalhadores que exercem atividades ocupacionais.

d) **Procedimentos Operacionais gerais dos sistemas de coleta convencional de RSD.**

Para a melhor visualização das ações necessárias para o funcionamento adequado dos sistemas de coletas nos municípios consorciados, foi construído quadro abaixo (Quadro 11).

Quadro 11 – Resumo das orientações aos municípios consorciados dos processos operacionais ligados à coleta convencional de RSD.

Perfil do município - volume total (tonelada/mês) coletado de RSD	Municípios	Formas de acondicionamento dos resíduos sólidos (Responsabilidade do gerador)	Tipo de veículo coletor (sede)	Tipo de veículo coletor (distritos e/ou zonas rurais)	Guarnição de coleta	Frequência da coleta (sede)	Frequência da coleta (distritos e/ou zonas rurais)
10 a 59	Amparo do Serra, Acaiaca, Araponga, Barra Longa, Cajuri, Canaã, Desterro de Entre Rios, Diogo de Vasconcelos, Guaraciaba, Pedra do Anta, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Santo Antônio do Grama, Sem Peixe,	Sacolas plásticas, recipiente (120 ou 240 litros) resistente, com até 2/3 de volume preenchido do recipiente escolhido.	Caminhões basculantes (ou outro com características semelhantes) ou compactadores*	Caminhões de pequeno porte ou caminhonetes	Mínimo 3 trabalhadores/guarnição Em caso de utilização de caminhonetes para coletas nos distritos ou zonas rurais, utilizar a capacidade máxima do veículo	Mínimo 3 vezes/semana	1 a 3 vezes/semana
60 a 119	Caputira, Dom Silvério, Jequeri, Oratórios, Piedade de Ponte Nova, Rio Casca, São José do Goiabal, Vermelho Novo		Caminhões basculantes (ou outro com características semelhantes) ou compactadores*	Caminhões de pequeno porte	Mínimo 3 trabalhadores/guarnição	Mínimo 3 vezes/semana	1 a 3 vezes/semana
120 a 600	Abre Campo, Alvinópolis, Coimbra, Matipó, Paula Cândido, Porto Firme,		Caminhões basculantes (ou outro com características semelhantes)	Caminhões de pequeno porte a médio porte	Mínimo 3 trabalhadores/guarnição	Diária	1 a 3 vezes/semana

Perfil do município - volume total (tonelada/mês) coletado de RSD	Municípios	Formas de acondicionamento dos resíduos sólidos (Responsabilidade do gerador)	Tipo de veículo coletor (sede)	Tipo de veículo coletor (distritos e/ou zonas rurais)	Guarnição de coleta	Frequência da coleta (sede)	Frequência da coleta (distritos e/ou zonas rurais)
	Raul Soares, São Pedro dos Ferros, Sericita, Teixeira, Urucânia		ou compactadores*				
> 600	Itabirito, Mariana, Ouro Preto, Ponte Nova, Viçosa, Visconde do Rio Branco		Caminhões Compactadores	Caminhões de pequeno porte a médio porte	Mínimo 3 trabalhadores/guarnição	Diária	1 a 3 vezes/semana

Obs.: A coleta domiciliar deve ser efetuada em cada imóvel, sempre nos mesmos dias e horários, regularmente.

*Caso o município já possua caminhões do tipo compactador, optar pela sua utilização para a coleta de RSD.

Fonte: Elaboração própria.

5.1.2 Coleta Seletiva

A coleta seletiva de materiais recicláveis é aquela que remove os resíduos sólidos, previamente separados pelo gerador, como papéis, latas, plásticos, vidros e outros. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento(SNIS,2012), ela é definida como o conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento de resíduos recicláveis e/ou de resíduos orgânicos compostáveis, que tenham sido previamente separados dos demais resíduos considerados não reaproveitáveis, nos próprios locais em que tenha ocorrido sua geração.

Pode-se afirmar que a coleta seletiva é um importante instrumento no processo de minimização do volume dos resíduos sólidos encaminhados, por exemplo, para aterros sanitários ou mais comumente em depósitos irregulares, pois esse tipo de coleta permite desviar parcela considerável desses resíduos para reaproveitamento e reciclagem, sendo destinados aos aterrosos rejeitos. Sendo assim, amplia-se a vida útil dos aterros, como também constitui uma potencial e importante fonte de renda e trabalho para os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (ROMANI, 2014).

Além disso, ela representa um fator estratégico para a consolidação da PNRS. O art. 9º do Decreto nº 7.404 (2010), que regulamenta a PNRS, dispõe que o sistema público de limpeza urbana e manejo de resíduos deverá estabelecer, no mínimo, a separação entre resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas partes específicas, em função da natureza do resíduo.

Em relação aos ganhos para a sociedade, a coleta seletiva proporciona a manutenção das características originais dos materiais recicláveis, valorizando-os como produtos comercializáveis; permite a geração de emprego e renda; oportuniza a inclusão social de catadores; assim como a preservação dos recursos naturais.

Devido às peculiaridades identificadas em cada município participante do CIMVALPI, cabe destacar que a implantação do sistema de coleta seletiva deverá ter sua viabilidade econômica e financeira resguardada. Recomenda-se nesses casos incentivos à criação uma cooperativa que tenha interesse em trabalhar

regionalmente, assim os resíduos oriundos de diversos municípios com menores recursos financeiros poderiam ser recolhidos, aproveitados e comercializados.

Sendo assim, seria interessante que as administrações municipais elaborassem ou contratassem uma empresa tecnicamente habilitada para a elaboração de um Projeto Executivo de Coleta Seletiva, no qual deverá conter todas as etapas de elaboração, implantação e operação do Programa de Coleta Seletiva dos municípios, avaliando desde a viabilidade da coleta seletiva até a melhor modalidade de operação.

Para tanto, é recomendável que os municípios do CIMVALPI, individualmente ou em consórcio, estructurem um Projeto Executivo de Coleta Seletiva, contendo as etapas de elaboração, implantação e operação do Projeto, constando as etapas de: diagnóstico, onde devem ser elaboradas pesquisas do perfil da população, as características dos resíduos sólidos recicláveis e forma de gestão e gerenciamento a identificação e cadastramento dos catadores de materiais recicláveis e locais de triagem dos materiais, avaliação de tecnologias disponíveis para reciclagem e identificação de fontes de financiamento; planejamento, onde são definidos os componentes da coleta seletiva, desde o modelo de operação até sua viabilidade econômica, social e financeira; implantação, onde serão definidos requisitos de periodicidade, equipamentos, infraestrutura, apoio logístico, comerciantes e capacitação profissional; operação e monitoramento com o acompanhamento contínuo das atividades e avaliação do desempenho da operação, e análise dos benefícios por meio das receitas ambientais, sociais e econômicas.

Posto isto, neste tópico são abordados os diversos procedimentos operacionais e especificações mínimas que influenciam na implementação e/ou estruturação do sistema de coleta seletiva nos municípios do CIMVALPI, caracterizando modalidades de operação recomendadas, a forma de separação dos resíduos gerados, o acondicionamento, a frequência e horários dessa modalidade de coleta, bem como os veículos e guarnições necessários.

a) Modalidade de operação – Coleta seletiva

A coleta seletiva pode ocorrer nas seguintes modalidades: Porta a Porta, na qual a coleta é realizada diretamente nos domicílios; e por meio dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV), onde são disponibilizados, em pontos estratégicos,

recipientes para que a população encaminhe a parcela reciclável de seus resíduos sólidos. Em alguns casos, as duas modalidades podem ser implantadas concomitantemente, dependendo das condições de operação dos municípios.

O modelo “porta a porta” é o mais empregado nos programas de reciclagem existentes no Brasil. Ele consiste na separação, pela população, dos materiais recicláveis para que, posteriormente, sejam coletados por um veículo específico na porta da residência do munícipe, o que traz maior comodidade aos cidadãos. Além disso, essa modalidade permite dimensionar a participação popular no programa devido a facilidade de se identificar os domicílios e estabelecimentos participantes. Importante destacar que a implementação da coleta dos resíduos orgânicos devem ocorrer na modalidade porta-a-porta de resíduos orgânicos com bairros e pontos estratégicos definidos, devido à característica de degradação desses tipos de materiais.

Entre os pontos negativos desse modelo estão à exigência de uma maior infraestrutura de coleta, e conseqüentemente maiores custos de operação (aumento de frota de veículos e recursos humanos) em comparação as coletas convencionais.

Já a modalidade por meio de “Ponto de Entrega Voluntária (PEV)” consiste na utilização de recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa se desfazer dos materiais recicláveis, previamente separados em suas residências. Entre as vantagens pode-se citar: maior praticidade e menor custo em comparação às outras modalidades de coleta seletiva; possibilidade de redução de custos de coleta e transporte, com a otimização dos percursos e frequências, em especial nas localidades com população longínqua; permite a separação e o descarte de recicláveis, por tipos, facilitando a triagem posterior. Em relação às desvantagens, têm-se: necessidade de maior disponibilidade da população em participar, pois é necessário que ela se desloque para descartar os resíduos; o PEV é suscetível ao vandalismo e ao uso indevido, inclusive passível de furtos; há exigência de manutenção e limpeza regular; exige, em alguns casos, de equipamento especial para coleta; não possibilita a identificação dos domicílios e estabelecimentos participantes, o que pode dificultar a aferição da participação da comunidade ao programa.

É ressaltada a necessidade de que a implantação dos PEVs funcione de maneira primária, com objetivo de iniciar os atendimentos de coleta seletiva nos

municípios que ainda não possuem essa modalidade de coleta, e que, nos municípios que tenham coleta dos materiais recicláveis, os PEVs sejam implantados de forma a maximizar a modalidade de coleta já praticada, nas áreas de grande circulação, adensamento populacional, áreas rurais com pequenos núcleos distantes entre si, áreas de acesso dificultado, entre outros locais que forem julgados convenientes.

Qualquer que seja a modalidade de coleta seletiva implementada pelo município é importante que haja Programas de Educação Ambiental, de trabalhos contínuos com a população para alertá-la sobre a importância e a necessidade de sua participação em todo o processo da coleta seletiva. Para isso, recomenda-se ainda que haja atos de incentivos econômicos, por meio de leis municipais, por exemplo àqueles que fazem a separação dos resíduos dos rejeitos e compostagem recebem descontos nas taxas no IPTU, outras taxas, por exemplo. Cabe ressaltar que para a compensação de perdas de arrecadação torna-se necessário a criação de fundo ambiental no município para existência desses tipos de incentivos.

Salienta-se que após a coleta seletiva, os materiais recicláveis devem ser transportados para uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) ou uma Usina de Triagem (UT), equipada com mesas de triagem, para que seja feita uma separação mais minuciosa dos materiais recicláveis visando à sua comercialização. Valendo destacar que caso o município não possua UT, UTC ou associação de catadores, o mesmo deve estruturar um galpão de armazenamento dos resíduos secos.

Normalmente os serviços ligados ao sistema de coleta seletiva são realizados por funcionários das próprias prefeituras ou por associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis. É importante ressaltar que de acordo com a PNRS, em seu Artigo 36 § 1 e 2, os gestores municipais deverão priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda e ainda garantir a contratação dos serviços prestados por essas associações sem exigência de licitação. Dessa forma, recomenda-se às prefeituras cujo serviço de coleta seletivo é realizado por funcionários públicos que busquem diálogo com catadores existentes em seus municípios e se adéquem a esta recomendação da Política.

Destaca-se que quando os serviços são exercidos por uma organização de catadores de materiais recicláveis existem pontos positivos, que também foram observados em alguns municípios do CIMVALPI, sendo eles: a promoção da inclusão social, por meio da geração de emprego e renda aos catadores; redução dos custos de coleta, transporte, triagem e destinação final de resíduos sólidos para a administração municipal; maior independência e menor vulnerabilidade em comparação aos sistemas de coleta seletiva realizada por funcionários das prefeituras. Além disso, recomenda-se que catadores autônomos já atuantes nos municípios sejam identificados e incentivados a fim de integrá-los nos programas de coleta seletiva.

É importante salientar que os municípios que optem por esse modelo ofereçam apoio institucional para formação das associações ou cooperativas, principalmente no que diz respeito à concepção de espaço físico, respaldo técnico para legalização e comercialização, bem como o fornecimento de alguns equipamentos básicos, tais como prensas, esteiras, balanças, carrinhos e etc. Isso porque, foram observadas situações no diagnóstico, no qual alguns municípios do CIMVALPI possuem considerável estrutura para o trabalho das associações e/ou cooperativas, porém, as mesmas se encontram inoperantes e abandonadas.

Desta forma, os municípios poderão optar pela modalidade que for mais vantajosa à sua realidade, podendo associar as ações de coleta porta-a-porta e os PEVs, de acordo com a sua viabilidade, uma vez que o programa de coleta seletiva deverá ser um processo dinâmico que terá uma particular evolução com o tempo..

Ademais, o sistema de coleta seletiva selecionado deverá considerar e priorizar a inclusão de associações e cooperativas de catadores, tanto para a coleta quanto para a triagem e beneficiamento dos materiais segregados. Diante disso, as prefeituras municipais e o Consórcio CIMVALPI devem fomentar a organização de catadores e pessoas de baixa renda em associações e cooperativas, bem como a articulação entre elas, de modo a fortalecer a classe. Nesse sentido, deverão ser realizados cursos profissionalizantes e de atualização, e estruturado plano de assistência social voltado a esses trabalhadores.

b) Separação e acondicionamento dos resíduos

O art. 35 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) traz que em caso de estabelecimento do sistema de coleta seletiva através do 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.

Existem basicamente três formas de separação dos resíduos sólidos: a separação denominada binária, que consiste na segregação de resíduos secos (potencialmente recicláveis), dos úmidos (matéria orgânica e rejeitos); a separação tríplice, que divide os resíduos secos, da matéria orgânica e dos rejeitos; e a separação em diversas categorias, que se caracteriza pela divisão dos materiais em diferentes categorias, como papel, plástico, vidros e etc.

No que concerne à forma de separação dos resíduos, sugere-se, primeiramente, a adoção do sistema de coleta binária, ou seja, em recicláveis (materiais secos) e não recicláveis (material úmido e rejeito), pela facilidade de manejo, principalmente para os municípios ainda não contam com coleta seletiva implantada. Para os resíduos úmidos, em um primeiro momento, a sugestão é a de que sejam estabelecidos programas de coleta de orgânicos em PEVs para entrega do material pela população. Para um segundo momento, sugere-se a avaliação da possibilidade de coleta porta a porta para esse tipo de resíduo.

Em vista do que foi observado no art. 25, parágrafo 1º da Política Nacional de Resíduos Sólidos, orienta-se aos cidadãos que o acondicionamento dos resíduos secos ocorra em saco plástico, preferencialmente, de cor diferenciada dos resíduos úmidos. Caso a modalidade adotada seja porta a porta, sugere-se que os resíduos estejam em local de fácil acesso às guarnições e, preferencialmente, em lixeiras ou outro recipiente resistente. Recomenda-se ainda que os resíduos secos sejam dispostos para coleta apenas no dia em que houver a coleta seletiva.

Diante disso, é necessário que a população dos municípios seja orientada, por meio de iniciativas e programas específico, sobre quais os resíduos sólidos são

recicláveis (secos) e devem ir para a coleta seletiva e quais os resíduos não recicláveis (úmidos), que devem ser encaminhados para a coleta convencional. Salienta-se que, por meio de oficinas participativas nesse Plano, foi possível observar a grande dificuldade dos municípios em implantar um sistema de educação ambiental realmente eficiente, pois o que se observou na maioria deles, foram programas voltados para crianças e adolescentes nas escolas, não se conduzindo um trabalho contínuo de sensibilização e mobilização e de aproximação com a população de uma maneira geral.

Posto isso, é necessário que haja uma mudança de comportamento e compromisso de todos os envolvidos com o tema, sendo essenciais constantes e insistentes ações nesse contexto. Porém, é importante ressaltar que para essas ações para se tornarem efetivas necessitam de um trabalho intensivo e sistemático com toda a população, além de avanços operacionais e técnicos e no sistema de gestão/administração, e mudanças culturais e investimentos financeiros.

c) Frequência e horários das coletas seletivas

Assim como na coleta convencional, a coleta seletiva deve ter a regularidade como regra, pois a eficiência do processo está estritamente ligada a este fator. Destaca-se que, no caso da coleta seletiva de modalidade porta a porta, as coletas devem ocorrer em horários diferentes das convencionais. Com relação à coleta nos PEVs, a frequência do recolhimento do material armazenado dependerá da taxa de adesão da população, mas deve ser realizada com frequência mínima de uma vez por semana, nas áreas urbanas, e a cada 15 dias, nas áreas rurais. Destacando a meta de universalização do atendimento de coleta convencional e seletiva nas áreas urbanas e rurais dos municípios, através da instalação progressiva dos PEVs e amplitude dos itinerários de coleta.

Vale lembrar que para tanto é preciso se atentar às ações de sensibilização e de divulgação de um Programa de Coleta Seletiva para que toda a população seja igualmente instruída através de campanhas educativas quanto ao cronograma de coleta de resíduos recicláveis, e que os horários e itinerários sejam amplamente divulgados e disponibilizados em locais de fácil consulta à população.

No que tange aos horários das coletas (diurno e noturno), as vantagens e desvantagens são as mesmas, sendo abordadas no tópico “5.1 Resíduos Sólidos Domiciliares e de pequenos geradores

5.1.1 Coleta Convencional”, porém recomenda-se que as coletas seletivas sejam realizadas durante o dia, visando uma maior adesão da população e ordenamento da coleta seletiva nos municípios.

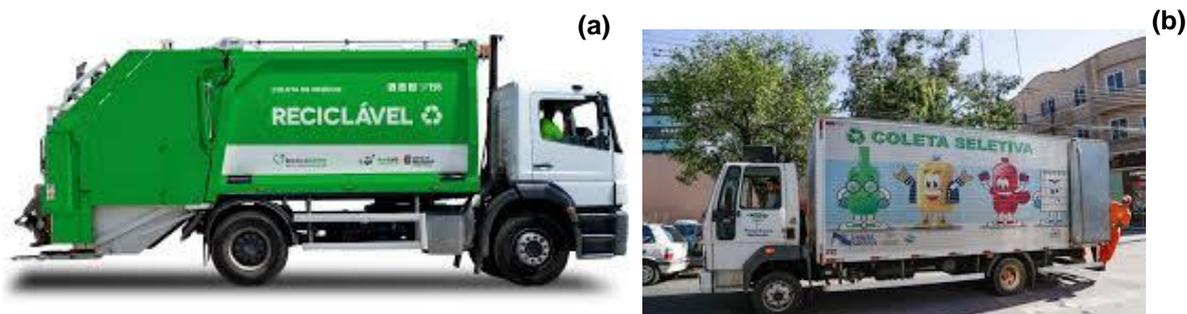
d) Veículos e guarnições – Coleta Seletiva

Segundo o Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Resíduos Sólidos da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014), os veículos recomendados para os serviços de coleta seletiva são: caminhão baú, caminhão de carroceria fixa (gaiola), dentre outros, desde que tecnicamente justificado.

Porém, o que foi observado nos municípios do CIMVALPI diz respeito à falta de veículos adequados para a realização da coleta seletiva ou até mesmo a ausência deles, pois muitos municípios não possuem veículos próprios para a realização das atividades, utilizando-os para diversos tipos de serviços quando não estão em coleta.

Os modelos de equipamentos para coleta seletiva podem ser caminhões com carroceria tipo baú, gaiolos ou compactadores (Figura 11), com utilização de baixa carga de compactação, podendo ser com divisórias garantindo a coleta simultânea dos resíduos: reciclável seco e reciclável orgânico. Os caminhões compactadores são utilizados para realizar coleta seletiva em áreas mais distantes ou com grande produção e podem ter carregamento manual ou com containers de carregamento traseiro.

Figura 11 – Tipos de caminhões coletores para coleta seletiva. (a) caminhão compactador de baixa tração; (b) caminhão com carroceria do tipo baú; (c) caminhão com carroceria tipo gaiola.





Fonte: (a)

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/coleta_seletiva/?p=4623; (b) <https://www.diariodosc campos.com.br/noticia/recolhimento-de-reciclaveis-cresce-65-com-ampliacao-da-coleta-seletiva>; (c) <https://www.topmidianews.com.br/cidade-morena/campo-grande-amplia-o-servico-de-coleta-seletiva-nesta-segunda/29872/>.

O Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) destacou em seu Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (2001) que a coleta seletiva, quando utiliza veículos da própria prefeitura, de uma maneira geral, não é economicamente viável. O IBAM destaca que o ideal seria que o poder público municipal se reservasse a normatizar, regular e incentivar o processo, sem participar diretamente de sua operação. Apesar do Manual do IBAM ter sido publicado em 2001, ou seja, essa realidade financeira ainda persiste na maioria dos municípios que tem coleta seletiva.

Guarnição de coleta seletiva pode ser definida como o conjunto de trabalhadores lotados num veículo coletor, de no mínimo, três trabalhadores – um motorista e dois garis - envolvidos na atividade de coleta dos resíduos secos. A variação no número de componentes da guarnição de coleta interfere diretamente na velocidade que se pretende imprimir na atividade. Como já abordado, devido às características individuais de cada município do PIGIRS/CIMVALPI, o pré-dimensionamento das equipes de trabalho dos sistemas de coleta seletiva, deverá ser definido nos Projetos Executivos de Coleta Seletiva.

Como visto estes funcionários também deverão, assim como os de coleta convencional, ter sua higiene e segurança assegurados pelo fornecimento e uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), tais como luvas de raspas de couro, calçado com solado antiderrapante, colete refletor para coletas noturnas, uniforme de coletor e motorista de tecido firme e boné para proteção solar e capa de chuva, e por vacinas.

Destaca-se que a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, em março de 2020, orientou a paralisação da coleta seletiva de resíduos durante a pandemia do coronavírus visando a proteção da saúde pública, dos trabalhadores, e para a prevenção da disseminação da doença provocada pelo COVID – 19.

e) Triagem e Destino Final dos Resíduos Recicláveis

Os resíduos descartados diariamente deverão ser separados na fonte, pelos próprios geradores, em não recicláveis (rejeitos), recicláveis secos e recicláveis úmidos (orgânico). Os resíduos não recicláveis deverão ser coletados normalmente pelo serviço de coleta convencional e encaminhados para uma destinação final ambientalmente adequada. Como visto, os resíduos recicláveis secos deverão ser entregues voluntariamente pelo gerador em PEVs, para posterior coleta; ou serão coletados porta a porta pelo veículo da coleta seletiva. Os resíduos recicláveis orgânicos, enquanto não existe a coleta diferenciada ou PEVs específicos para isso, podem ser utilizados em processos caseiros de compostagem ou terão o mesmo destino dos resíduos não recicláveis, a coleta convencional e o encaminhamento para destinação final ambientalmente adequado.

Os resíduos recicláveis coletados serão encaminhados para as Unidades de triagem e compostagem (UTC) ou uma Usinas de triagem (UT), equipada com mesas de triagem, onde serão triados em materiais recuperáveis e materiais-não recuperáveis. A fração recuperável será triada em tipos e classes de recicláveis, e posteriormente comercializada com empresas e indústrias recicladora.

A fração não recuperável (rejeitos) deverá ser encaminhada para uma disposição final ambientalmente adequada.

Conceitua-se a Unidade de Triagem como o conjunto das instalações, dotadas ou não de equipamentos eletromecânicos, onde são executados os trabalhos de separação, por classes e/ou por tipos de resíduos recicláveis, assim como o trabalho de acondicionamento feito usualmente em fardos ou bags (sacolas grandes de rafia), e estocagem para posterior comercialização. Dentro das diretrizes adotadas por este PIGIRS recomenda-se que as Unidades de Triagem de Resíduos sejam administradas e operadas por associações e/ou cooperativas de catadores, atendendo também aos princípios da PNRS.

Entretanto, estudo realizado por Prado Filho e Sobreira (2007) em UTCs de Minas Gerais constatou que tais unidades apresentam problemas ligados a às questões gerenciais e operacionais e que essas estruturas são bastante rudimentares sob o ponto de vista tecnológico e consideradas como solução típica de países em desenvolvimento, devido às condições insalubres e degradantes de trabalho dos catadores que fazem a separação dos recicláveis. Segundo os autores, o sistema de triagem nessas unidades precisa evoluir tendo em vista não ser nada prazeroso e seguro fazer a separação manual de resíduos.

Outros princípios da PNRS que devem ser destacados é o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; assim como o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que busca a cooperação entre poder público, setor empresarial e sociedade para viabilizar mecanismos de retorno dos materiais ao ciclo produtivo, e induzir o mercado de produtos a utilizar percentuais cada vez maiores de materiais reciclados, de forma a reduzir o consumo de recursos naturais e a geração de resíduos.

Desta forma, o Quadro 13 apresenta as diretrizes do manejo dos resíduos recicláveis dos municípios do CIMVALPI, em que, para estruturação do Programa de Coleta Seletiva, em primeiro momento, devem ser utilizadas/reformadas/recuperadas as infraestruturas já existentes das Unidades de Triagem e Reciclagem, para que, posteriormente, a médio e longo prazo, sejam criadas e efetivadas formas mais abrangentes de coleta, novas Unidades de Triagem Reciclagem e ampliada a infraestrutura das Associações e Cooperativas já existentes.

Para isso, foi levantada a possibilidade de três diferentes arranjos: Gestão e gerenciamento consorciado, Gestão e Gerenciamento Municipal e Gestão e Gerenciamento Terceirizado, isso para efetivação das Unidades de Triagem e Usinas de Reciclagem, destacando suas principais vantagens e desvantagens, característica da mão-de-obra necessária e equipamentos, conforme o Quadro 12.

Quadro 12 – Arranjos e Cenários propostos para a gestão e gerenciamento de resíduos recicláveis dos municípios do CIMVALPI.

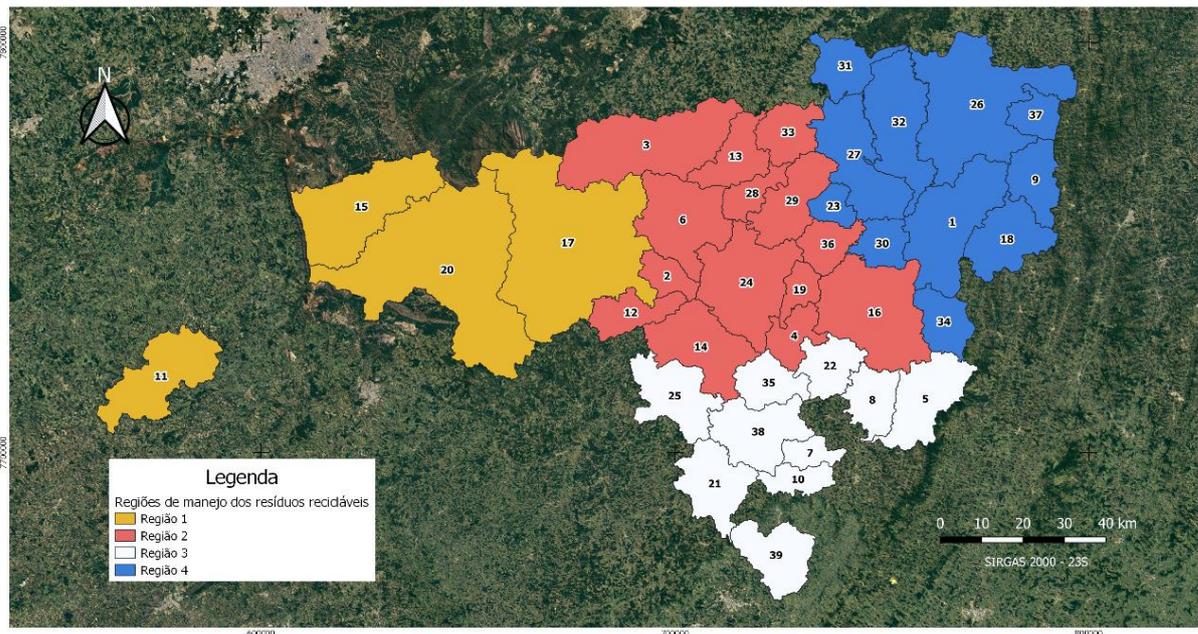
Cenários		Vantagens	Desvantagens	Mão-de-obra	Equipamentos e investimentos
Gestão e gerenciamento consorciados	O Consórcio gerencia as UT ou UTC que serão instaladas nos municípios, podendo ser por meio das Associações e Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis já existentes.	Municípios que não tem potencial para instalação de UT ou UTC apoiam as instalações do Consórcio.	Risco de descontinuidade da política pública e de enfraquecimento das Associações e Cooperativas já existentes.	Associados ou cooperados	Consórcio, Associações e Cooperativas captam recursos
Gestão e gerenciamento municipais	Os municípios instalam e gerenciam, individual ou coletivamente, a operação das UT ou UTC, podendo ser por meio das Associações e Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis já existentes.	Estimula a organização dos catadores locais em Associações e Cooperativas.	Necessidade de formação de grupo gestor para gestão integrada de resíduos sólidos, aliando a inclusão social.	Associados, cooperados ou servidores municipais.	Municípios, Associações e Cooperativas captam recursos
Gestão e gerenciamento terceirizados	Os municípios encaminham os resíduos recicláveis para UT ou UTC privadas, desde que licenciadas e com capacidade operacional	Fortalece a profissionalização das Associações e Cooperativas.	Associações e Cooperativas já existentes terão decréscimo na fonte de renda.	Associados, cooperados ou empregados.	Municípios e empresas recicladoras responsáveis pelas UT ou UTC captam recursos.

Fonte: Elaboração própria.

A partir do quadro acima, construiu-se o Quadro 13, no qual os municípios foram divididos em quatro regiões, levando em consideração a localização geográfica dos mesmos (Figura 12). Neste quadro são apresentadas as ações gerais no que diz respeito ao acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos, bem como apresenta aos municípios que não possuem estrutura adequada para a realização de coleta seletiva em um município mais próximo, podendo assim, atuarem em conjunto. Porém, destaca-se que os municípios podem se rearranjar da melhor maneira que julgarem necessário, bem como as associações e cooperativas podem atuar em outras regiões, desde que seja assegurada a viabilidade logística e econômica.

Ressalta-se ainda que é de suma importância que cada município implemente um sistema de coleta seletiva em seu território, mesmo que opte, inicialmente, por utilizar as estruturas mais próximas.

Figura 12 – Regiões sugeridas para o manejo dos resíduos recicláveis.



Código	Município	Código	Município	Código	Município	Código	Município
1	Abre Campo	11	Desterro de Entre Rios	21	Paula Cândido	31	São José do Goiabal
2	Acaláca	12	Diogo de Vasconcelos	22	Pedra do Anta	32	São Pedro dos Ferros
3	Alvinópolis	13	Dom Silvério	23	Piedade de Ponte Nova	33	Sem-Peixe
4	Amparo do Serra	14	Guaraciaba	24	Ponte Nova	34	Sericita
5	Araponga	15	Itabirito	25	Porto Firme	35	Teixeiras
6	Barra Longa	16	Jequeri	26	Raul Soares	36	Urucânia
7	Cajuri	17	Mariana	27	Rio Casca	37	Vermelho Novo
8	Canaã	18	Matipó	28	Rio Doce	38	Vigosa
9	Caputira	19	Oratórios	29	Santa Cruz do	39	Visconde do Rio Branco
10	Coimbra	20	Ouro Preto	30	Santo Antônio do Gramma		

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 13– Diretrizes para o manejo dos resíduos recicláveis dos municípios do CIMVALPI.

Perfil	Municípios	Existência de Coleta Seletiva	Acondicionamento		Coleta Seletiva e Transporte		Triagem e Destino Final		
			Responsável	Ações Gerais	Responsável	Ações Gerais	Município com Infraestrutura mais próxima	Infraestrutura de triagem de materiais recicláveis	Associação de Catadores
Região 1	Desterro de Entre-Rios	Não	População em geral, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, grandes geradores e outros geradores específicos.	<ul style="list-style-type: none"> Segregação na fonte; Utilizar-se de todos os modelos de coleta; Grandes geradores devem ser responsáveis pelo manejo dos seus resíduos gerados. 	Coletas realizadas pelos municípios e/ou Associações e Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis, prestadores de serviços de coleta para grandes geradores ou geradores específicos.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar as coletas de acordo com as frequências estabelecidas; Utilizar-se dos PEVs e, quando possível, realizar a coleta porta-a-porta; Grandes geradores e prestadores de serviços de coleta específicos atenderão às regulamentações municipais ou outras pertinentes. 	Ouro Preto	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Itabirito	Sim					N.A.	Associação de Catadores	ASCITO – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Itabirito
							N.A.		Reciclar – Associação Mineira De Catadores De Materiais Recicláveis
	Mariana	Sim					N.A.	Associação de Catadores	CAMAR – Centro de Aproveitamento de Materiais Recicláveis
	Ouro Preto	Sim					N.A.	Associação de Catadores	ACMAR – Associação de Catadores de Material da Rancharia
N.A.			Clube da Melhor Idade Renascer						
N.A.			Associação de Catadores do Padre Faria						
Região 2	Acaiaca	Não	População em geral, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços,	<ul style="list-style-type: none"> Segregação na fonte; Utilizar-se de todos os modelos de 	Coletas realizadas pelos municípios e/ou Associações e Cooperativas de Catadores de	<ul style="list-style-type: none"> Realizar as coletas de acordo com as frequências estabelecidas; Utilizar-se 	Ponte Nova ou Mariana	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Alvinópolis	Não					N.A.	Associação de Catadores	Desativada
	Amparo do Serra	Não					Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima	

Perfil	Municípios	Existência de Coleta Seletiva	Acondicionamento		Coleta Seletiva e Transporte		Triagem e Destino Final			
			Responsável	Ações Gerais	Responsável	Ações Gerais	Município com Infraestrutura mais próxima	Infraestrutura de triagem de materiais recicláveis	Associação de Catadores	
	Barra Longa	Não	grandes geradores e outros geradores específicos.	coleta; Grandes geradores devem ser responsáveis pelo manejo dos seus resíduos gerados.	Materiais Recicláveis, prestadores de serviços de coleta para grandes geradores ou geradores específicos.	dos PEVs e, quando possível, realizar a coleta porta-a-porta; • Grandes geradores e prestadores de serviços de coleta específicos atenderão às regulamentações municipais ou outras pertinentes.	Ponte Nova ou Mariana	Utilizar a infraestrutura mais próxima		
	Diogo de Vasconcelos	Não					Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima		
	Dom Silvério	Sim					N.A	Secretaria Municipal	N.A	
	Guaraciaba	Não					Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima		
	Jequeri	Não					Urucânia	Utilizar a infraestrutura mais próxima		
	Oratórios	Não					N.A.	Secretaria Municipal (Será necessário realizar adequações no galpão).	N.A	
	Ponte Nova	Sim					N.A	Associação de Catadores	COORPNOVA – Cooperativa dos Recicladores de Ponte Nova	
	Rio Casca	Sim					Urucânia	Utilizar a infraestrutura mais próxima		
	Rio Doce	Não					Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima		
	Santa Cruz do Escalvado	Não					Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima		
	São José do Goiabal	Não					Alvinópolis ou Urucânia	Utilizar a infraestrutura mais próxima		
	São Pedro dos Ferros	Não					Urucânia	Utilizar a infraestrutura mais próxima		
	Sem-Peixe	Não					Alvinópolis	Utilizar a infraestrutura mais próxima		
	Urucânia	Não	N.A	Associação de Catadores	ACAMARU - Associação dos Catadores de					

Perfil	Municípios	Existência de Coleta Seletiva	Acondicionamento		Coleta Seletiva e Transporte		Triagem e Destino Final		
			Responsável	Ações Gerais	Responsável	Ações Gerais	Município com Infraestrutura mais próxima	Infraestrutura de triagem de materiais recicláveis	Associação de Catadores
									Materiais Recicláveis de Urucânia
Região 3	Araponga	Não	População em geral, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, grandes geradores e outros geradores específicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Segregação na fonte; • Utilizar-se de todos os modelos de coleta; <p>Grandes geradores devem ser responsáveis pelo manejo dos seus resíduos gerados.</p>	Coletas realizadas pelos municípios e/ou Associações e Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis, prestadores de serviços de coleta para grandes geradores ou geradores específicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar as coletas de acordo com as frequências estabelecidas; • Utilizar-se dos PEVs e, quando possível, realizar a coleta porta-a-porta; • Grandes geradores e prestadores de serviços de coleta específicos atenderão às regulamentações municipais ou outras pertinentes. 	Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Cajuri	Não					Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Canaã	Não					Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Coimbra	Não					Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Paula Cândido	Não					Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Pedro do Anta	Não					Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Porto Firme	Não					Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Teixeiras	Não					Viçosa ou Ponte Nova	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Viçosa	Sim					N.A	Associação de Catadores	ACAMARE – Associação dos Trabalhadores da Usina de Reciclagem e Triagem de Viçosa
Visconde do Rio Branco	Não	Viçosa	Utilizar a infraestrutura mais próxima						
Região 4	Abre Campo	Sim	População em geral, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços,	<ul style="list-style-type: none"> • Segregação na fonte; • Utilizar-se de todos os modelos de 	Coletas realizadas pelos municípios e/ou Associações e Cooperativas de Catadores de	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar as coletas de acordo com as frequências estabelecidas; • Grandes 	N.A	Secretaria Municipal	N.A
	Caputira	Não					Matipó	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Matipó	Sim					N.A	Associação de Catadores	ASCAM – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Matipó

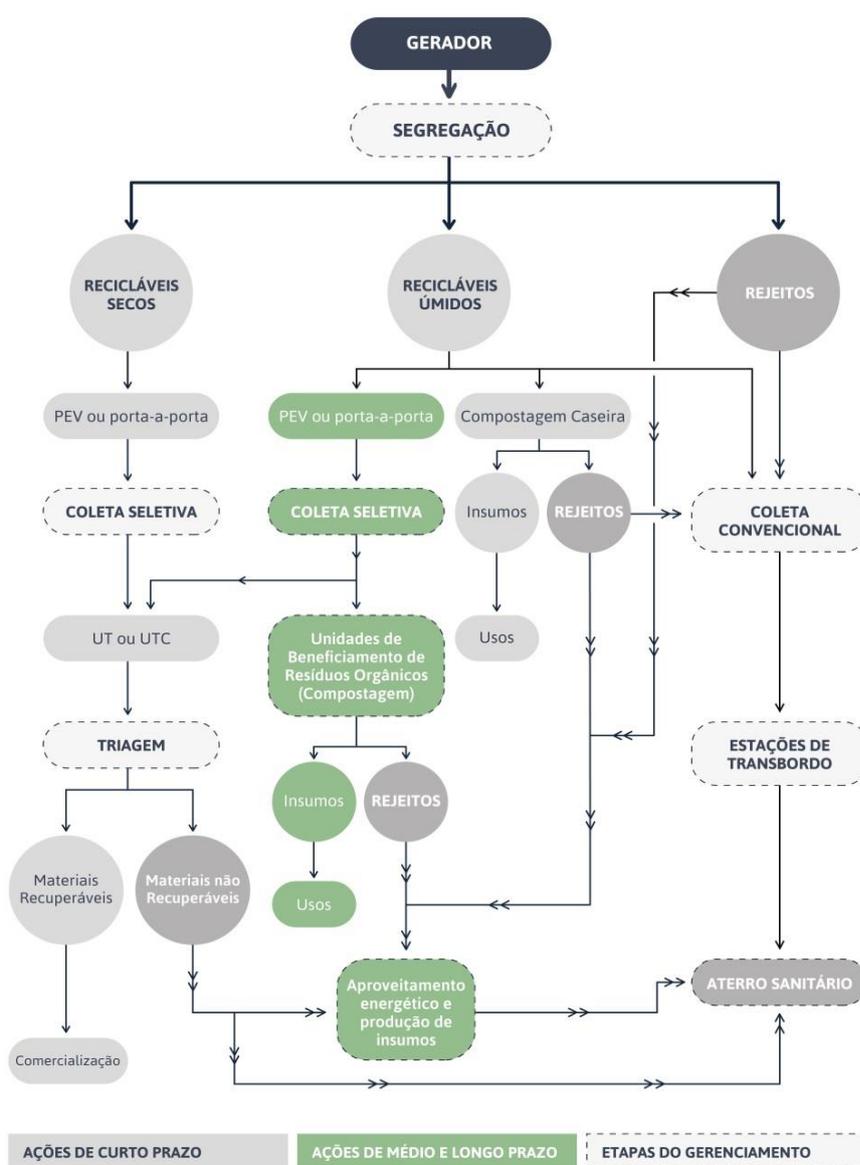
Perfil	Municípios	Existência de Coleta Seletiva	Acondicionamento		Coleta Seletiva e Transporte		Triagem e Destino Final		
			Responsável	Ações Gerais	Responsável	Ações Gerais	Município com Infraestrutura mais próxima	Infraestrutura de triagem de materiais recicláveis	Associação de Catadores
	Piedade de Ponte Nova	Não	grandes geradores e outros geradores específicos.	coleta; Grandes geradores devem ser responsáveis pelo manejo dos seus resíduos gerados.	Materiais Recicláveis, prestadores de serviços de coleta para grandes geradores ou geradores específicos.	geradores e prestadores de serviços de coleta específicos atenderão às regulamentações municipais ou outras pertinentes.		Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Raul Soares	Não					N.A.	Secretaria Municipal	N.A.
	Santo Antônio do Grama	Sim					N.A.	Secretaria Municipal	N.A.
	Sericita	Não					Matipó	Utilizar a infraestrutura mais próxima	
	Vermelho Novo	Não					Matipó	Utilizar a infraestrutura mais próxima	

N.A – Não se aplica.

Fonte: Elaboração própria com base em dados fornecidos pelas prefeituras municipais.

Diante dos arranjos propostos foram abordados neste FIGIRS dois fluxos(Figura 13) do gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares e de prestadores de serviços do CIMVALPI, em atendimento de curto prazo, e outro para o atendimento em médio e longo prazo, de forma a estruturar as entidades participantes do gerenciamento de forma escalonada, em que as etapas em azul descrevem as ações de médio e longo prazo a serem implantadas conforme as prioridades estabelecidas pelos municípios.

Figura 13 – Fluxo do gerenciamento dos resíduos recicláveis de curto (em cinza) e médio e longo prazo (em verde).



Fonte: Elaboração própria.

As ações de curto prazo se iniciam com a segregação pelo gerador, utilizando a separação binária: resíduos secos (papel, plástico, metal e vidro), resíduos recicláveis úmidos (orgânicos) e rejeitos. Os resíduos secos contarão com coleta seletiva através de sistemas porta-a-porta e pelo uso de PEVs. Após a coleta, os resíduos secos serão encaminhados para as Unidades de Triagem ou Triagem e Compostagem, onde os materiais serão separados de acordo com suas classes para posterior comercialização, sendo que os materiais não recuperáveis (rejeitos) serão destinados a disposição final em aterros sanitários. Os resíduos úmidos (orgânicos) poderão, com iniciativas de compostagem caseira, ir para produção de insumos, como adubo, sendo o rejeito encaminhado à coleta convencional, passando por Estações de Transbordo (quando houver) e a disposição final em um aterro sanitário.

As ações de médio e longo prazo, portanto, contam com a segregação em três tipos: recicláveis secos, recicláveis úmidos e rejeitos. Os recicláveis secos terão o mesmo direcionamento já executado nas ações de curto prazo, sendo esses materiais coletados através da coleta seletiva porta-a-porta e/ou entregues nos Pontos de Entrega Voluntária (PEV). Após a coleta são encaminhados às Unidades de Triagem ou Triagem e Compostagem, onde são separados em recicláveis recuperáveis, que serão comercializados, e recicláveis não recuperáveis, que poderão passar por processos de recuperação energética ou serem dispostos em aterros sanitários.

Os resíduos recicláveis úmidos (orgânicos) além de permanecerem com as ações de curto prazo, que são as compostagens individuais realizadas de forma caseira pelos municípios, contarão com coleta porta-a-porta e/ou poderão ser entregues nos PEVs, as quais devem ser beneficiadas nas Unidades de Beneficiamento de resíduos orgânicos, através do processo de compostagem, que resultará na formação de insumos, que poderão ser utilizados nos parques e praças dos municípios; os rejeitos formados nesse processo poderão passar por etapa de recuperação energética e/ou serem dispostos em aterros sanitários.

Já os rejeitos – materiais que não podem ser recuperados e/ou beneficiados – eventualmente passarão pelo processo de recuperação energética, sendo aí os rejeitos do processo encaminhados para disposição em aterros sanitários.

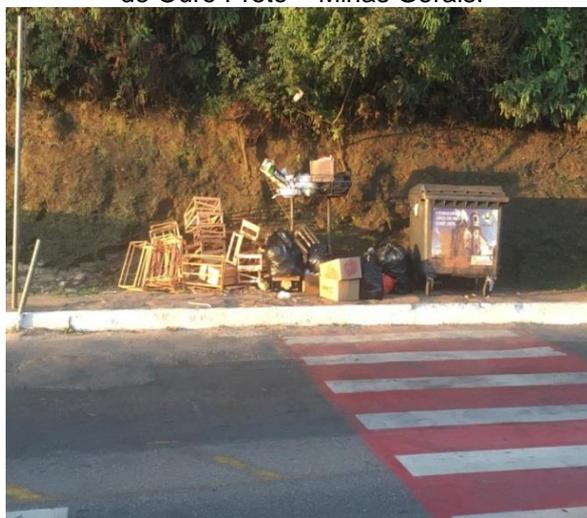
5.2. Coleta - Resíduos sólidos dos Grandes Geradores

As características que definem um estabelecimento como grande gerador de resíduos podem variar, portanto, devem ser instituídas por meio de legislação local. Contudo, costumam ser incluídos nesta categoria estabelecimentos com geração maior do que 120 litros/dia de resíduos sólidos recicláveis (BARROS, 2012).

De acordo com a PNRS, os grandes geradores são responsáveis pelo próprio gerenciamento de seus resíduos dentro do estabelecimento ou fora dele, devendo contratar um prestador de serviço para realizar a coleta, o transporte e a disposição final em aterro sanitário ou unidade de tratamento. Ainda que seja possível, o estabelecimento deve contratar diretamente cooperativas e/ou empresas privadas para realização destas atividades e a solução mais comum no Brasil atualmente é o pagamento de uma taxa à administração pública para que os rejeitos possam ser destinados ao aterro municipal.

Foi observado que na maioria dos municípios do CIMVALPI (90%) não há diferença legal entre o pequeno e o grande gerador de resíduos. Ou seja, a coleta local é realizada sem nenhuma distinção, independentemente da quantidade produzida (Figura 14). Sendo assim, o município deixa de gerar receita por meio da cobrança pelos serviços prestados aos grandes geradores e, além disso, arca com custos adicionais elevados devido à grande quantidade de resíduos advindos desses estabelecimentos. A forma de taxar os grandes geradores de RSU já é praticada em muitos municípios brasileiros.

Figura 14– Exemplo de acúmulo de resíduos por grande gerador em caçambas públicas no município de Ouro Preto – Minas Gerais.



Fonte: Elaboração própria.

É importante sempre observar que os resíduos sólidos gerados por grandes geradores, quando não gerados pela municipalidade, são objeto de gestão particular, sendo o próprio gerador o responsável pelo cumprimento de todas as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de maneira ambientalmente adequada, descritos nos respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que devem ser exigidos desses usuários pela prefeitura.

Em vista disso, e no art. 6, parágrafo II da Política Nacional de Resíduos Sólidos, no qual tem como princípio a relação “poluidor - pagador”, recomenda-se aos municípios consorciados ao CIMVALPI, que não fazem diferenciação entre os geradores, a elaboração de uma lei municipal que traga essa distinção, bem como elaborem um cadastro desses estabelecimentos (os grandes geradores). Com implantação destas medidas há a expectativa da redução dos custos, bem como atribuição aos outros responsáveis o cumprimento da PNRS definida pela Lei nº 12.305, de 2010.

Em relação ao acondicionamento de resíduos de grandes geradores, recomenda-se que seja realizado em recipientes de maiores volumes, de modo a facilitar a operação da coleta pela guarnição (Figura 15). Conforme citado anteriormente, em algumas cidades brasileiras cujas estruturas financeiras permitem, é possível encontrar estes recipientes maiores (como contêineres) adaptados para coletas automatizadas, no qual não é preciso a guarnição ter contato direto com o resíduo, conforme demonstrado na Figura 16.

Figura 15- Exemplo de Container para acondicionamento de resíduos gerados por grandes geradores.



Figura 16 – Exemplo de um caminhão adaptado para a coleta conteneurizada.



Fonte: Elaboração Própria.

Destaca-se também que em alguns estabelecimentos geradores de grande quantidade de resíduos pode-se construir um “abrigo de resíduos”. Esses locais são comumente construídos em condomínios de apartamentos ou condomínios de casas, por exemplo, e devem ser construídos em ambiente exclusivo, de fácil acesso. Além disso, devem conter identificação na porta conforme o grupo de resíduos acondicionados no local, possuir condições físicas estruturais adequadas, que impeça a ação do sol, chuva, ventos e pessoal não autorizado. Recomenda-se também que haja limpezas periódicas nos abrigos, realizadas por pessoas devidamente instruídas e capacitadas para a função. Nesses casos, leis municipais devem regulamentar tais estruturas, sempre observando normas técnicas específicas.

Posto isso, o Quadro 14 contém o resumo dos tipos de recipientes sugeridos para os grandes geradores e as especificações adequadas para o uso de cada um deles.

Quadro 14- Resumo das formas de acondicionamento sanitariamente adequado para os grandes geradores sugerido aos municípios consorciados ao CIMVALPI.

Tipo de gerador	Recipiente	Especificações para o uso adequado
Grande gerador	Abrigo de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deverá estar localizada em área de fácil acesso para os veículos, possibilitando a manobra dos mesmos nas áreas internas e externas do estabelecimento; ✓ Ter a área mínima suficiente para abrigar e permitir a livre movimentação da quantidade mínima de recipientes capazes de acondicionar o volume de resíduo gerado, dependendo da frequência de coleta da localidade do empreendimento; ✓ O abrigo deverá ser munido com dispositivos para mantê-lo fechado, vedando-se o acesso de terceiros, vetores e

Tipo de gerador	Recipiente	Especificações para o uso adequado
		animais; ✓ Recomenda-se que seja construído de alvenaria, contendo cobertura, boa iluminação, piso impermeável, lavável e de fácil limpeza, ser provido de ponto de água e possuir ralo ligado à rede de esgoto (conforme NBR 11.174/1990).
	Contêineres	✓ Recipiente com capacidade superior a 100 L adaptado para receber coletas automatizadas.

Fonte: Elaboração própria com base no Manual Para Edificações Multifamiliares e de Uso Misto do ASBEA e Comcap (2014).

5.3. Limpeza Pública

Os resíduos sólidos de limpeza urbana (RSLU) são aqueles gerados de serviços de varrição, limpeza de bocas de lobo e valas de drenagem, limpeza de praças e jardins, capina e poda e limpeza de margens de cursos d'água. A limpeza pública tem como fim maior promover a salubridade do ambiente urbano, o bem-estar do morador e a segurança ambiental, prevenindo as doenças resultantes da proliferação de vetores e a ocorrência de enchentes, alagamentos e assoreamentos provocados pelo acúmulo dos resíduos em sistemas urbanos de drenagem e cursos d'água.

Diante disso, os próximos subitens apresentam as diretrizes gerais para o gerenciamento desses resíduos, contemplando os serviços de varrição, poda e capina, a limpeza de bocas de lobo e a limpeza de praças e jardins.

5.3.1 Varrição

Os resíduos da varrição são basicamente constituídos por resíduos de pequenas dimensões. Comumente são encontrados: areias, terras, folhas, pequenas embalagens de alimentos e bebidas, papéis diversos, lascas de madeiras, entre outros. A composição e quantidade desses materiais dependem da existência ou não de arborização, da intensidade de trânsito de veículos, do estado de conservação do logradouro, do principal uso da via (residencial, comercial), do fluxo de circulação de pedestres e do grau de conscientização ambiental da população.

Desse modo, o método comum de varrição pelos municípios abrangidos pelo FIGIRS/CIMVALPI é o manual (Figura 17). Porém recomenda-se que em situações especiais, em municípios de maior porte e maior geração de resíduos dessa

natureza, sejam utilizadas máquinas, ou seja, o método de varrição denominado mecanizado, como já ocorre, por exemplo, no município de Ouro Preto (Figura 18).

Figura 17 - Processo de varrição manual no município de Viçosa/MG.



Fonte: Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE. Viçosa. Disponível em <<http://www.saaevicosa.mg.gov.br/noticias/item/75-saae-informa-que-varricao-e-intensificada-as-quintas-nos-bairros>>

Figura 18 - Processo de varrição mecanizada feita no municípios de Ouro Preto/MG.



Fonte: Quantum Engenharia e Consultoria. Ouro Preto. Abril/2018 Disponível em <<https://www.facebook.com/engenhariaquantum/>>

Cabe destacar que este serviço deverá ser feito junto às sarjetas e/ou locais públicos como praças e jardins. Isso porque, a varrição/limpeza das calçadas é de responsabilidade expressa dos proprietários, devendo inclusive constar nos Códigos de Posturas ou outra legislação municipal pertinente tal obrigação, sendo essas importantes ferramentas de gestão ambiental no município.0.6 1000

A eficácia do serviço de varrição está diretamente ligada com a quantidade de funcionários, bem como a capacitação destes de realizar os serviços e equipamentos disponíveis. Em relação a isso, observou-se, nos municípios consorciados ao CIMVALPI que, muitas vezes, o mesmo profissional da prefeitura que realiza os serviços de varrição, realiza outras atividades no município. Recomenda-se, portanto, que não haja divisões das funções a serem exercidas, para que assim cada funcionário possua uma rotina definida de trabalho, cabendo inclusive, a oferta de treinamentos específicos aos funcionários das prefeituras para cada função. De acordo com o IPT/CEMPRE (1995) podem ser usados como base a média de 0,6 varredores para cada 1000 habitantes para realizar a varrição manual de cerca de 1,8km de sarjetas, considerando ambos os lados. Cada coletor recolhe em média 75 kg de lixo para cada km varrido.A Tabela 1 apresenta o número de funcionários de varrição que precisam estar atuando em cada município de acordo com esta estimativa.

Tabela 1 – Número de funcionários de varrição necessários em cada município

Município	População	Nº de funcionários necessários
Abre Campo	14196	85
Acaiaca	4181	25
Alvinópolis	16275	98
Amparo da Serra	5389	32
Araonga	8694	52
Barra Longa	6551	39
Cajuri	4316	26
Canaã	4936	30
Caputira	9630	58
Coimbra	7523	45
Desterro de Entre Rios	7467	45
Diogo de Vasconcelos	4055	24
Dom Silvério	5541	33
Guaraciaba	10902	65
Itabirito	48469	291
Jequeri	13702	82
Mariana	57822	347
Matipó	18811	113
Oratórios	4792	29
Ouro Preto	74952	450
Paula Cândido	9887	59
Pedra do Anta	3589	22
Piedade de Ponte Nova	4332	26
Ponte Nova	61204	367
Porto Firme	11109	67
Raul Soares	25401	152
Rio Casca	15145	91
Rio Doce	2629	16
Santa Cruz do Escalvado	5324	32
Santo Antônio do Grama	4356	26
São José do Goiabal	6011	36
São Pedro dos Ferros	8911	53
Sem-Peixe	3036	18
Sericita	7602	46
Teixeiras	12110	73
Urucânia	10975	66
Vermelho Novo	5001	30
Viçosa	77020	462
Visconde do Rio Branco	40464	243
População Total	642.307	3854

Outro fator a ser considerado no que diz respeito aos serviços de varrição é a cobertura de varrição e a periodicidade da atividade. Observou-se no diagnóstico realizado que a maioria dos municípios apresenta cobertura de varrição entre 90% a 100%. Porém, alguns municípios realizam a varrição apenas em praças e ruas principais. Sendo assim, recomenda-se que estes serviços sejam realizados também em regiões periféricas com frequência mínima de 15 dias, levando em consideração a área ocupada de cada município. Sugere-se ainda que o horário adotado para a varrição seja, preferencialmente, em período diurno.

5.3.2 Poda e Capina

Os serviços de poda e capina consistem em atividades de remoção de ervas daninhas, propiciando assim melhores condições de drenagem, melhor aspecto visual, bem como a remoção dos excessos de folhas, terras, galhos das árvores e resíduos das sarjetas (que possam apresentar algum perigo à população).

Estas atividades, nos municípios consorciados, apresentaram significativos aspectos negativos, sendo possível citar a ausência de dados quantitativos medidos dos resíduos gerados, o que evidencia o baixo controle que as administrações locais possuem sobre a geração deste tipo de resíduo e as dificuldades que o poder público tem de gerenciar estes resíduos. Outro aspecto observado foi que a maioria dos municípios dispõe os resíduos vindos dos serviços de poda e capina de maneira inadequada, inclusive alguns poucos municípios, destinam estes tipos de resíduos em áreas de transbordos, o que gera um maior custo operacional devido ao volume ocupado. A maioria, porém, deposita esses resíduos nos mesmos locais de disposição dos RSD.

Sendo assim, recomenda-se que os resíduos orgânicos gerados nos serviços de capina e poda, para os municípios que apresentam estruturas viáveis, deverão ser beneficiados através do processo de compostagem ou reaproveitados por meio de outra tecnologia disponível, desde que ambientalmente adequada e economicamente viável, evitando também serem dispostos em áreas de transbordos, devido ao aumento dos custos.

5.3.3 Limpeza de Sistema de drenagem - bocas de lobo e valas

Os serviços de limpeza de drenagem devem ser realizados de forma contínua, tendo como objetivo a remoção dos resíduos acumulados no interior das caixas. O carregamento, remoção e transporte desses resíduos podem ser executados de forma manual ou mecânica.

Cabe destacar que cada município participante do consórcio possui uma realidade financeira e uma rotina própria para isso, portanto, para esses serviços cada um deles deve analisar a melhor forma de executá-los, porém os resíduos coletados precisam ser destinados para um local de disposição final ambientalmente adequado.

A mão de obra a ser utilizada poderá ser a mesma envolvida na atividade de varrição, em períodos distintos e com uma frequência a ser analisada conforme a necessidade de cada município. Destaca-se que é fundamental que os funcionários recebam treinamentos para a realização da atividade, bem como deverá ser feito o planejamento deste serviço, que deverá identificar os roteiros, frequência e equipe necessária para a execução do trabalho.

5.3.4 Limpeza de praças e jardins

Os resíduos de praças e jardins são normalmente gerados pelo natural crescimento e desenvolvimento de vegetação presente em áreas públicas, praças e vias. Porém, é importante destacar que alguns municípios realizam feiras livres em pontos específicos da cidade, normalmente em vias e logradouros públicos, bem como em praças.

Em relação aos municípios do CIMVALPI, sabe-se que a limpeza das praças e jardins (quando existentes) segue o mesmo padrão operacional do serviço de varrição, sendo de responsabilidade dos mesmos funcionários. A limpeza de praças deve ser realizada, preferencialmente, após os serviços de poda e capina para recolhimento de resíduos remanescentes gerados por estes serviços. Diante do exposto, recomenda-se que a limpeza das praças e jardins seja realizada com frequência definida de acordo com as características dos locais.

No que tange à limpeza dos locais das feiras livres, recomenda-se que ela deve ser realizada sempre ao término da realização das mesmas, devendo-se planejar a equipe e os equipamentos a serem utilizados, com a possibilidade de

alocar a mesma mão de obra envolvida na varrição, dependendo da demanda de serviço, porém em períodos distintos. Em caso de feiras geradoras de grandes quantidades de resíduos orgânicos, os responsáveis deverão arcar com o adequado manejo dos resíduos depositando-os em locais adequados.

5.4. Resíduos de Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)

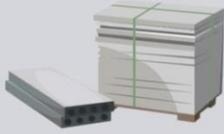
Tendo em vista que a atividade de construção civil é grande geradora de resíduos sólidos, o correto gerenciamento e gestão destes tornam-se essenciais na minimização de impactos ambientais negativos.

Nesse sentido, a Resolução CONAMA nº 307/2002, alterada pelas Resoluções nº 348/2004, nº 431/2011, nº 448/2012 e nº 469/2015, é o principal instrumento legal brasileiro relacionado aos Resíduos da Construção Civil (RCC), onde é definido quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e destinação desses.

Segundo a Resolução nº 307/2002, os resíduos da construção civil (RCC) são definidos como *“aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, bem como 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.”*. Segundo esta Resolução, os RCC são ainda divididos em quatro classes, conforme demonstrado na Figura 19.

Figura 19 – Classificação dos RCC, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

CLASSE A	CLASSE B	CLASSE C	CLASSE D
			
TRITURÁVEIS	RECICLÁVEIS	NÃO RECICLÁVEIS	PERIGOSOS
<p>Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados</p> <p><i>Solos provenientes de terraplanagem; componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas); argamassa e concreto de processos de fabricação/demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio) produzidos em canteiros de obra.</i></p>	<p>Resíduos recicláveis para outras destinações</p> <p><i>Plásticos; papel/papelão; metais; vidros; madeiras; outros.</i></p>	<p>Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem/recuperação</p> <p><i>Gesso; isopor; outros.</i></p>	<p>Resíduos perigosos, oriundos do processo de construção, ou aqueles contaminados, oriundos de demolições, reformas e reparos. Enquadrados como Classe 1 (NBR 10.0004, ABNT)</p> <p><i>Tintas; solventes; óleos; resíduos de clínicas radiológicas; resíduos de instalações industriais; outros.</i></p>

Fonte: Elaboração própria, com base na Resolução CONAMA 307/2005.

No que diz respeito aos resíduos volumosos RV, a Norma Brasileira (NBR) nº 15.112:2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) os definem como materiais de grandes dimensões, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens, peças de madeira, podas e outros semelhantes, não provenientes de processos industriais e não removidos pela coleta pública municipal. Normalmente são removidos das áreas geradoras juntamente com os Resíduos de Construção Civil (RCC). Portanto, os mesmos processos operacionais recomendados para os RCC, se aplicam para os RV.

A Resolução nº 307/2002 determina como instrumento da gestão dos RCC no âmbito municipal, a elaboração de Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), contendo as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores. Nele devem estar estabelecidas as ações necessárias ao adequado gerenciamento de resíduos

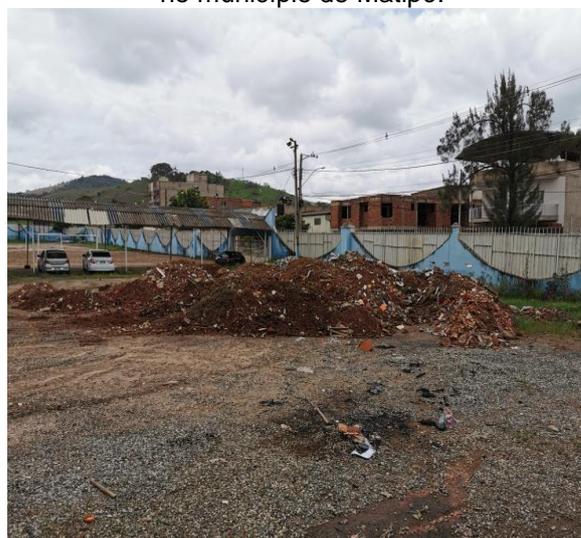
da construção civil, contemplando as etapas de caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação final.

Porém, o que se observou no diagnóstico realizado nos municípios do CIMVALPI, foi que nenhum deles possui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil. Além disso, foi verificado que nenhum dos municípios possui um cadastro de grandes geradores de RCC, fato que dificulta o controle com relação aos resíduos provenientes, principalmente, de fontes particulares. Exemplos de disposição irregular de RCC estão dispostos na Figura 20 e Figura 21.

Figura 20 – Área de disposição irregular de RCC no município de Alvinópolis.



Figura 21 – Área de disposição irregular de RCC no município de Matipó.



Fonte: Elaboração própria.

Por meio do diagnóstico, identificou-se ainda que dos 39 municípios do CIMVALPI, apenas 7 (sete) deles possuem alguma lei ou deliberação normativa que discorre sobre os RCC, sendo eles: Alvinópolis, Cajuri, Coimbra, Mariana, Matipó, Ouro Preto e Ponte Nova. Vale ressaltar que apenas o município de Ponte Nova possui legislação específica sobre RCC, contendo os procedimentos relacionados à coleta, transporte e destinação final. No restante dos municípios, os RCC são citados apenas em artigos nos Códigos de Postura ou Códigos Ambientais municipais. Sobre o procedimento legal envolvendo os resíduos volumosos (RV) nada foi encontrado.

Diante deste cenário, recomenda-se que os municípios do CIMVALPI exijam com urgência os PMGRCC, bem como o cadastramento das empresas públicas e privadas ligadas à construção civil, presentes em suas regiões e seus respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos (PGR). Nesse sentido, propõe-se ainda que

sejam criadas leis que disponham sobre a obrigatoriedade dos prestadores de serviços em apresentar a declaração anual dos resíduos sólidos para a Prefeitura Municipal, incluindo os quantitativos e os valores para todos os tipos de resíduos nas obras realizadas.

Para que as prefeituras tenham a capacidade de realizar investimentos consistentes na área de coleta, segregação, transporte e destinação adequada dos RCC é necessário que exista um controle sistematizado sobre a destinação desses resíduos através do Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos de Minas Gerais (MTR - MG). De acordo com o *website* da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), o MTR – MG é definido:

“sistema online que permite a rastreabilidade dos resíduos gerados e/ou destinados no estado de Minas Gerais, por meio da emissão do manifesto de transporte de resíduos (MTR), documento em que é declarado o gerador, transportador e destinador dos resíduos e rejeitos movimentados no estado, bem como através da Declaração de Movimentação de Resíduos (DMR) por parte de geradores e destinadores de resíduos. No sistema também é emitido o Certificado de Destinação Final (CDF) pelos empreendimentos de destinação de resíduos.”.

É importante que as prefeituras estimulem e fiscalizem o correto manejo dos RCC e RV, garantindo que os pequenos e grandes geradores sejam conscientes e cumpram seus deveres legais para com essas obrigações. O sistema online da FEAM é uma importante ferramenta para a fiscalização efetiva dos fluxos de RCC e RV, se tornando também uma prática ferramenta de gestão para as prefeituras.

Em relação aos RCC gerados por obras públicas observou-se que na grande maioria dos municípios do CIMVALPI (89%) as atividades de gerenciamento são de responsabilidade da Secretaria Municipal e os serviços de coleta e transporte são operacionalizados por funcionários da própria secretaria. No restante dos casos, o gerenciamento é de responsabilidade da Secretaria Municipal e a operação é realizada por meio de uma empresa terceirizada.

Já em estabelecimentos privados geradores de RCC, observou-se que apenas o município de apenas Acaiaca realiza a cobrança pelo serviço de remoção, por meio da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (Decreto 326, de 23 de julho de 2018). O restante das administrações municipais não realiza nenhum tipo de cobrança e arca com os custos do gerenciamento de RCC privados, seja de maneira programada (quando a prefeitura disponibiliza um serviço de coleta de RCC para a população) ou devido ao descarte ilegal de resíduos particulares nas

caçambas de RCC ou em antigos lixões, terrenos baldios, margens de estradas entre outros locais inapropriados.

Tendo isso em vista, orienta-se que, preferencialmente, a segregação do material deva acontecer no local de geração do RCC, dessa forma é possível reaproveitar ou reciclar a maior parte do material antes mesmo de retirá-lo da área. Levando em consideração as categorias de RCC, disposto no Art. 3º do CONAMA 307/2002.

Além do mais, é necessária a constante orientação da população, e principalmente dos geradores de RCC, sobre a importância da separação prévia do material, garantindo uma segregação na geração, bem como a quantificação dos mesmos. Isso porque saber a quantidade de resíduos gerados é o primeiro passo para identificar o conjunto de técnicas a serem aplicadas para que o gerenciamento destes resíduos seja adequado.

A cobrança de taxas ou tarifas que cubram os custos associados aos serviços prestados também pode ser uma ferramenta utilizada pelo poder público municipal. Entretanto, foi observado pelo diagnóstico realizado, que a situação financeira de muitos usuários e, principalmente, a cultura estabelecida nos municípios brasileiros, principalmente dos de pequena população, dificulta iniciativas de cobrança para recebimentos desses resíduos, o que acaba por estimular a disposição clandestina em botas foras, margens de estradas, terrenos baldios, etc. Outro fato a registrar é a precária fiscalização municipal para o cumprimento de regulamentos que tratam desses assuntos.

Em vista disso, recomenda-se que as prefeituras intensifiquem as fiscalizações, campanhas que alertem a população sobre a responsabilidade do gerenciamento desses tipos de resíduos, destacando ainda que em caso de não cumprimento o órgão público poderá autuar o infrator e até mesmo enquadrá-lo pela prática de crime ambiental.

Desta maneira, resume-se que os municípios devam regulamentar os seguintes tópicos:

- Intensificar a divulgação quanto à proibição de coleta do RCC junto da coleta convencional, uma vez que tal resíduo é por Lei, responsabilidade do gerador e não da municipalidade;

- Disponibilização dos serviços de coleta de RCC e RV por parte da Prefeitura Municipal, somente mediante cobrança de taxa ou tarifa;
- Proibição do armazenamento/permanência de RCC e/ou descarte irregular em terrenos baldios, antigos locais de disposição final, margens de estradas, entre outros, sendo passível de penalização por crime ambiental;
- Estruturação de um ponto de entrega específico para resíduos volumosos passíveis de reaproveitamento e fazer parceria com associações e entidades filantrópicas locais para doação dos materiais que estiverem em bom estado.
- Criação de uma rede de comunicação (Ouvidoria) entre os órgãos públicos e a população como responsáveis pela fiscalização.

É proposto também que os resíduos com potencial de reaproveitamento sejam reciclados e continuem sendo utilizados na melhoria de estradas vicinais, tal qual tem sido feito em alguns municípios consorciados atualmente. É recomendável que os municípios que não ainda não adotam este tipo de o façam a fim de diminuir a quantidade de RCC que necessita ser disposta em área devidamente licenciadas.

Salienta-se que o gerenciamento dos RCC pode ser realizado de forma consorciada, fato que poderá otimizar a utilização dos resíduos pelo seu beneficiamento. Isso porque a aquisição de equipamento, mesmo que de menor porte, é praticamente inviável pela maioria dos municípios do CIMVALPI. Neste contexto, em uma consorciação haveria volume considerável de resíduos com diminuição dos custos de beneficiamento, além da possibilidade de produção de um material de melhor qualidade para fins de uso e reciclagem.

Deste modo, o gerenciamento e a gestão dos RCC e RV, de maneira consorciada, possibilitaria investimentos do consórcio público em Equipamento Móvel de Reciclagem (exemplo britador - Figura 22e Figura 23), permitindo aos municípios consorciados evoluir nesse aspecto, mesmo aqueles que não há geração de RCC em escalas suficientes que justifiquem este tipo de iniciativa individualmente. Assim, de posse do equipamento, o Consórcio Público poderá estabelecer uma logística de triagem – acumulação – reciclagem, em cada município, alternando o tempo de permanência do equipamento e o intervalo entre operações locais, em função do porte e de geração em cada um deles.

Figura 22 – Equipamento móvel de reciclagem de RCC pronta para o deslocamento.



Fonte: SANTANA, Guilherme. Prefeitura inaugura usina para reciclagem de resíduos da construção civil. Portal G1 – Rede Globo de Televisão, Presidente Prudente – São Paulo. 23 de janeiro de 2020. Disponível em <<https://g1.globo.com/sp/presidente-prudente-regiao/especial-publicitario/prefeitura-de-presidente-prudente/noticia/2020/01/23/prefeitura-inaugura-usina-para-reciclagem-de-residuos-da-construcao-civil.ghtml>>.

Figura 23–Equipamento móvel de Reciclagem de RCC em funcionamento.



Fonte: MACHADO, Gleysson. Modelos de Negócio com Usina de reciclagem móvel de entulhos. Portal Resíduos Sólidos. 9 de outubro de 2015. Disponível em <<https://portalresiduossolidos.com/modelos-de-negocio-com-usina-de-reciclagem-movel-de-entulhos/>>.

Os RCC que não forem passíveis de reciclagem ou reaproveitamento, como os de Classe C e Classe D (resíduos perigosos) devem ser encaminhados para áreas de disposição final licenciadas. Entretanto, os custos operacionais precisam ser analisados caso a caso, levando em consideração os equipamentos e estrutura dos municípios para lidar com o RCC e RV. Será necessário ainda realizar licitações para buscar empresas interessadas a participar da operação de valorização dos resíduos.

Uma alternativa seria a construção de áreas específicas onde os municípios possam entregar os RCC e RV. Para manter esse tipo de infraestrutura é necessário que as prefeituras estabeleçam parcerias com empresas transportadoras desse tipo de resíduo e com entidades responsáveis pelos processos de reaproveitamento e reciclagem desses materiais. Uma taxa de destinação pode ser cobrada dos geradores, diferenciando os RCC e RV segregados dos não classificados, fazendo com que o gerador faça a segregação dos materiais *in loco*. Essa arrecadação poderia ser direcionada para a construção de pontos de entrega de pequenos volumes, áreas de transbordo e triagem (ATT), áreas de reciclagem e aterros de inertes.

Com a construção de Áreas de Triagem e Transbordo (ATT) em todos os municípios consorciados, a maior parte desses resíduos que hoje é tratada como rejeito poderia ser reaproveitada ou reciclada por meio de usinas de recuperação e reciclagem, possibilitando o trituraamento e segregação do material de RCC (Figura 24).

Figura 24 – Usina de recuperação e reciclagem de RCC em operação.



Fonte: Grupo MB. Reciclagem de resíduos: mais sustentabilidade na construção civil. Portal eletrônico grupo MB. Disponível em <<https://grupomb.ind.br/mbobras/sustentabilidade/reciclagem-de-residuos-mais-sustentabilidade-na-construcao-civil/>>.

Sendo assim, o Quadro 15 traz quais os municípios seriam candidatos a receberem as usinas móveis de reciclagem, considerando a quantidade de habitantes e a localização geográfica destes municípios. Os demais municípios poderão optar em ter uma ATT para posterior envio para os municípios que receberão as Usinas Móveis de Reciclagem, considerando a viabilidade econômica e logística de cada um dos municípios ou enviarem os RCC diretamente para aterros de inertes que deverão ser implantados em todos os municípios.

Quadro 15–Municípios indicados a terem uma ATT e/ou usinas móveis de reciclagem de RCC e aqueles que poderão ter aterro de inertes

Municípios indicados para terem Usinas móveis de reciclagem de RCC	Demais municípios – Indicação de Construção ou adequação das ATT
Ouro Preto, Ponte Nova, Raul Soares e Viçosa.	Abre Campo, Acaiaca, Alvinópolis, Amparo do Serra, Araponga, Barra Longa, Cajuri, Canaã, Caputira, Coimbra, Desterro de Entre Rios, Diogo de Vasconcelos, Dom Silvério, Guaraciaba, Itabirito, Jequeri, Mariana, Matipó, Oratórios, Paula Cândido, Pedra do Anta, Piedade de Ponte Nova, Porto Firme, Rio Casca, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Santo Antônio do Grama, São José do Goiabal, São

	Pedro dos Ferros, Sem Peixe, Sericita, Teixeira, Urucânia, Vermelho Novo, Visconde do Rio Branco.
--	---

Fonte: Elaboração Própria.

Em relação aos pequenos geradores (pequenas reformas, construções menores), recomenda-se que eles façam a separação dos RCC e RV de acordo com as classes demonstradas na Figura 19, tendo a opção de contratar uma empresa especializada para o transporte (caçambas) ou de entregar os resíduos em pontos de coleta específicos, pontos de entrega voluntária (PEV) para esses resíduos, mediante cobrança pela realização dos serviços, tarifa diferenciada para volumes menores de 1m³ com a existência de tarifa social. Estes PEV são importantes para os municípios programarem um sistema eficiente de recuperação e reciclagem dos resíduos, em especial dos pequenos geradores, diminuindo assim o volume de resíduos dispostos incorretamente (Figura 25). Com uma estrutura simplificada têm a capacidade de acumular temporariamente volumes significativos de resíduos antes do direcionamento aos centros de tratamento ou aterro de destinação final.

Figura 25 - Exemplo de organização de uma área de entrega voluntária de RCC e RV e materiais recicláveis.



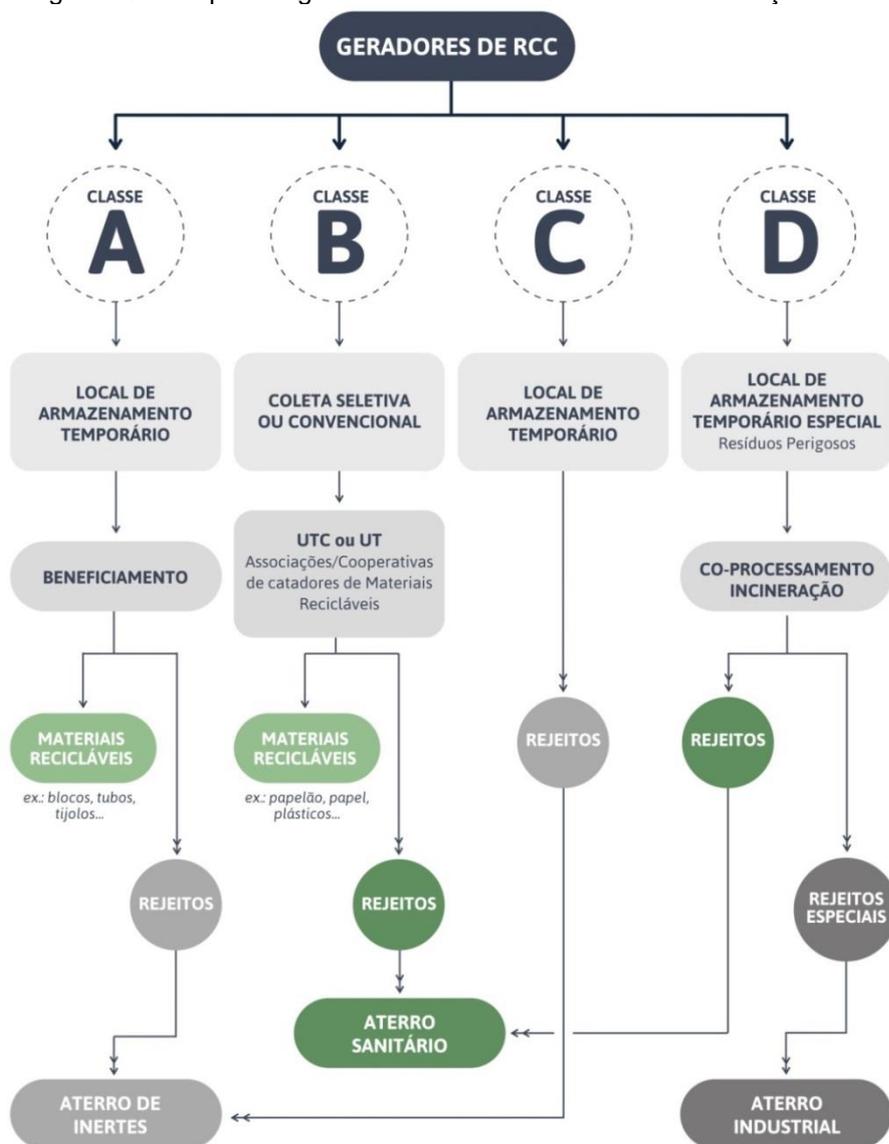
Fonte: LAMATTINA, Bruno. Prefeitura de Caraguá iniciou obras de Ecopontos para descarte de resíduos da construção civil, podas e recicláveis. Lamattina News. Caraguá - 20 de fevereiro de 2018. Disponível em <<http://news.lamattinadigital.com.br/cidades/outras-cidades/caraguatatuba/prefeitura-de-caragua-iniciou-obras-de-ecopontos-para-descarte-de-residuos-da-construcao-civil-podas-e-reciclaveis/>>

É preciso ter atenção especial principalmente aos volumosos (RV), que podem ser reaproveitados ou reformados por cooperativas e iniciativas sociais visando à reutilização. A partir disso, recomenda-se que sejam implementados pontos de entrega específico para estes materiais passíveis de reaproveitamento,

bem como buscar parcerias com associações e entidades filantrópicas locais para doação dos materiais que estiverem em bom estado.

O fluxograma elaboradona Figura 26e o Quadro 16ilustram como deveria funcionar o manejo, transporte e destinação dos RCC e os RV. É necessário frisar a importância da valoração dos RCC e principalmente dos RV, priorizando iniciativas que possam reaproveitar o material, diminuindo a quantidade de rejeitos e direcionando esse tipo de resíduo para os aterros em último caso, quando esgotadas todas as possibilidades de reaproveitamento e reciclagem.

Figura 26 – Etapas do gerenciamento dos resíduos de construção civil.



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 16 – Resumo do gerenciamento adequado nos municípios do CIMVALPI de RCC.

Classe de resíduos	Perfil dos geradores	Segregação dos materiais	Acondicionamento	Coleta	Forma de beneficiamento	Disposição Final	
Classe A	Pequenos geradores	Na origem da geração do resíduo, segundo a (Resolução CONAMA nº 307/2005).	Caçambas ou Pontos de Entregas Voluntárias (PEV)	Sob demanda	Utilização em Pavimentação e Preparo de Concreto ou usinas móveis de reciclagem*	Aterro de Inertes	
	Grandes Geradores		Áreas de Triagem e Transbordo		Usinas móveis de reciclagem*		
Classe B	Pequenos geradores		Contêineres (ou outro recipiente resistente com no máximo 2/3 da capacidade preenchida)	Junto com a coleta convencional e/ou seletiva do município	UTC ou UT	Aterros Sanitários	
	Grandes Geradores		Contêineres (ou outro recipiente resistente com no máximo 2/3 da capacidade preenchida) ou outro local para armazenamento temporário (exemplo: abrigo de resíduos)	Através da coleta convencional e/ou seletiva dos municípios mediante ao pagamento de taxas aplicadas para os grandes geradores de resíduos sólidos com características semelhantes aos domiciliares.			
Classe C	Pequenos geradores			Caçambas ou Pontos de Entregas	Sob demanda	São resíduos que não foram desenvolvidas	Aterro de Inertes

Classe de resíduos	Perfil dos geradores	Segregação dos materiais	Acondicionamento	Coleta	Forma de beneficiamento	Disposição Final
			Voluntárias (PEV)		tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação	
	Grandes Geradores		Áreas de Triagem e Transbordo			
Classe D	Pequenos geradores Grandes Geradores		Contêineres ou outro recipiente etiquetado contendo a composição do resíduo e grau de periculosidade, com capacidade de suportar possíveis corrosões/vazamentos.	Sob demanda (deve ser feito por meio de coleta especial – resíduos perigosos)	Co-processamento/incineração	Aterro Sanitário ou Aterro Industrial (caso a característica do rejeito necessite de disposição especial ou caso o resíduo não tenha passado por nenhuma forma de beneficiamento anteriormente).

*Caso o município já possua estação de transbordo, recomenda-se que as usinas móveis sejam operadas na estação para facilitar os posteriores transportes.

Fonte: Elaboração própria com base na Resolução Conama 307/2005.

5.4.1. Normas técnicas relacionadas ao manejo adequado de RCC

A ABNT publicou uma série de normas relativas aos resíduos da construção civil. O conteúdo destas normas foi elaborado seguindo as diretrizes propostas pela Resolução CONAMA 307/2002. As normas técnicas que definem o manejo e utilização dos RCC estão descritas no Quadro 17 e Quadro 18:

Quadro 17 – Normas técnicas relacionadas ao Manejo de RCC

Normas	Definições
NBR 15.112 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação.	Procedimentos para o manejo na triagem dos resíduos das diversas classes, inclusive quanto a proteção ambiental e controles diversos
NBR 15.113 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes. Aterros. Diretrizes para projeto, implantação e operação.	Procedimentos para o preparo da área e disposição dos resíduos classe A, proteção das águas e proteção ambiental, planos de controle e monitoramento.
NBR 15.114 - Resíduos sólidos da construção civil. Áreas de Reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação.	Procedimentos para o isolamento da área e para o recebimento, triagem e processamento dos resíduos Classe A.

Fonte: Elaboração própria com base em normas técnicas NBR.

Quadro 18 – Normas técnicas relacionadas à utilização dos RCC.

Normas	Definições
NBR 15.115 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos.	Características dos agregados e as condições para uso e controle na execução de reforço de subleito, sub-base, base e revestimento primário (cascalhamento).
NBR 15.116 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Requisitos	Condições de produção, requisitos para agregados para uso em pavimentação e em concreto, e o para uso em pavimentação e em concreto, e o controle da qualidade do agregado reciclado.

Fonte: Elaboração própria com base em normas técnicas NBR.

Seguindo o proposto nas normas da ABNT, os municípios consorciados devem se equipar para que um fluxo de destinação dos RCC e RV possa ser corretamente estabelecido.

5.4.2. Manifesto de Transporte de Resíduos de Construção Civil

A Deliberação Normativa (DN) do COPAM nº 232/2019 institui o sistema estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos, que consiste em um sistema digital com a capacidade de exercer o controle da movimentação e destinação dos resíduos e rejeitos dentro de Minas Gerais. Segundo esta DN, os resíduos de construção civil e resíduos volumosos (RCC e RV), se enquadram nos resíduos com obrigatoriedade de declaração, excluídos os casos citados no artigo 2º, que

desobriga as declarações dos materiais de terraplanagem nas obras, e artigo 11º, que exclui os casos de RCC gerados em obras lineares (rodovias, ferrovias, dutos, etc) e os RCC quando gerados e reutilizados em obras de implantação de vias (parágrafos VII e VIII, respectivamente).

Para realizar o transporte de RCC e RV em Minas Gerais é necessário, de acordo com a DN COPAM nº 232/2019, emitir o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR). Segundo o Art. 7º desta mesma Deliberação Normativa, *“ressalvado o previsto nos artigos 2º e 11, caberá ao gerador do resíduo sólido ou do rejeito a ser transportado em território mineiro emitir o MTR no Sistema”*. Dessa forma, é obrigação legal do gerador de RCC e RV, seja ele público ou privado, de pequeno ou grande porte, emitir a documentação do MTR para transportar os rejeitos da construção e demolição, tanto para os resíduos separados e classificados previamente. Como descrito no Art. 12º da DN COPAM nº 232/19, no caso de pequenos volumes gerados por pessoas físicas em obras, reformas ou demolições ou os RCC e RV recolhidos nos pontos de entrega voluntária de pequenos volumes estabelecidos pelas prefeituras, será emitido o MTR-Romaneio pelo transportador do resíduo.

Fazendo a correta utilização do sistema MTR - MG os municípios serão capazes de quantificar fielmente a geração de RCC e RV, assim como aumentar as taxas de reaproveitamento e reciclagem desses resíduos. A implementação de coletas para RCC e RV de classe B nos pontos de entrega e ATT também irão aumentar as taxas de reciclagem do município como diminuir as disposições clandestinas. Em caso de inobservância deste procedimento pode-se acarretar em penalização ao infrator por cometer crime ambiental.

A Declaração de Movimentação de Resíduos (DMR) deverá ser enviada à FEAM por meio do sistema MTR-MG, por todo gerador e destinador de RCC e RV instalado em Minas Gerais e sujeito ao licenciamento ambiental, classificado na classe de 1 a 6 como disposto na DN COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017. A Declaração de Movimentação de Resíduos (DMR) é um documento eletrônico que informa todo o quantitativo semestral que foi movimentado pelos transportadores de resíduos e dos rejeitos destinados pelos recebedores de RCC e RV.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, alterada pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015, os resíduos de RCC deverão ser destinados de acordo com sua classe, como transcrito abaixo:

Art. 10. Os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de preservação de material para usos futuros;

II-Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III-Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Os aterros para disposição final de RCC e RV de classe A e B devem seguir os padrões técnicos descritos na NBR 15.113/2004, que dá as diretrizes para o projeto, implantação e operação dos aterros para RCC e RV. Já as áreas para entregas voluntárias de pequenos volumes, destinadas aos pequenos geradores e as ATT, destinadas aos grandes geradores, devem seguir o disposto na NBR 15.112/2004. Os RCC e RV de classe D devem ser armazenados de acordo com a NBR 12.235/1992 e destinados para aterros especiais e capacitados para receber os resíduos perigosos, de acordo com a NBR 10.157/87.

Os recebedores de RCC e RV devem ter cadastro no MTR - MG, realizar a baixa da documentação do MTR e também emitir o Cadastro de Destinação Final (CDF) Disposição Final dos RCC.

5.5. Resíduos Sólidos de Saúde (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são aqueles resultantes de atividades exercidas por estabelecimentos que, por suas características, necessitam de processos diferenciados no manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. Este cuidado é devido aos imediatos e graves riscos que podem oferecer, por apresentarem componentes químicos, biológicos e radioativos, prejudiciais ao meio ambiente e ao ser humano devido suas características tóxicas e/ou patogênicas.

Exemplos de estabelecimentos que geram este tipo de resíduo estão listados a seguir:

- Serviços relacionados com o atendimento à saúde humana (hospitais, clínicas e etc.) ou animal (clínicas veterinárias, *pets shop* e outros), inclusive os serviços de assistência domiciliar (casas de repouso, clínicas de recuperação e etc.);
- Laboratórios analíticos de produtos para a saúde;
- Necrotérios, funerárias e serviços que incluam atividades de embalsamamento;
- Serviços de medicina legal;
- Drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
- Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde;
- Centro de controle de zoonoses;
- Distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*;
- Unidades móveis de atendimento à saúde;
- Serviços de acupuntura;
- Serviços de tatuagem
- Laboratórios de análises clínicas;
- Consultórios odontológicos;
- Biotérios;
- Entre outros similares.

Considerando os geradores elencados acima, merecem destaque para este estudo, os hospitais, cuja geração de resíduos é elevada e, devido à diversidade de serviços oferecidos, os resíduos possuem significativa diversidade, ocorrendo a geração de resíduos caracterizados como comuns (orgânicos e recicláveis) e que devem ser separados dos classificados como infectantes, químicos, radioativos e perfuro cortantes.

A maior parte dos resíduos gerados nos estabelecimentos de assistência à saúde (em particular os hospitais) são resíduos comuns, ou seja, orgânicos e/ou recicláveis. Isso porque estes estabelecimentos contam com a presença de setores como escritórios, salas de espera, almoxarifados, cozinhas ou serviço de nutrição, lanchonetes e farmácias que recebem mercadorias e descartam grandes

quantidades de embalagens, ou diretamente na geração de frascos de soro, por exemplo, que têm valor no mercado da reciclagem.

Sendo assim, a parcela de RSS que necessita de cuidados especiais é a minoria do total de resíduos gerado nestes locais. De acordo com a literatura específica, de 10 a 25 % da produção de resíduos gerados por um estabelecimento de saúde são consideradas infectantes (ANDRE, VEIGA e TAKAYAGANAGUI, 2016). Por isso, diversas medidas de segurança devem ser tomadas desde o descarte inicial até a destinação e disposição final da parcela de RSS infectantes e perigosos.

Diante disso, é importante destacar que cada estabelecimento gerador de RSS necessita apresentar procedimentos detalhados de todas as etapas do processo de geração até a disposição final, em um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde (PGRSS), cabendo ao estado ou ao município realizar o licenciamento e a fiscalização destes processos.

Os procedimentos anteriores à coleta feita, normalmente, por empresas terceirizadas especializadas, são fundamentais, tendo em vista que apenas a parcela de RSS considerada perigosa (Classes A, B, e E - como exemplificado na Figura 27.) será encaminhada para esta coleta especial. Diante disso, os resíduos devem ser acondicionados em sacos branco leitoso ou recipientes que evitem vazamentos (caixas tipo *descarpack*) e que resistam aos possíveis objetos causadores de ruptura, conforme demonstrado na Figura 28 e Figura 29.

Figura 27 – Classificação dos RSS por grupos segundo a RDC ANVISA Nº222/2018.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

GRUPO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	GRUPO
A	B	C	D	E
				
INFECTANTE	QUÍMICO	RADIOATIVO	COMUM RECICLÁVEL	PERFURO CORTANTE
Peças anatômicas, carcaças, cultura...	Medicamentos, lâmpadas, bactérias...	Rejeitos radionuclíneos	Gesso, papel, resíduos alimentares...	Agulhas, escalpes, lâminas de bisturi...

Fonte: Elaboração própria, com base na RDC ANVISA nº 222/2018.

Figura 28 – Exemplo de sacos para acondicionamento de resíduos perigosos.



Fonte: Disponível em <https://www.utilidadesclinicas.com.br/saco-p-lixo-hospitalar-50l-15kg.html>

Figura 29 – Exemplo de recipiente *descarpack* para acondicionamento de resíduos perigosos.



Fonte: Destinação de Resíduos Infectantes. Disponível em <https://www.sevenresiduos.com.br/destinacao-de-residuos-infectantes/>.

A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo e os mesmos devem ser providos de tampa com sistema de abertura sem contato manual, em material lavável e resistente à quedas. Os recipientes devem possuir a identificação dos tipos de resíduos neles acondicionados, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros

referenciados na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) ANVISA nº 222/2018 e Resolução CONAMA nº 358/2005.

Destaca-se ainda que os resíduos radioativos (Classe C) não deverão fazer parte da coleta de resíduos perigosos, devendo seguir as orientações da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), de maneira individualizada, sem a participação do poder público municipal, pois as etapas do gerenciamento desses resíduos é responsabilidade do próprio gerador.

O transporte interno de resíduos deve ser feito obedecendo a um itinerário previamente definido e em horários que não coincidam com a distribuição de alimentos, medicamentos ou roupas e com períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades. Este processo deve ser feito separadamente de acordo com a classe de resíduos e em recipientes específicos a cada grupo de resíduos (BRASIL, 2004).

De acordo com a RDC ANVISA nº 222/2018 os recipientes para transporte interno *“devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos, de acordo com este Regulamento Técnico. Devem ser providos de rodas revestidas de material que reduza o ruído. Os recipientes com mais de 400 L de capacidade devem possuir válvula de dreno no fundo. O uso de recipientes desprovidos de rodas deve observar os limites de carga permitidos para o transporte pelos trabalhadores, conforme norma regulamentadora do Ministério do Trabalho.”* Conforme pode ser observado na Figura 30 e Figura 31.

Figura 30 – Exemplos de contêiner de armazenamento de resíduos úmidos e secos



Figura 31 – Exemplos de contêiner de armazenamento de resíduos infectantes.



Fonte: Elaboração própria, com base na RDC ANVISA nº 222/2018.

Após este processo de transporte interno os resíduos devem ser encaminhados para um local de armazenamento temporário dos RSS. Esta área é definida pela RDC ANVISA nº 222/2018 como um local onde os recipientes, contendo os resíduos já acondicionados, serão colocados, devendo estar próximo aos pontos de geração, buscando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à coleta externa. O armazenamento temporário poderá ser dispensado nos casos em que a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo justifiquem.

Destaca-se ainda que os resíduos pertencentes ao Grupo B deverão ser armazenados em local exclusivo, ou seja, não poderão ser acondicionados em nenhuma hipótese (armazenamento interno ou externo) juntamente com os demais grupos de RSS, e deverão ser armazenados de acordo com sua compatibilidade química (Anexo IV – RDC 222/2018).

Caso o estabelecimento opte pelo armazenamento externo, deverão ser construídos “abrigos de resíduos”. Este ambiente deverá ser exclusivo e com acesso facilitado para os veículos coletores para realização da etapa de coleta externa, com características similares as descritas no Quadro 14, página 118 deste documento.

A Figura 32 ilustra o ambiente externo e interno dos abrigos de resíduos, bem como suas divisões, considerando na RDC ANVISA nº 222/2018 e ABNT NBR 11.174/1998.

Figura 32 – Abrigo externo de resíduos sólidos de saúde.



Fonte: Elaboração própria, com base na RDC ANVISA nº 222/2018 e ABNT NBR 11.174/1998.

Posto isso, salienta-se que para se cumprir todas as etapas do gerenciamento dos RSS é preciso capacitação contínua, por intermédio de treinamentos, de todos os atores envolvidos no processo. Para que assim, haja a correta minimização, separação, acondicionamento e armazenamento dos RSS dos estabelecimentos geradores.

A DN COPAM nº 171, de 22 de dezembro de 2011 estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no estado de Minas Gerais. Dentre as definições dadas estão as especificações de encaminhamento de RSS aos aterros sanitários no Estado, determinando ainda em seu artigo 4º que:

Art. 4º - Fica proibida a disposição dos resíduos de serviços de saúde em lixões, aterros controlados, fossos, valas, manilhas ou a queima a céu aberto. (COPAM, 2011).

Esta Deliberação Normativa destaca ainda os critérios que precisam ser atendidos na construção e operação de células de disposição especial e de unidades de transferência dos RSS, bem como o estabelecimento da Declaração da Gestão de RSS. Esta Declaração consiste em um documento que deve ser enviado à FEAM anualmente pelos empreendimentos de disposição final e tratamento de RSS, devendo conter as informações relativas ao ano anterior de cada empreendimento declarante, como: a capacidade instalada, a quantidade de resíduos recebida no ano, por grupo de resíduos, o município de origem do resíduo e a forma de destinação dos RSS realizada na unidade. Destaca-se ainda que Com o estabelecimento do Sistema MTR-MG, os empreendimentos de destinação de RSS devem também prestar informações sobre os resíduos destinados em suas unidades por meio da Declaração de Movimentação de Resíduos – DRM (FEAM, 2020).

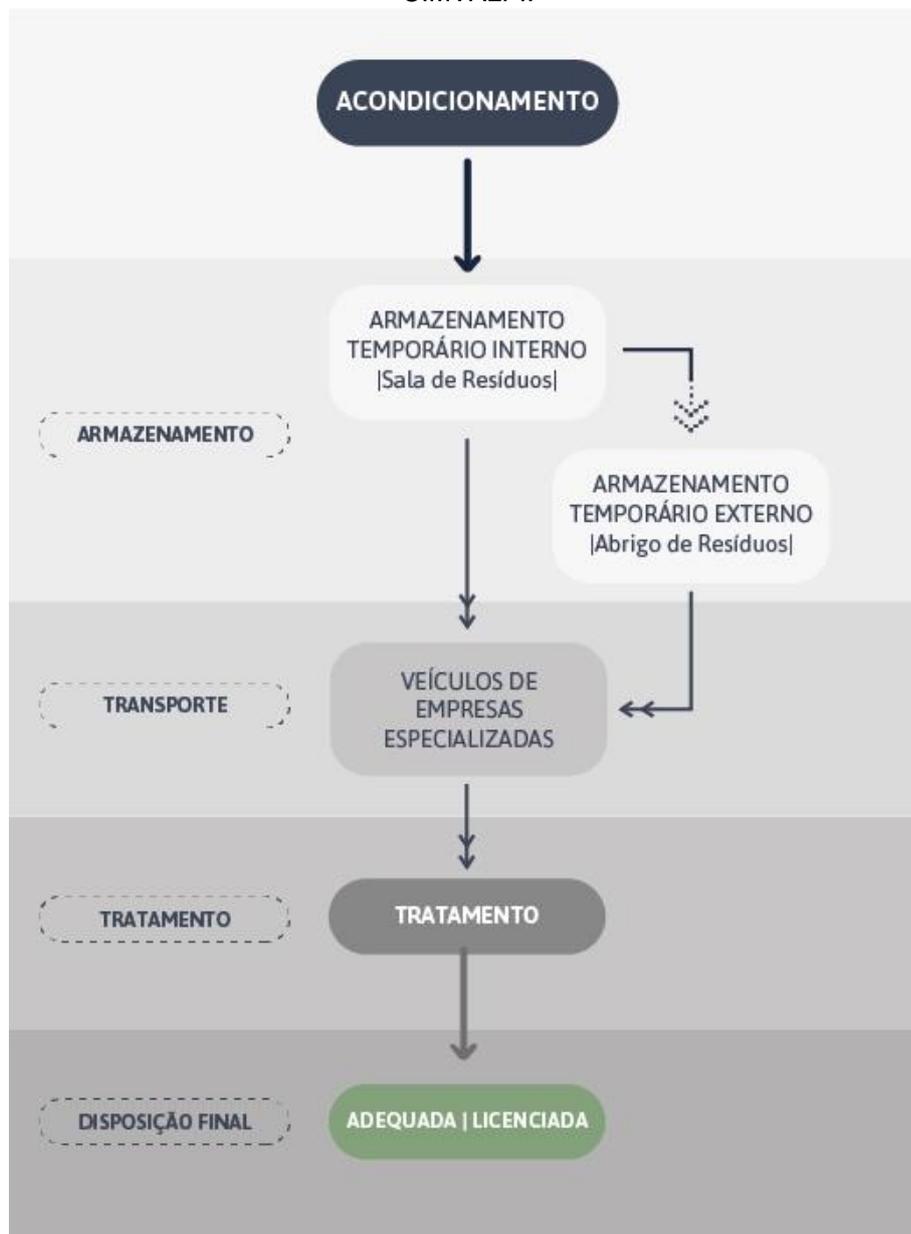
Em Minas Gerais, grande parte dos RSS dos Grupos A e E são tratados por incineração e autoclave, enquanto os RSS Grupo B são, em maioria, tratados por incineração, sendo que parte destes é encaminhada para aterro especial de resíduos perigosos. No caso do Grupo D, que é equiparado ao domiciliar, na maioria das vezes este é coletado junto aos RSU nos municípios, sendo encaminhados aos aterros sanitários, UTCs ou outras unidades (aterros controlados, lixões). Em boa parte dos municípios mineiros as empresas privadas atuam na coleta e destinação dos RSS dos Grupos A, B e E, mas ainda ocorrem em alguns casos a destinação inadequada desses. Os consórcios são essenciais nesse contexto, para viabilizar que as Prefeituras contratem serviços adequados de destinação de RSS, lâmpadas e outros resíduos especiais, que não podem ser simplesmente aterrados (GERÊNCIA DE RESÍDUOS ESPECIAIS DA FEAM, 2020).

Em relação aos municípios participantes do consórcio observou-se que a maioria deles (98%) terceiriza as etapas da coleta, transporte, destinação e disposição final de RSS nos estabelecimentos públicos do CIMVALPI. Segundo a empresa terceirizada que atua em 85 % dos municípios consorciados, os resíduos são coletados segundo normas de segurança estabelecidas pelas legislações vigentes (RDC nº 222/2018 – ANVISA, Resolução CONAMA nº 316/2002, Resolução CONAMA nº 358/2005).

Posteriormente à coleta, os resíduos recebem tratamento por termodestruição (incineração) e autoclavagem e, por fim, os rejeitos dos processos são encaminhados para um aterro sanitário licenciado. Porém, algumas das etapas do gerenciamento dos RSS ocorrem dentro dos próprios estabelecimentos geradores dos resíduos (acondicionamento e armazenamento interno e ou externo – abrigo de resíduos), o que demanda atenção, bem como procedimentos adequados.

O esquema demonstrado Figura 33 retrata os procedimentos identificados nos municípios consorciados, sendo o Caminho I percorrido por 98% dos municípios (ou seja, com a exceção do município de Porto Firme, onde estes resíduos são coletados e depositados no lixão municipal).

Figura 33 – Fluxograma do processo de gerenciamento dos RSS realizado pelos municípios do CIMVALPI.



Fonte: Elaboração Própria.

Conforme citado, o município de Porto Firme necessita de mudanças profundas no que diz respeito ao gerenciamento de resíduos sólidos de saúde. Portanto, recomenda-se que o município contrate por abertura de edital, convênio ou parceria público privada, empresa especializada em soluções ambientalmente adequadas de tratamento, destinação e disposição final de resíduos sólidos perigosos para atuarem nos estabelecimentos públicos que geram RSS, para que o município possa alcançar, no mínimo, o grau de gerenciamento adequado, conforme disposto na figura acima.

No que diz respeito aos RSS gerados nos domicílios, recomenda-se que, em todos os municípios consorciados, sejam implantados (e devidamente divulgados à população) Pontos de Entrega Voluntária nos Postos de Saúde, para que assim estes resíduos não sejam acondicionados juntamente com os RSD gerados nas residências.

Em relação aos estabelecimentos privados, gerador de RSS, recomenda-se que todos os municípios deste PIGIRS realizem um mapeamento desses locais, para uma posterior verificação do cumprimento dos seus respectivos PGRSS. Isso porque foi verificado que, dentre os municípios que fazem parte do CIMVALPI, somente Itabirito e Ouro Preto fazem controle dos Planos dos PGRSS dos estabelecimentos privados.

O quadro disposto no Apêndice I apresenta as etapas e procedimentos para o correto manejo dos resíduos de serviços de saúde.

5.6. Resíduos Sólidos Cemiteriais

O papel dos cemitérios como fontes geradoras de resíduos sólidos não é abordado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos sendo, porém, mencionado em instrumentos como normas técnicas, tratando-se de um tema ainda muito pouco explorado, talvez pelas particularidades sociais, culturais e religiosas associadas ao tema (CASTRO; SCHALCH, 2015).

A Resolução CONAMA 335/2003, alterada pelas Resoluções CONAMA 368/2006 e CONAMA 402/2008, dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios e traz em seu Art. 9º que “*Os resíduos sólidos, não humanos, resultantes da exumação dos corpos deverão ter destinação ambiental e sanitariamente adequada*”.

Para os cemitérios horizontais¹⁰, a Resolução nº 335/2003 e suas alterações estabelecem exigências mínimas que devem ser atendidas, relacionadas à altura da sepultura, caracterização do subsolo, distanciamento da sepultura até a altura do nível máximo do lençol freático, técnicas e práticas para o sepultamento de corpos e trocas gasosas, localização da área de sepultamento e critérios para localização em áreas de mananciais para abastecimento humano. Vale ressaltar que os cemitérios

¹⁰Cemitério Horizontal: é aquele localizado em área descoberta, compreendendo os tradicionais e o do tipo parque ou jardim (BRASIL, 2003).

horizontais, em toda a sua extensão, devem ser providos de um sistema de drenagem adequado e eficiente, destinado a captar, encaminhar e dispor de maneira segura o escoamento das águas pluviais e evitar erosões, alagamentos e movimentos de terra, controle do necrochorume e contaminações (BRASIL, 2003).

Também foi apresentado nesta resolução um prazo de regularização para os cemitérios preexistentes, no qual os mesmos teriam 180 dias, a partir da publicação, para se adequarem àquelas normas ou para obterem as licenças ambientais caso ainda não as possuíam (BRASIL, 2003).

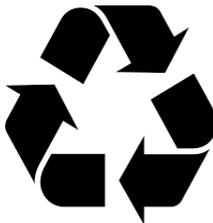
Há de se considerar também que atualmente diversas legislações em âmbito estadual que tratam do assunto apresentam-se muito específicas e detalhistas, como é o caso da Resolução SES/MG nº 4.798/2015 que —institui Regulamento Técnico que disciplina as condições mínimas para instalação, funcionamento e licenciamento de estabelecimentos prestadores de serviços funerários e congêneres, públicos ou privados, no Estado de Minas Gerais. Tal regulamento é aplicado a todos os estabelecimentos prestadores de serviços de atividades funerárias e congêneres, públicos e privados, que desenvolvem atividades relacionadas a restos mortais humanos no Estado de Minas Gerais.

Mesmo não sendo cobrados planos de gerenciamento de resíduos específicos para cemitérios, muitas vezes estes estabelecimentos produzem resíduos sólidos classificados como resíduos de serviços de saúde ou comportam-se como “grandes geradores”. Neste contexto, a Resolução SES/MG n 4798/2015 afirma que:

“4.2.8– Os estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde deverão elaborar e implantar o Plano e Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), conforme RDC ANVISA nº 306/04 e Resolução CONAMA nº 358/05, ou outras que vierem a substituí-las; 4.2.8.1– Os estabelecimentos geradores de resíduos perigosos e/ou não perigosos que, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal deverão elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), conforme art. 20, da Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, ou a que vier a substituí-la” (MINAS GERAIS, 2015).

Além dos resíduos com características semelhantes aos RSS, para este Plano também foi utilizada a classificação de Castro e Schalch (2015), quanto aos resíduos sólidos cemiteriais, sendo divididos em 4 (quatro) grupos, conforme descrito no Quadro 19.

Quadro 19 – Tipos de resíduos gerados em cemitérios e suas respectivas formas de manejo e gerenciamento.

Classificação	Tipos de resíduos	Equipamentos de acondicionamento		Identificação	Frequência da coleta	Beneficiamento	Disposição Final dos rejeitos sólidos
Grupo I	Resíduos oriundos da decomposição dos corpos sepultados e que, portanto, apresentam potencial de geração de necrochorume.	Manta impermeabilizante a ser inserida nos caixões para posterior recolhimento dos resíduos oriundos da decomposição			Sob demanda	Os resíduos gerados deverão ser dispostos em ossários sendo posteriormente coletado pela empresa especializada e contratada pela prefeitura municipal (em caso de cemitérios públicos) para transporte e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde; os efluentes líquidos devem ser submetidos a tratamento específico	Aterros sanitários
Grupo II	Resíduos que apresentam potencial contaminação: restos de roupas e caixões.	Recipientes resistentes com até 2/3 de seu volume preenchido. Ou caçambas em caso de maiores volumes	Sacos Brancos leitosos Sacos vermelhos (caso o tratamento seja realizado fora da unidade geradora)				
Grupo III	Resíduos que apresentam características semelhantes aos resíduos de varrição, poda e capina e resíduos sólidos domiciliares: como, por exemplo, flores artificiais (plásticos),	Recipientes resistentes com até 2/3 de seu volume preenchido. Ou caçambas em caso de maiores volumes			1 a 3 vezes/semana, conforme rota pré-determinada	Devem ser incorporados junto aos Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana para posteriores tratamentos (reciclagem e/ou compostagem)	Aterros sanitários

Classificação	Tipos de resíduos	Equipamentos de acondicionamento	Identificação	Frequência da coleta	Beneficiamento	Disposição Final dos rejeitos sólidos
	vasos, embalagens, folhas e flores naturais, podas de árvores e outros.					
Grupo IV	Resíduos que apresentam características semelhantes aos resíduos de construção civil, sendo exemplos: resíduos de obras em sepulturas, jazigos e estruturas semelhantes.		NA	Sob demanda	Devem ser incorporados junto aos Resíduos Sólidos de Construção Civil para posteriores tratamentos e disposição final dos inertes	Aterros de inertes

NA – Não se aplica

Fonte: Elaboração própria com base em Castro e Schalch (2015) e Resoluções CONAMA 335/2003, 368/2006 e 402/2008 e Resolução SES/MG 4798/2015.

Em relação aos estabelecimentos dessa natureza existentes na área do CIMVALPI, foi elaborado o Quadro 20 contendo as diretrizes a serem tomadas para o adequado funcionamento dessas estruturas.

Quadro 20 – Perfis dos cemitérios existentes nos municípios consorciados e diretrizes a serem seguidas.

Perfil dos cemitérios dos municípios consorciados	Diretrizes legais envolvendo os resíduos sólidos cemiteriais
Públicos e licenciados	Deverão ser implantados sistemas de monitoramento para verificar se o estabelecimento está seguindo as diretrizes das Resoluções CONAMA 335/2003, alterada pelas Resoluções CONAMA 368/2006 e CONAMA 402/2008 e a Resolução SES/MG4798/2015.
Públicos e não licenciados	Deverão ser localizados e cadastrados para serem submetidos ao licenciamento ambiental. Em caso de impossibilidade de enquadramento, deverão encerrar as atividades, bem como realizar um Plano de Encerramento e recuperação da área.
Privados	O Poder público deve cadastrar estes locais, bem como verificar a existência de licenciamento e validade do mesmo e em caso de impossibilidade de enquadramento, deverão encerrar as atividades, bem como realizar um Plano de Encerramento e recuperação da área. O Poder Público Municipal poderá também implementar diretrizes legais locais para que haja o adequado gerenciamento, por parte desses estabelecimentos, bem como exigir a apresentação do PGRS no momento em que o gerados solicitar o alvará de funcionamento.

Fonte: Elaboração própria com base nas Resoluções CONAMA 335/2003, 368/2006 e 402/2008 Resolução SES/MG 4.798/2015.

Vale destacar que atualmente estão sendo implantados cemitérios que diminuem os impactos gerados principalmente pelos resíduos dos grupos I e II, os chamados cemitérios verticais. Este tipo de cemitério funciona de maneira mais segura no que diz respeito à preservação do solo e águas, uma vez que a construção de covas não é necessária (os corpos são colocados separadamente em gavetas, sem emendas ou poros, o que impede o vazamento de líquidos oriundos da decomposição, o necrochorume). Portanto, a infraestrutura deste tipo de cemitério é voltada para que estes líquidos da decomposição corporal não tenham um rumo indesejável (solos e/ou lençol freático). Neste caso, a presença de ar se torna essencial para a decomposição aeróbia da matéria orgânica, evitando a produção de líquidos, gerando como principal produto gases da decomposição. Estes gases passam por colunas filtradoras, que contêm substâncias inativadoras de odores. Após este tratamento, os gases são devolvidos a atmosfera.

Um caso de sucesso da implementação desse tipo de cemitério se encontra no município de Santa Bárbara, em Minas Gerais. Além dos benefícios ao meio

ambiente, os cemitérios verticais modernos proporcionam conforto, acesso rápido, segurança e limpeza.

5.7. Resíduos passíveis de Logística Reversa

Definida pela Lei Federal nº 12.305/2010 como instrumento de desenvolvimento social e econômico, a Logística Reversa (LR) é um processo de planejamento e implementação de estratégias ambientais (logística verde ou ambiental) e de mercado (logística de devoluções), permitindo que produtos pós-consumo e de pós-venda sejam “puxados ou retornados” na cadeia produtiva onde os produtos (descartados e/ou devolvidos) são transformados em produtos secundários, componentes e materiais para serem reusados ou reciclados (MULLER, 2005). Ela é caracterizada por um conjunto de ações, procedimentos e meios, destinados a viabilizar a coleta e o retorno dos resíduos sólidos (passíveis de aplicação da LR) ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo, ou em outros ciclos produtivos, com objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte ambientalmente adequado (Figura 34).

Figura 34 – Ciclo da Logística Reversa



Fonte:Elaboração própria.

O complexo processo de logística reversa é composto por um conjunto de atividades que fabricantes, importadores, distribuidores e/ou comerciantes realizadas para coletar, separar, embalar e expedir itens usados, danificados ou inutilizáveis dos pontos de consumo até os locais de reprocessamento, revenda ou

descarte. Estes itens podem retornar ao fornecedor quando houver acordos nesse sentido; podem ser revendidos se ainda estiverem em condições adequadas de comercialização; podem ser reconicionados, desde que haja justificativa econômica e podem ser reciclados se não houver possibilidade de recuperação.

A operacionalização do Sistema de Logística Reversa também leva em conta a gestão integrada das embalagens recicláveis tendo-a como um processo em construção e está em conformidade com a implementação das ações, investimentos, suporte técnico e institucional das empresas, devendo ser observado o cumprimento da responsabilidade compartilhada.

Conforme o Art. 5º do Decreto nº 7.404/2010, a responsabilidade compartilhada se aplica aos produtos eletroeletrônicos, as pilhas e baterias, aos pneus, as lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista), aos óleos lubrificantes e seus resíduos e embalagens e, por fim, aos agrotóxicos, também com seus resíduos e embalagens. Ainda, de acordo com o referido decreto, para a implementação da Logística Reversa são necessários os acordos setoriais. A PNRS classifica estes acordos setoriais como um dos instrumentos para a implementação da LR.

Os acordos setoriais estão definidos no artigo 3º da PNRS como:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (BRASIL, 2010).

Atenção, porém, deve ser dada a nota técnica da Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público do Meio Ambiente (ABRAMPA), em que há a determinação de que o *“poder público não poderá arcar, sem a devida contrapartida, com a responsabilidade atribuída aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos e embalagens. Desta forma, os acordos setoriais ou termos de compromissos firmados entre o titular do serviço público de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos e o setor empresarial deverão estabelecer a devida remuneração a ser paga por este ao primeiro”* (ABRAMPA, 2020). Assim, como registra o documento, fica evidente que o poder público somente pode executar alguma da atividade relativa à logística reversa se: a) houver um prévio

acordo (acordo setorial ou termo de compromisso); b) for devidamente remunerado por isso.

Buscando elencar os dispositivos legais que regulamentam estes sistemas confeccionou-se o Quadro 21.

Quadro 21- Sistemas de Logística Reversa implementadas e respectivas disposições legais aplicáveis.

Sistemas Implementados	Instrumento Legal Federal
Embalagens de Agrotóxicos	<p style="text-align: center;">Lei nº 7.802/89</p> <p>Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.</p> <p style="text-align: center;">Lei nº 9974/00</p> <p>Altera a Lei nº7.802, de 11 de julho de 1989.</p> <p style="text-align: center;">Decreto nº 4.074/02</p> <p>Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.</p> <p style="text-align: center;">Resolução CONAMA nº 465/2014</p> <p>De acordo com a legislação federal, cada participante do sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos tem o seu papel bem definido dentro das responsabilidades compartilhadas.</p> <p style="text-align: center;">Resolução ANTT nº 5232/2016</p> <p>Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e seu anexo.</p> <p style="text-align: center;">Resolução ANTT nº 5.848/2016</p> <p>Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.</p>
Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado	<p style="text-align: center;">Resolução Conama nº362/2005</p> <p>Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Proíbe a queima de óleo lubrificante usado e cria o Grupode Monitoramento Permanente (GMP).</p> <p style="text-align: center;">Portaria Interministerial nº 4755/2019</p> <p>A presente Portaria dispõe os percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados nas cinco regiões do Brasil.</p>
Pilhas e Baterias	<p style="text-align: center;">Resolução nº 401, de 04/2008</p> <p>Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências</p>

Sistemas Implementados	Instrumento Legal Federal
	<p align="center">Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 30/09/2012</p> <p>Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem.</p>
Pneus	<p align="center">Resolução CONAMA nº 416/2009</p> <p>Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.</p> <p align="center">Instrução Normativa IBAMA nº 1, de 18/03/2010</p> <p>Institui no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.</p>
Medicamentos Domiciliares	<p align="center">Decreto nº 10.388/2020</p> <p>Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.</p>
Eletrônicos Domiciliares	<p align="center">Decreto nº 10.240/2020</p> <p>Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.</p>

Fonte: Elaboração própria com base em dados do SINIR – Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<https://sinir.gov.br/legislacao>>.

Para a implantação e operacionalização dos sistemas de logística reversa todos os atores envolvidos no processo de responsabilidade compartilhada poderão:

- Criar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas;
- Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
- Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis.

No geral, as iniciativas de coleta destes tipos de resíduos no território de abrangência do CIMVALPI são feitas em alguns poucos Pontos de Entrega Voluntária (PEV) localizados em diferentes circunstâncias, de formas primárias e em poucos pontos nas sedes municipais, entretanto isso não retrata de forma alguma os mecanismos de logística reversa como preconiza a legislação. Ressalta-se que o sucesso dessas iniciativas não depende apenas da participação voluntária da população em levar esses resíduos até os locais de coleta, uma vez há toda uma

formulação jurídica que precisa ser construída para implantação da LR (ABRAMPA, 2020). Atualmente, em situações bastante incipientes, algumas administrações municipais informam as empresas coletoras quando cada tipo de material dessas categorias atinge certo volume viabilizando uma carga para o envio rodoviário para os centros de recebimento e ou desmontagem/transformação/descontaminação. Maiores detalhes sobre cada tipo de resíduo passível de logística reversa estão descritos nos itens a seguir.

a) Resíduos de embalagens de agrotóxicos

O primeiro e fundamental passo a ser dado em termos de gestão pública é fazer com que a legislação seja cumprida. Conforme instituído na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), os consumidores desses produtos deverão efetuar a devolução dos produtos inutilizáveis e das embalagens vazias, após o uso, aos comerciantes ou distribuidores (Figura 35). Isso porque estas embalagens são definidas como resíduo perigoso.

Figura 35 – Ciclo do sistema de logística reversa para embalagens de agrotóxicos.



Fonte: Elaboração própria com base no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos.

Porém, de acordo com o Decreto nº 4.074/2002 que regulamenta a Lei dos Agrotóxicos, a gestão de todo o processo de logística reversa dos resíduos e embalagens de agrotóxicos deve ser feita pelos produtores e comerciantes, que

devem manter o controle das quantidades, tipos e datas de vendas de produtos, além das embalagens devolvidas pelos usuários, devendo tais controles estarem disponíveis para a fiscalização.

Salienta-se ainda que somente nas prefeituras de Matipó e Rio Doce do CIMVALPI relataram que possuem cadastro dos estabelecimentos que comercializam esses tipos de produtos e que nenhum dos setores das prefeituras realiza ações de fiscalização relacionadas a estes resíduos, ficando esta atividade a cargo dos órgãos estaduais ligados ao setor agrícola. Sendo assim, em termos gerais, o poder público dos municípios deve colocar em prática ações que visem o controle de geração desse tipo de resíduo, ou seja, é preciso cadastrar, em um banco de dados, todos os estabelecimentos que comercializam, os que produzem e os consumidores que usam produtos com estas embalagens.

Basicamente, o fluxo logístico da operação inicia-se no ato da venda do produto, momento em que o consumidor deve ser informado sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução de embalagens vazias. Do ponto de vista econômico e logístico, seria inviável cada ponto de venda ter sua própria unidade de recebimento, portanto recomenda-se que os estabelecimentos comerciais de uma mesma região se organizem em associações e construam uma unidade de uso comum e gerenciada de forma compartilhada para otimizar atividades e recursos.

Os comerciantes ao receberem estas embalagens vazias deverão armazená-las, considerando os critérios técnicos de armazenamento (Quadro 22) e, posteriormente, deverão encaminhá-las para o posto ou central de recebimento do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV). O InpEV representa a indústria fabricante nesse processo, retirando as embalagens vazias que foram devolvidas nas unidades de recebimento e as enviando para a correta destinação (reciclagem ou incineração). Cabe ao poder público realizar a fiscalização quanto ao cumprimento de todas estas ações.

Quadro 22 – Padrões pré-definidos de unidades de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas, segundo o InpEV.

Critérios Técnicos – Unidades de recebimento de embalagens vazias	
Etapas	Exigências
Licenciamento Ambiental	<ul style="list-style-type: none">Seguir os critérios dispostos na Deliberação Normativa COPAM nº257/2017 que Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para

Critérios Técnicos – Unidades de recebimento de embalagens vazias	
Etapas	Exigências
	definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
Operação	<ul style="list-style-type: none"> • Contar com equipamentos e instalações especiais para o manuseio das embalagens lavadas ou não. Instalações especiais são células modulares para a separação e armazenamento das embalagens por tipo de material; • Ter realizado o treinamento da equipe de trabalho (supervisor e operadores) com relação ao uso de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e realização das atividades de recebimento, inspeção, triagem e armazenamento das embalagens.
Recebimento e inspeção	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer comprovante ou recibo, discriminando as quantidades e tipos de embalagens recebidas; • Dados sobre a quantidade e condições das embalagens entregues em desacordo com a legislação também devem constar no recibo; • Inspeccionar e separar as embalagens laváveis, não laváveis, rígidas (para tratamento de sementes) e secundárias (caixas de papelão) e flexíveis (sacos plásticos, de papel, metalizados ou de outro material flexível); • Separar também por tipo de matéria prima (plástico, vidro, metal e etc.).
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> • O local de armazenamento deve estar ao abrigo das intempéries, ser ventilado, com acesso restrito e ter piso pavimentado; • As embalagens não lavadas precisam ser armazenadas separadas das lavadas, em local segregado e identificado com placas de advertência.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Agendar com o inpeV via Ordem de Coleta; • Solicitar saco de resgate de 1.000 litros para armazenar as embalagens contaminadas e de 2.000 litros para o transporte de embalagens lavadas até as centrais.

Fonte: Elaboração própria com base no INPEV. Disponível em <<https://www.inpev.org.br/logistica-reversa/legislacao-normas/>>.

b) Pilhas, baterias e lâmpadas

Segundo o Art. 15 da Resolução CONAMA nº 401/2008, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias devem disponibilizar aos consumidores locais (Pontos de Entrega Voluntária) para o recebimento das pilhas e baterias inservíveis, assim como de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista. Os consumidores que desejam descartar suas pilhas devem levá-las até o ponto de entrega mais próximo.

Esses Pontos de Entrega devem armazenar adequadamente os resíduos recebidos de forma a evitar vazamentos e a contaminação do meio ambiente ou risco à saúde humana. Ao atingir determinada quantidade, o material deve ser encaminhado para o sistema de coleta e triagem e/ou destinação final.

Os pontos de entrega podem ser estabelecimentos comerciais, como padarias, bancas de jornal, farmácias de bairro, loja de construção, papelarias, supermercados, entre outros. Tais locais podem ser definidos como pontos primários

(que poderão disponibilizar coletores portáteis para receber, gratuitamente, pilhas e baterias e lâmpadas descartadas do consumidor doméstico - Figura 36 e Figura 37) ou os pontos secundários (que são os estabelecimentos comerciais de médio e grande porte, que poderão disponibilizar coletores para receber, também gratuitamente, os resíduos descartados do consumidor doméstico e de pequenos estabelecimentos cadastrados como pontos de entrega primários). Tais pontos podem estar localizados em grandes supermercados, redes de materiais de construção e outros.

Figura 36 – Ponto de Entrega Voluntária de Pilhas e Baterias localizadas em prédio público de Rio Casca.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 37– Ponto de Entrega Voluntária de lâmpadas localizadas no Tribunal de Justiça de Alagoas.



Fonte: Poder judiciário de Alagoas. “TJ recebe coletor para descarte de lâmpadas fluorescentes”. Setembro de 2019. Disponível em <<http://www.esmal.tjal.jus.br/comunicacao2.php?pag=verNoticia¬=15853>>.

Destes pontos de entrega o material é transportado para empresas de triagem e reciclagem, como faz, por exemplo, Viçosaque vende estes resíduos após eles serem triados em sua UT, para as empresas do grupo “Green Eletron” (no caso das pilhas e baterias), localizada na cidade de São Paulo, e “HG descontaminação Ltda.” (no caso das lâmpadas), da cidade de Nova Lima/MG. Vale ressaltar que essas iniciativas existentes ainda são muito incipientes e carecem de melhor estruturação e organização para atendimento pleno ao que estabelece a PNRS em termos de logística reversa. Outro problema ainda é o baixo interesse da população em enviar tais resíduos para esses PEVs.

O ciclo completo do sistema de logística reversa para pilhas, baterias e lâmpada, está ilustrado na Figura 38.

Figura 38- Sistema de Logística Reversa de pilhas, baterias e lâmpadas.



Fonte: Elaboração própria com base em SINIR, 2020. Disponível em <<https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/126-pilhas-e-baterias>>.

c) Pneus e óleos lubrificantes (embalagens e óleos usados)

A resolução CONAMA nº 416/2009 classifica os pneus em novos, usados, reformados e inservíveis; e estabelece como destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis, procedimentos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial e seus elementos constituintes reaproveitados, reciclados ou processados por técnicas admitidas pelos órgãos ambientais. Estabelece ainda uma meta de que para cada pneu novo comercializado para reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível.

Os fabricantes instalados no Brasil criaram, desde a primeira Resolução do CONAMA, uma entidade civil que atua na coleta e no encaminhamento para destinação adequada dos pneus inservíveis para o cumprimento de sua meta: a RECICLANIP, que mantém, por meio de convênios com os municípios, pontos de coleta desses materiais. O programa envolve a instalação de pontos de coleta de pneus, disponibilizados e administrados pelas Prefeituras Municipais, para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço municipal de limpeza pública, ou aqueles

levados diretamente por borracheiros, recapadores, e aqueles descartados voluntariamente pelo município e outros.

Esse procedimento ainda é considerado incipiente nos municípios consorciados, onde apenas 38% deles realizam a coleta específica de pneus usados. Quando o estoque chega a uma quantidade estabelecida de acordo com a capacidade máxima do depósito, os municípios acionam a entidade (RECICLANIP) para que seja realizada a sua coleta, enviando para o processamento e destinação final, conforme apresentado na Figura 39.

Figura 39- Sistema de Logística Reversa de pneus.



Fonte: Elaboração própria com base em SINIR, 2020. Disponível em <<https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/123-pneus-inserviveis>>.

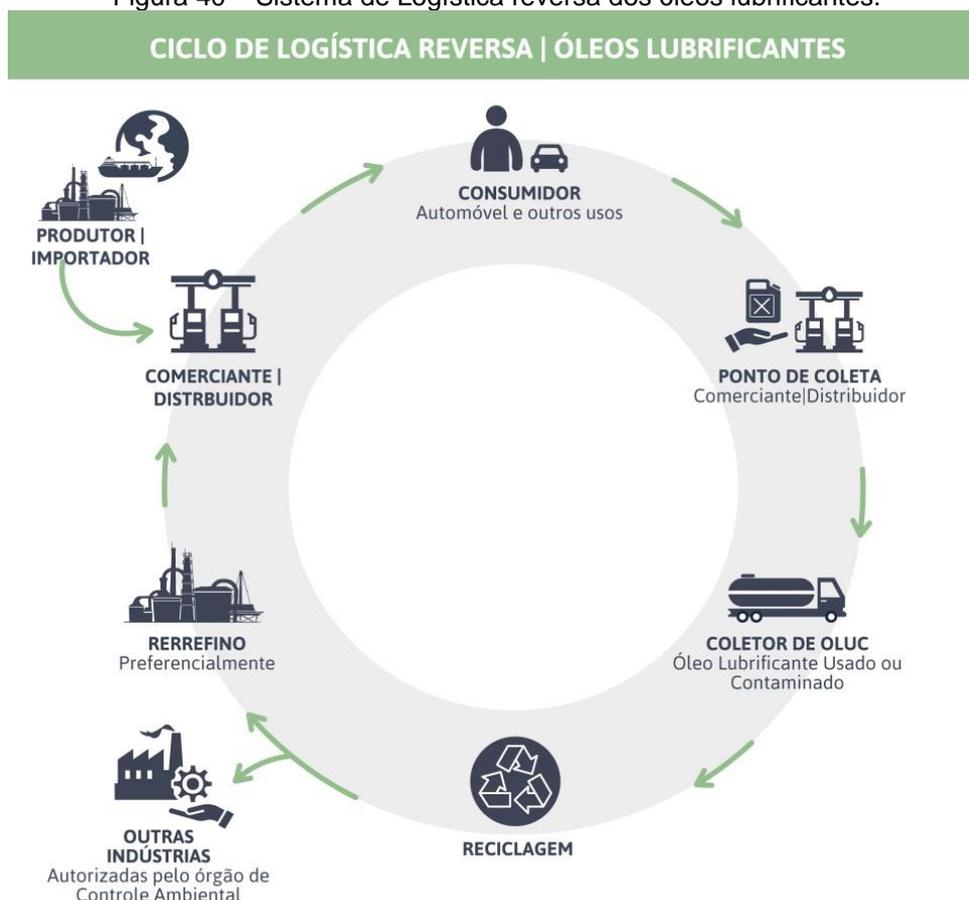
Posto isso, os municípios do CIMVALPI que ainda não realizam este processo devem incentivar a devolução dos pneus descartados pelos consumidores, sejam eles domiciliares ou não, aos locais de coleta previamente preparado. É preciso, portanto, seguir um padrão mínimo de segurança e higiene para os pontos de coleta, como galpões cobertos e fechados com controle de entrada e saída dos pneus recebidos e encaminhados para tratamento e reciclagem.

No que se refere às embalagens de óleos lubrificantes, conforme o Acordo Setorial Federal firmado em dezembro de 2012, as embalagens plásticas de óleos lubrificantes também estão implantadas no sistema de LR e neste caso o gerador poderá destinar o resíduo ao ponto de revenda destes produtos para que este dê o destino adequado ao mesmo, ou enviar diretamente às empresas devidamente licenciadas.

A Resolução Conama nº 362/2005 proíbe qualquer descarte de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, nas águas interiores, ainda estabelece que a combustão ou a incineração de óleos não são consideradas formas de reciclagem ou de destinação adequada. Além disso, a legislação recomenda que a aplicação da LR, deve ser feita pelos produtores e importadores dos óleos lubrificantes.

Os produtores e os importadores de óleo lubrificante devem coletar, ou garantir a coleta, bem como ofertar a destinação e disposição final ao óleo lubrificante usado ou contaminado, respeitando a proporção do óleo lubrificante acabado que colocarem no mercado. Nos pontos de coleta, é importante que o recolhimento do óleo seja feito de forma segura, isso porque o óleo lubrificante usado ou contaminado é um resíduo de característica tóxica e persistente, portanto, perigoso para o meio ambiente e para a saúde humana se não gerenciado de forma adequada. Os passos do gerenciamento adequado para a aplicação consistente do sistema de Logística reversa dos óleos lubrificantes estão dispostos na Figura 40.

Figura 40 – Sistema de Logística reversa dos óleos lubrificantes.



Fonte: SINIR, 2020. Disponível em <<https://sinir.gov.br/levantamento-de-informacoes-das-unidades-da-federacao/levantamentos-antiores/2-sem-categoria/479-oluc>>.

Cabe destacar que o descarte inadequado deste tipo de resíduo ocasiona em uma série de impactos negativos tanto aos recursos naturais quanto a saúde humana. Em caso de descarte diretamente no solo, o impacto associado é a contaminação dos solos e águas; a combustão (queima) de óleos lubrificantes usados gera gases residuais nocivos ao meio ambiente e à saúde pública, pois este tipo de resíduo contém em sua composição diversos elementos químicos tóxicos, como o cromo, chumbo, arsênio que podem causar danos à saúde, principalmente ao sistema nervoso.

As metas progressivas, intermediárias e finais dessa coleta são definidas pelo Ministério do Meio Ambiente e o Ministério de Minas e Energia, em ato conjunto. A Portaria Interministerial Nº 475, de 19 de dezembro de 2019, traz em seu Art. 1º os percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados, por regiões brasileiras, conforme demonstra a Tabela 2.

Tabela 2 - Percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados ao longo dos anos de 2020 a 2023.

Ano	Percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes					
	Regiões - Brasileiras					Geral – Brasil (%)
	Nordeste (%)	Norte (%)	Centro – Oeste (%)	Sudeste (%)	Sul (%)	
2020	37	37	38	45	42	42
2021	38	38	39	48	45	44
2022	39	39	39	50	48	45,5
2023	40	40	40	52	50	47,5

Fonte: Brasil. Diário Oficial da União, 2019.

Esta portaria ainda admite que seja realizada coleta adicional para que estas metas sejam cumpridas e que os volumes deverão sempre ser contabilizados no mesmo ano em que a coleta foi efetivamente realizada.

Diferentemente destes óleos lubrificantes, que possuem mercado para posteriores beneficiamentos (reciclagem e/ou refino), os óleos gerados nas caixas separadoras de água e óleo, presentes inclusive nos estabelecimentos de lava jato e postos de serviços e oficinas mecânicas, não são passíveis de reciclagem. Isso porque esses óleos, nesse estado, já estão emulsificados em água, contendo sabões e detergentes em geral, dificultando o tratamento no local.

Nas águas de lavagem podem existir detergentes de vários tipos de detergentes, restos de poeira, areias, argilas, fuligem, graxa, gasolina, óleo diesel e resíduos produzidos pelos veículos, caminhões e máquinas que misturados nas caixas de separação de óleos e graxas, formam um material denso que se deposita no fundo do sistema. Tal material, nas épocas de limpeza das caixas de separação, é caracterizado como resíduos sólidos perigosos, conforme a ABNT 10004/2004, e por isso devem ser encaminhados para um local de disposição final ambientalmente adequado. Trata-se, portanto, de um problema normalmente negligenciado pelos proprietários e pela administração pública municipal por ainda ser pouco ou nada regulamentado o seu correto gerenciamento ambiental pelos municípios. Tal fato exige atenção do poder público para que tais resíduos gerados não sejam lançados clandestinamente em terrenos, vales e cursos d'água. Um cadastro dessas unidades e a exigência de um plano de descarte desses resíduos sólidos tornam-se urgentemente necessário nos municípios do CIMVALPI.

d) Resíduos Eletroeletrônicos (REE)

Os resíduos eletroeletrônicos (REE) consistem em equipamentos eletroeletrônicos descartados ou obsoletos. Estes resíduos possuem em sua composição metais perigosos (bário, chumbo, prata, cobre, cádmio e mercúrio) de difícil degradação, que podem ser causadores, além de graves impactos ambientais negativos, danos à saúde, caso sejam descartados de modo incorreto. Por essas razões, os REE são considerados resíduos sólidos perigosos, ou seja, resíduos que “em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices, e riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado ou disposto de forma inadequada” (ABNT, 2004).

Em pesquisa realizada por Silva (2011), em Ouro Preto (MG), foi identificado que pouco mais da metade da população da sede do município (52,2%) não tinha consciência que os resíduos eletroeletrônicos necessitavam de um descarte diferenciado dos outros tipos de resíduos (conforme exemplificado na Figura 41), evidenciando o desconhecimento dos problemas que esses materiais podem implicar ao meio ambiente e às pessoas, se lançados no ambiente sem critérios ou cuidados ambientais. Vale ressaltar que essas poucas iniciativas existentes nos municípios do CIMVALPI ainda são muito incipientes e carecem de melhor estruturação, organização e maior divulgação e incentivos para a população fazer o descarte correto dos REE.

Figura 41 – Coletor de resíduos eletroeletrônicos disponível na Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto – Minas Gerais.

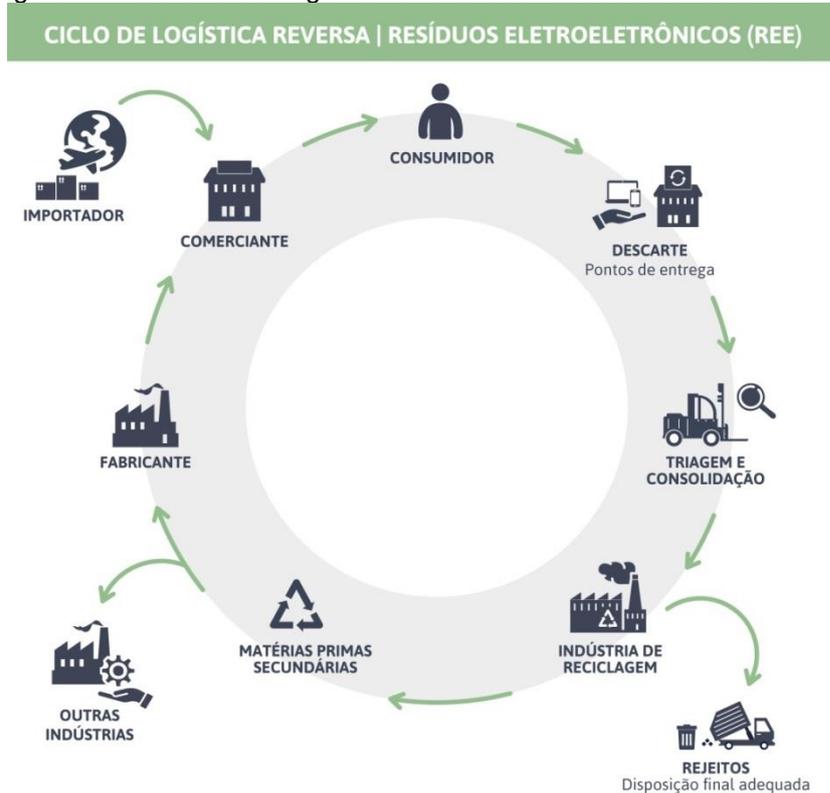


Fonte: Elaboração Própria.

Muitos REE possuem um volume elevado de materiais como plástico e vidro, além de quantidades menores de metais valiosos como prata, cobre e ouro, o que torna atraente reciclá-los de forma a recuperar tais materiais. Embora seja mais

complexo e oneroso quando comparado aos resíduos domésticos comuns, o processo de reciclagem dos REE é viável, visto que são geradas anualmente milhões de toneladas de lixo eletrônico em todo o mundo (ABDI, 2013).O ciclo de logística reversa dos REE está apresentado na Figura 42.

Figura 42 – Sistema de Logística reversa dos resíduos eletroeletrônicos.



Fonte: Fonte: SINIR, 2020. Disponível em <<https://sinir.gov.br/component/content/article/63-logistica-reversa/474-acordo-setorial-de-eletronicos>>.

Em fevereiro de 2020 foi assinado o Decreto nº 10.240/2020, que regulamenta a logística reversa de eletroeletrônicos domésticos em todo o território brasileiro. Este decreto está alinhado com o acordo setorial assinado entre o Ministério do Meio ambiente e algumas empresas do setor em outubro de 2019. Neste acordo os diversos setores assumiram obrigações perante o poder público para realizar a logística reversa adequada de resíduos de produtos eletroeletrônicos e seus componentes, de forma voluntária, devido ao caráter contratual do acordo.

Esse decreto objetiva a estruturação, a implementação e a operacionalização de sistema de logística reversa de eletroeletrônicos de uso doméstico (residencial ou familiar), ou seja, não estão incluídos os resíduos eletroeletrônicos de uso por

profissionais, de origem de serviços de saúde. Também não inclui as pilhas, baterias ou lâmpadas dos produtos eletroeletrônicos, já que estes já possuem um acordo específico de logística reversa. Além desses, não está incluindo as grandes quantidades vindas dos grandes geradores.

No que diz respeito à operacionalização deste sistema e o gerenciamento dos produtos eletroeletrônicos descartados, o Art. 9º do referente Decreto traz que deverão ser obedecidas às seguintes etapas:

- I - descarte, pelos consumidores, dos produtos eletroeletrônicos em pontos de recebimento;
- II - recebimento e armazenamento temporário dos produtos eletroeletrônicos descartados em pontos de recebimento ou em pontos de consolidação, conforme o caso;
- III - transporte dos produtos eletroeletrônicos descartados dos pontos de recebimento até os pontos de consolidação, se necessário; e
- IV - destinação final ambientalmente adequada.

Cabe aos municípios fiscalizar os comércios para que estes disponibilizem pontos de recolhimento do resíduo eletrônico pelos consumidores. Os comerciantes devem receber e armazenar o resíduo dessa categoria entregue pelos consumidores até efetuar a devolução aos fabricantes, distribuidores ou importadores e disponibilizar informações aos órgãos ambientais competentes quando assim for solicitado.

A logística reversa de produtos eletroeletrônicos já se configura como uma das possibilidades de parceria entre os setores responsáveis e as cooperativas de catadores de material reciclável. Cabe aos municípios a observância e o incentivo ao atendimento às normas vigentes uma vez que são resíduos com características especiais, onde a participação de catadores deve ser conduzida e orientada a obedecer critérios técnicos de segurança e de proteção à saúde do ambiente e do trabalhador. Em nenhuma hipótese a desmontagem e a reciclagem de REE deve ser feita em situações artesanais ou nas chamadas oficinas de fundo de quintal, devido ao risco que tais resíduos impõem aos que manuseiam sem segurança seus componentes.

Destaca-se que, assim como para os resíduos citados nos itens acima, os resíduos eletroeletrônicos devem seguir os mesmos preceitos dos itens anteriores, com a implantação do sistema de logística reversa envolvendo to processo como um todo, desde o fabricante até o consumidor. Ao poder público municipal cabe

fomentar o início do processo, exigindo atitude dos comerciantes, que por sua vez devem cobrar soluções e apoio dos seus fornecedores.

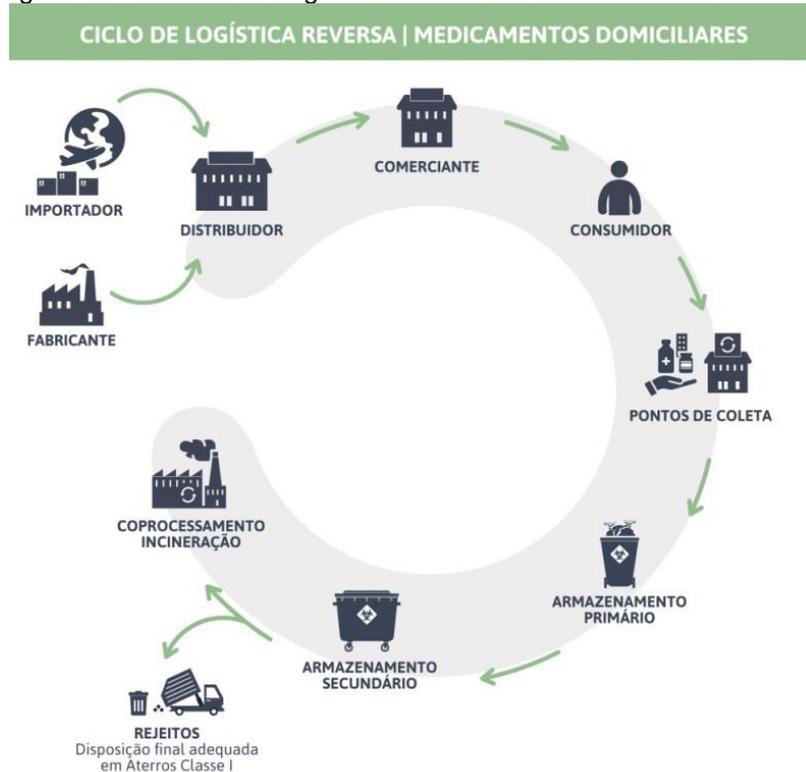
Os REE que podem ser descartados nos PEVs são:

- Informática, vídeo e som: computador, notebook, impressora, periféricos (mouse, teclado, cabos, outros), televisor, DVD, aparelho de som e pilhas;
- Telecomunicação: celulares e telefones, baterias, carregadores;
- Equipamentos de impressão: cartuchos e tonner;
- Outros: sanduicheira, secador, liquidificador, fornos elétricos, luminárias, etc.
- As baterias alcalinas não devem ser descartadas neste ambiente.

e) Medicamentos domiciliares com data de validade vencida

Conforme o Decreto nº 10.388/2020, os consumidores devem efetuar o descarte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, incluindo as embalagens, nos pontos de coleta. Sejam eles: drogarias, farmácias ou outros pontos definidos pelos comerciantes. As drogarias e as farmácias terão de disponibilizar e manter, em seus estabelecimentos, pelo menos um ponto fixo de recebimento a cada 10 mil habitantes. Caberão às indústrias fabricantes e às empresas distribuidoras os processos de recolhimento e descarte final dos produtos. Já é comum, principalmente em grandes redes de farmácias e drogarias presentes principalmente em grandes centros urbanos, a existência de caixas coletoras de medicamentos vencidos ou que sobraram após tratamento, conforme esquema demonstrado na Figura 43.

Figura 43– Sistema de Logística reversa dos medicamentos vencidos.



Fonte: Elaboração própria com base no SINIR, 2020. Disponível em <<https://sinir.gov.br/component/content/article/63-logistica-reversa/481-logistica-reversa-medicamentos>>.

Cabe destacar que para que este processo seja efetivo é preciso que a população seja constantemente informada quanto ao recebimento dos medicamentos inservíveis, para que não descarte estes medicamentos de maneira inadequada. A Figura 44 demonstra uma caixa receptora de medicamentos vencidos.

Figura 44 – Exemplo de PEV de recebimento de medicamentos vencidos.



Fonte: Farmacotécnica implanta posto de coleta para resíduos de medicamentos. Jornal do Planalto. Brasília/DF. 23 de dezembro de 2016. Disponível em <<https://jornaldoplanalto.com.br/web/farmacotecnica-implanta-posto-de-coleta-para-residuos-de-medicamentos/>>.

f) Procedimentos Operacionais Gerais dos resíduos passíveis de Logística Reversa

Conforme a PNRS, os resíduos citados nos itens acima necessitam da implementação de um sistema completo e eficaz de logística reversa, envolvendo toda a cadeia do produto, desde a fabricação até o pós-consumo, propiciando a reciclagem, reuso, manufatura até a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos ou os rejeitos. Sendo assim o Quadro 23 traz um resumo de como pode ser feito o gerenciamento adequado desses resíduos, envolvendo os pequenos geradores (domiciliares), grandes geradores (comerciantes, fabricantes, prestadores de serviços e etc.) e os órgãos públicos que, dependente das atividades desenvolvidas, geram principalmente resíduos ligados ao uso, operação e manutenção de salas, escritórios, laboratórios, oficinas e equipamentos que podem gerar resíduos como lâmpadas, pneus e óleos lubrificantes.

Vale lembrar, conforme apontam Pereira, Prado Filho e Silva Pereira (2019), que as instituições públicas sejam elas municipais, estaduais e federais, devem se atentar para as novas orientações e regras de licitações e pregões para que as compras de materiais e equipamentos sejam feitas impondo aos fornecedores “exigências ambientais” ou a prática da reversão de pós-uso ou consumo como, por exemplo, o recolhimento compulsório de lâmpadas, pneus, lubrificantes, produtos químicos usados e vencidos entre outros.

Para fins exemplificação sobre esse assunto, apresenta-se na lista de referências desse documento o Guia Nacional de Contratações Sustentáveis da Câmara Nacional de Sustentabilidade, da Advocacia Geral da União publicada em 2020, que orienta com fundamentação jurídica a contratação pública de serviços e produtos no nível federal, observando a sustentabilidade e oferecendo aos gestores públicos segurança de práticas socioambientais.

Quadro 23 – Resumo dos procedimentos operacionais dos resíduos passíveis de logística reversa.

Tipo de resíduo	Perfil dos geradores	Modalidade de Coleta	Responsável por disponibilizar os pontos de coleta	Acordos setoriais de logística reversa existentes (Nacionais e Estaduais)	Entidades Gestoras (nível Federal)	Forma de beneficiamento	Disposição Final dos rejeitos
Embalagens de agrotóxicos	Gerador doméstico e estabelecimentos públicos geradores deste tipo de resíduo	Pontos de Entregas Primários	Poder Público Municipal	Não existe. Aplica-se a Regulamentação por Leis, Decretos e Resoluções que instituem a Logística reversa dos resíduos deste tipo	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - inpEV	Co-Processamento ou incineração	Aterros Sanitários
	Comerciantes, Fabricantes e Grandes geradores em geral	Sob demanda: Empresas titulares do registro, produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final dessas embalagens.	Gerador				
Pilhas, baterias e lâmpadas	Gerador doméstico e estabelecimentos públicos geradores deste tipo de resíduo	Pontos de Entregas Primários	Poder Público Municipal	Baterias Chumbo ácido: SISTEMA; Lâmpadas: SISTEMA	Pilhas e Baterias: Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional – Green Eletron; Baterias Chumbo Ácido:	Co-Processamento	

Tipo de resíduo	Perfil dos geradores	Modalidade de Coleta	Responsável por disponibilizar os pontos de coleta	Acordos setoriais de logística reversa existentes (Nacionais e Estaduais)	Entidades Gestoras (nível Federal)	Forma de beneficiamento	Disposição Final dos rejeitos
	Comerciantes, Fabricantes e Grandes geradores em geral	Sob demanda: Dos pontos de entrega e de triagem e consolidação o material é transportado para empresas de reciclagem.	Gerador		Instituto Brasileiro de Energia Reciclável - IBER; Lampadas: Associação Brasileira para a Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação - RECICLUS		
Pneus e óleos lubrificantes	Gerador doméstico e estabelecimentos públicos geradores deste tipo de resíduo	Pontos de Entregas Primários	Poder Público Municipal	RECICLANIP (pneus) SISTEMA (Embalagens plásticas de óleos lubrificantes)	Pneus: RECICLANIP, fabricantes e importadores independentes e Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus - ABIDIP		
	Comerciantes, Fabricantes e Grandes geradores em geral	Sob demanda: respeitando a proporção do óleo lubrificante e pneus acabado que colocarem no mercado.	Gerador				
Resíduos Eletroeletrônicos	Gerador doméstico e estabelecimen	Pontos de Entregas	Poder Público Municipal	Acordo setorial entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA),	Associação Brasileira de Reciclagem de		

Tipo de resíduo	Perfil dos geradores	Modalidade de Coleta	Responsável por disponibilizar os pontos de coleta	Acordos setoriais de logística reversa existentes (Nacionais e Estaduais)	Entidades Gestoras (nível Federal)	Forma de beneficiamento	Disposição Final dos rejeitos
	tos públicos geradores deste tipo de resíduo	Primários		Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), Associação Brasileira dos Distribuidores de Produtos e Serviços de Tecnologia da Informação (ABRASISTI), Federação das Associações das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação (ASSESPRO NACIONAL) e Green Eletron	Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos - ABREE		
	Comerciantes, Fabricantes e Grandes geradores em geral	Sob demanda	Gerador				
Medicamentos domiciliares	Gerador doméstico e estabelecimentos públicos geradores deste tipo de resíduo	Pontos de Entregas Primários	Comerciantes e Poder Público Municipal	Não existe. Aplica-se o DECRETO Nº 10.388, DE 5 DE JUNHO DE 2020 que institui a logística reversa dos medicamentos e suas embalagens	A entidade gestora será definida após a publicação do edital de qualificação	Tratamento Técnico	
	Comerciantes, Fabricantes e Grandes	Sob demanda	Gerador				

Tipo de resíduo	Perfil dos geradores	Modalidade de Coleta	Responsável por disponibilizar os pontos de coleta	Acordos setoriais de logística reversa existentes (Nacionais e Estaduais)	Entidades Gestoras (nível Federal)	Forma de beneficiamento	Disposição Final dos rejeitos
	geradores em geral						

*Caberá ao órgão público municipal realizar cadastro e fiscalização dos estabelecimentos que comercializam e/ou fabricam resíduos passíveis de LR.

Fonte: Elaboração própria, com base Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Destaca-se ainda que, as infraestruturas públicas também geram estes tipos de resíduos. Para estes estabelecimentos recomenda-se que o poder público municipal tenha os seus próprios Ponto de Entrega, podendo inclusive ser concedido o direito aos geradores domésticos de realizar o descarte nestes Pontos públicos, não sendo permitida a utilização desses locais por parte dos outros tipos de geradores (comerciantes, por exemplo).

De maneira geral os geradores domésticos (ou pequenos geradores) devem ser instruídos, por meio de insistentes projetos e programas de Educação Ambiental, incentivando a população a:

- Participar efetivamente do programa de coleta e disposição ambientalmente correta de resíduos de logística reversa, separando-os em suas residências e levando-os para descarte em pontos de entrega implementados pelos comerciantes;
- Disseminar a informação acerca do descarte correto dos resíduos com logística reversa para pessoas próximas, incentivando a participação de todos no correto manejo desses resíduos.

Já aos comerciantes ou distribuidores desses materiais, recomenda-se que o poder público os alerte quanto à necessidade do (a):

- Existência do Plano de Gerenciamento de Resíduos com emissão de relatório anual;
- Fornecimento do espaço físico para alocar os recipientes coletores de forma visível, acessível e segura para a população;
- Manejo adequado dos resíduos coletados, controle do armazenamento e das quantidades coletadas;
- Treinamento e orientação dos funcionários sobre o funcionamento do sistema de logística reversa acerca dos riscos ambientais e sanitários do descarte inadequado, bem como sobre a importância do repasse destas informações aos consumidores;

Sendo assim, ressalta-se a importância de que sejam estabelecidas parcerias entre os fabricantes, poder público, organizações públicas (como as universidades, centros de estudos e escolas), associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis, visando à minimização dos impactos ambientais dos resíduos objetos da

logística reversa, a partir da adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias ambientalmente saudáveis.

5.8. Resíduos Sólidos Industriais e Resíduos Sólidos da Mineração

Os resíduos sólidos gerados nos processos industriais, tais como nas indústrias alimentícias, metalúrgicas, químicas e petroquímicas em geral, dentre outras, são caracterizados como resíduos sólidos industriais (RSI) e apresentam uma composição e características físicas, químicas e biológicas muito variadas. Desta forma, os RSI devem ser gerenciados e destinados conforme a sua classificação e o seu potencial poluidor, destacando a responsabilidade do gerador em todas as fases do processo, a necessidade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e o regramento dos procedimentos internos de acondicionamento, o transporte e a destinação final.

Segundo o artigo 20 da Lei 12.305/2010, os geradores de resíduos industriais devem elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Entre as obrigações mínimas do PGRS tem-se que:

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

(...)

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador

(...) BRASIL, 2010.

O artigo 23 dessa lei traz ainda que “os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos **manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade**”.

Constatou-se, porém, por meio do diagnóstico que nenhum dos 39 municípios consorciados faz controle dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) das indústrias existentes no município. Sendo que apenas dois (Dom Silvério e Teixeiras) afirmaram realizar a fiscalização da disposição final dos resíduos gerados nas indústrias, mas sem maiores detalhamentos de como isso é conduzido. Portanto, percebeu-se por parte dos poderes públicos municipais do CIMVALPI, não existir nenhum controle, mesmo que administrativo, em relação aos

RSI. Percebe-se na prática que o município não conhece o que é gerado e como as indústrias nele instaladas gerenciam seus resíduos no âmbito do território municipal, o que é considerado um importante problema, sob o ponto de vista ambiental e no campo administrativo local.

Com relação aos resíduos sólidos da mineração, definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, são aqueles gerados em atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. Destaca-se que, de acordo com a citada legislação, a responsabilidade de garantir a correta gestão e destinação destes tipos de materiais é do próprio empreendimento gerador.

Nos municípios consorciados existem diversas mineradoras de pequeno a grande porte, em diversos estágios de desenvolvimento: seja em fase de licenciamento, operação, desativação, fechamento e/ou recuperação. Foi observado, a partir do questionário aplicado na fase de diagnóstico, que nenhuma prefeitura municipal realiza o controle ou fiscalização em relação ao cumprimento do PGRS elaborado pelos empreendimentos minerários. Desta feita, o gerenciamento dos resíduos da mineração fica a cargo exclusivamente das empresas mineradoras e estas o fazem conforme as exigências estabelecidas pelas agências reguladoras do setor (ANM) e de acordo com as deliberações da agência ambiental estadual (FEAM) e leis estabelecidas pelo estado de Minas Gerais.

A segregação de resíduos nas indústrias e/ou mineradoras é de suma importância para evitar a mistura de resíduos incompatíveis, bem como contribui para que os mesmos possam ser recuperados ou reciclados, diminuindo assim o volume de resíduos perigosos¹¹ ou especiais a serem tratados e/ou recuperados.

Em vista disso, a Resolução CONAMA 275/2001 apresenta um código de cores a ser utilizado em contêineres e locais de armazenamento dos resíduos, sendo:

Padrão de cores:
Azul: Papel/papelão
Vermelho – Plástico
Verde – Vidro
Amarelo – Metal
Preto – Madeira
Laranja – Resíduos Perigosos
Branco – Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Roxo – Resíduos radioativos

¹¹ Resíduos Perigosos: São aqueles que apresentam periculosidade e características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. (ABNT NBR 10.004/2004).

Marrom – Resíduos orgânicos
Cinza – Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não sendo possível a sua separação (CONAMA, 2001).

Sendo assim, os RSI e os resíduos da mineração devem ser acondicionados em recipientes adequados segundo suas características, quantidade e periodicidade gerada, tipo de transporte necessário, necessidade ou não de tratamento e forma de disposição final adequada, para evitar riscos aos trabalhadores e ao meio ambiente (SIMIÃO, 2011). A norma que traz quais as condições adequadas para o armazenamento desses resíduos é a ABNT NBR 12.235/1992, sendo os recipientes mais indicados abordados na norma: contêineres, tambores e tanques que devem ser resistentes as características do resíduo a ser armazenado.

Em relação ao transporte desses resíduos, destaca-se que eles são transportados interna e externamente, sendo que o transporte externo pode ser realizado nas modalidades marítima, ferroviária e rodoviária (maneira mais comum nos territórios do CIMVALPI). A norma que regulamenta o transporte terrestre de resíduos é a ABNT NBR 13.221/2017, além disso, o transportador deverá ser devidamente autorizado e licenciado.

Os resíduos desta natureza devem passar por tratamento específico, a depender de suas características específicas para posteriormente serem dispostos adequadamente em aterros.

Destaca-se que todas as etapas de manejo e gerenciamento dos RSI e resíduos da mineração, desde a geração a disposição final, são de responsabilidade exclusivamente do gerador desses resíduos, porém, cabe ao poder público fiscalizar e controlar o processo, bem como verificar o cumprimento ou não das ações propostas em seus respectivos PGRS.

Para isso recomenda-se aos municípios consorciados ao CIMVALPI a criação de um cadastro municipal com os geradores dessa tipologia de resíduos em cada município, contendo todas as informações do empreendimento como, localização, classificação dos resíduos, volume médio de produção, forma de tratamento e disposição final, além de outras informações que se fizerem necessárias para que as prefeituras possam realizar um efetivo controle e fiscalização do correto manejo desses resíduos, ou, no mínimo, ter o conhecimento dessas informações que são de interesse da comunidade e da Defesa Civil.

Especial atenção a um tipo particular de resíduo oriundo do processo de beneficiamento na mineração é a disposição dos rejeitos que normalmente é feita em pilhas ou barragens construídas em que para tanto normas específicas da ANM e do órgão ambiental de Minas Gerais devem ser seguidas para o correto e seguro confinamento desses materiais.

5.9. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Segundo a Lei nº 12.305/2010, que instituí a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico são todos aqueles gerados das atividades das Estações de Tratamento de Água e Esgoto (ETA e ETE), manutenção dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, com exceção dos Resíduos Sólidos Urbanos.

A NBR ABNT 10.004/2004 caracteriza esses resíduos sólidos gerados como lodos, *cujas características impeçam o lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível, ficam inclusos como resíduos sólidos.* Portanto, os lodos gerados nessas unidades devem possuir destinação final ambientalmente adequada (nos termos da Lei nº 12.305/2010 que institui a PNRS).

Além de cumprir as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), o tratamento e uso de lodos podem ser considerados como oportunidade de redução de custos e de impactos ambientais em empresas de saneamento. Isso porque, após passar um sistema de tratamento, o lodo pode ser reutilizado como biofertilizante, insumo para indústria cerâmica ou da construção civil, adsorvente de poluentes, processos de recuperação de coagulantes, por exemplo. Porém, devido aos custos envolvidos, os municípios brasileiros, quando fazem, realizam a disposição final aterros sanitários, mas é mais comum o lançamento em corpos d'água, devolvendo as impurezas retiradas da água aos rios. Salienta-se, porém, que a Lei 12.305/2010 em seu Art. 3º, inciso VIII, traz que o aterro é uma forma de disposição ambientalmente adequada para os rejeitos e não para resíduos, como é o caso do lodo de ETA.

No caso dos 39 municípios consorciados, 27 afirmaram que o lodo de suas ETAs é descartado em corpos hídricos da região e o restante optou por não declarar a destinação final destes resíduos. Além disso, a grande maioria (72%) dos

municípios não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), sendo os dejetos descartados diretamente no corpo hídrico. É importante destacar que, estes materiais descartados diretamente nos cursos d'água, sem tratamento em ETE, são provenientes de processos de tratamento incompleto (sem adensamento do lodo). Observou-se também que os municípios do CIMVALPI não possuem o controle quantitativo da geração de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, incluindo os resíduos gerados na manutenção dos sistemas de drenagens urbanas.

Diante desse quadro, recomenda-se inicialmente aos municípios consorciados realizem adequada execução dos planos de gerenciamentos de resíduos sólidos dos empreendimentos que realizam serviços públicos de saneamento básico. Isso é de expressiva importância, pois nestes documentos devem ser detalhados todos os procedimentos, desde a geração à disposição final, dos resíduos sólidos gerados nesses estabelecimentos.

5.10. Resíduos de Serviços de Transporte

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio da Lei Federal nº 12.305/2010, define os Resíduos Sólidos de Serviço de Transporte (RST) como aqueles “*originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira*”.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2011), os resíduos de transporte são considerados sépticos, sujeitos à característica de patogenicidade, podendo veicular doenças entre cidades, estados e países (MMA, 2011). Podem ser citados os resíduos oriundos de material de higiene, resíduos orgânicos provenientes de refeitórios, cozinhas de restaurantes e lanchonetes, serviços de bordo, embalagens em geral, resíduos especiais como lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos oriundos da manutenção dos meios de transporte, cargas perdidas, material dos setores administrativos, entre outros. Os resíduos que são supostamente veiculadores de agentes etiológicos de doenças transmissíveis ou de pragas, originários dos serviços de transporte, terão seu gerenciamento submetido às determinações contidas nas normas do SISNAMA, SNVS E SUASA, conforme estipula o Decreto nº 7.404 (2010), que regula a PNRS.

A Resolução CONAMA Nº 5/1993 também dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

Nela consta sobre a obrigatoriedade desses tipos de estabelecimentos no gerenciamento dos seus resíduos, bem como a elaboração e aprovação pelo órgão ambiental competente do Plano de Gerenciamento de Resíduos.

Além da Resolução CONAMA nº5/1993, é importante citar a Resolução Anvisa nº 56/2008, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados. A referida Resolução apresenta a classificação dos resíduos de transportes (Grupo Aao E), semelhante à classificação dada aos resíduos de serviços de saúde. Fica destacado que os resíduos gerados a bordo devem receber tratamento diferenciado dos resíduos gerados nas áreas de circulação e áreas administrativas.

Porém, em relação aos municípios consorciados, identificou-se que dos 11 (onze) municípios que possuem terminais rodoviários, ferroviários ou aéreos, nenhum deles possui um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para estes estabelecimentos. Em todos eles a coleta é realizada pela prefeitura, de acordo com a frequência de coleta convencional. Sendo assim, seguem para o mesmo local de destinação e disposição final dos resíduos e rejeitos domiciliares. Diante disso, torna-se necessário que os municípios que possuem estes tipos de estabelecimentos em seu território elaborem seus respectivos Planos para que possam monitorar a geração e o manejo adequado dos resíduos gerados.

Diante disso, o quadro disposto no Apêndice II traz a forma de gerenciamento adequada para os resíduos de transportes.

5.11. Carcaças de veículos abandonados

Os veículos abandonados em via pública têm se tornado um desafio cada vez mais preocupante aos gestores públicos, na maioria dos municípios brasileiros, pois ocupam indevidamente o espaço público, chegando a se transformar em um sério problema de saúde pública e de segurança, na medida em que, em muitos casos, a carcaça e os restos do veículo passam a permitir o acúmulo de sujeira, de água e depósito de resíduos e rejeitos.

Apesar de não estarem listados na Política Nacional de Resíduos Sólidos, no território de atuação do CIMVALPI são observados diversos casos de carcaças de veículos abandonadas em vias públicas e lotes vagos (Figura 45), que devem ser

motivo de atenção por suas características especiais. Além de provocar impactos visuais e ao solo, como nos casos de vazamentos de óleos e combustíveis, estes veículos (resíduos) podem se tornar um problema de segurança à população, de harmonização urbana e de saúde pública quando acumulam água e se tornam focos de dengue ou abrigo e local de proliferação de animais e outros insetos.

Figura 45 – Veículos abandonados em vias públicas em município integrante do consórcio CIMVALPI. (Ouro Preto, maio de 2020)



Fonte: Elaboração própria.

Destaca-se que as carcaças de veículos abandonados possuem grande potencial de reutilização de peças através da remanufatura, reciclagem de ferrosos e plásticos, além do aproveitamento energético de determinados componentes inservíveis.

Sendo assim propõe-se que as ações de retirada destes veículos devem ser coordenadas entre os órgãos de fiscalização ambientais e agentes de trânsito, com previsão em legislação dos critérios mínimos para estas ações, além da definição das responsabilidades de cada ente no processo (em especial o poder público e proprietários, uma vez que os veículos inservíveis não estão previstos no Art. 33 do PNRS).

A regulamentação dos procedimentos e ações do poder público deve estar pautada minimamente na Lei nº 12.977/ 2014, que regula e disciplina a atividade de desmontagem de veículos automotores terrestres, na Resolução CONTRAN 331/2009, que uniformiza o procedimento para realização de hasta pública dos veículos retidos, removidos e apreendidos e no o Código de Transito Brasileiro (Lei nº 9.503/ 1997). Esta regulamentação deve prever o formato de atuação fiscalizatória, definição de critérios mínimos para remoção dos veículos

abandonados (o período de abandono em dias e um contato formal inicial com o proprietário do veículo). Preferencialmente, a legislação deve prever a responsabilidade dos custos e multa para os proprietários, que utilizam do espaço público aberto para abandono das carcaças e sua permanente acomodação. Como exemplo desta ação tem-se o município de Viçosa que em 2014 criou a Lei nº 2.365, que *“disciplina o recolhimento de veículos inservíveis e abandonados nas vias públicas do município de viçosa e dá outras providências”*.

Porém, a ação do município não deve se limitar medidas fiscalizatórias e punitivas. A educação ambiental e patrimonial, programas de divulgação em conjunto com agentes de saúde, bem como a atuação preventiva ao problema são importantes ferramentas complementares que devem ser previstas nas atividades realizadas pelo ente público.

5.12. Gerenciamento dos resíduos sólidos nos distritos e áreas rurais do território do CIMVALPI.

Na história do saneamento no Brasil, as demandas de áreas mais urbanizadas e economicamente viáveis sempre receberam maior atenção do poder público, sendo as demandas das áreas rurais preteridas no contexto local, havendo o predomínio de ações compartimentalizadas (FUNASA, 2020).

No entanto, a Política Nacional de Saneamento afirma que é responsabilidade do poder público o fornecimento de serviço de saneamento básico para todos, inclusive os habitantes das comunidades rurais. Segundo o artigo 48 da Lei 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico no Brasil tem que:

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

(...)

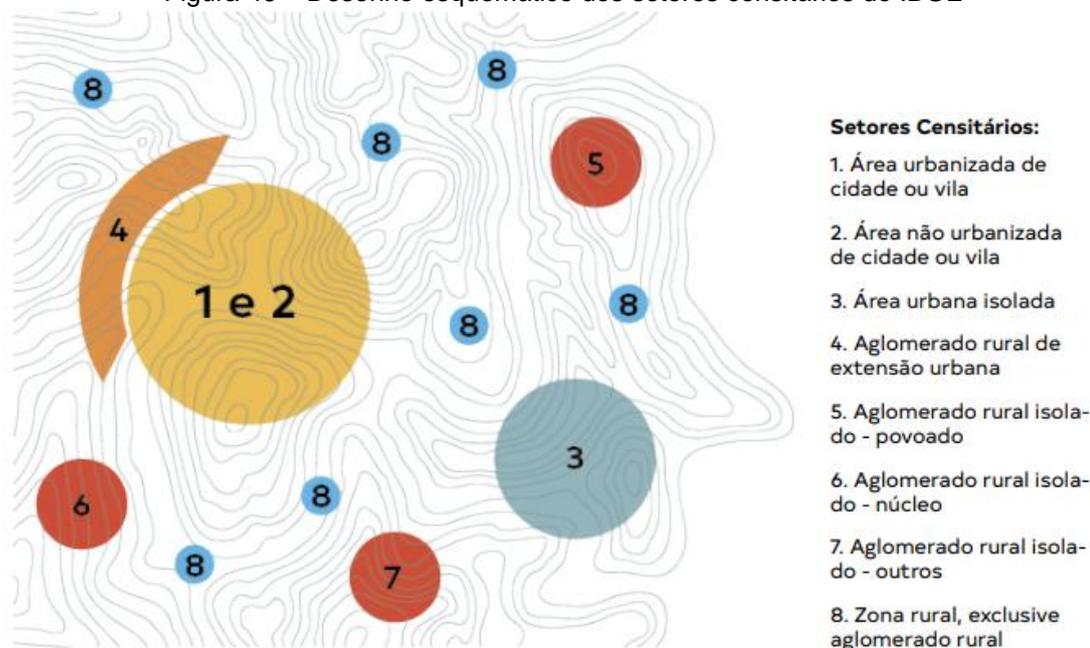
VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural, por meio da utilização de soluções compatíveis com as suas características econômicas e sociais peculiares (BRASIL, 2020).

Esta Lei traz ainda em seu artigo 49, que entre os objetos da Política Federal de Saneamento está *“proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados”* (BRASIL, 2020).

A definição dos espaços urbanos é dada pelas legislações municipais, mas o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE considera como área rural de

um município, aquela externa ao seu perímetro urbano e que corresponda a setores censitários rurais, conforme demonstrado na Figura 46.

Figura 46 – Desenho esquemático dos setores censitários do IBGE



Fonte: FUNASA, 2019.

A população habitante das áreas rurais dos municípios do CIMVALPI representa cerca de 25% da população total, segundo último censo realizado pelo IBGE em 2010, o que é um número considerável, sendo diversas as atividades geradoras de resíduos sólidos presentes nestas áreas. Além dos resíduos sólidos domésticos, representados pelos produtos industrializados que chegam a esses lugares como plásticos, metais, vidros, papéis e restos de alimentos – ainda que grande parte desses últimos sirva de alimentação para os animais, existem nas áreas rurais significativa presença de resíduos excretados por animais, que também devem ser considerados.

A maioria dos modelos de prestação de serviços de saneamento básico tem atuação apenas nas sedes municipais, sendo que, nas áreas rurais, muitas vezes, as ações de saneamento são assumidas pelos próprios moradores, que atuam como verdadeiros planejadores e executores das ações. Porém, este modelo de auto prestação de serviços torna-se inadequado, uma vez que há pouco ou nenhum apoio do poder público e, na maioria das vezes a comunidade, não tem os recursos necessários para promover ações que garantam os padrões de segurança, qualidade e regularidade que os moradores necessitam (FUNASA, 2019).

Essa realidade não se difere da encontrada nos municípios consorciados ao CIMVALPI, no qual se observou, por meio do diagnóstico, significativas deficiências neste aspecto, uma vez que, em muitos municípios, esses serviços não são feitos de maneira regular como minimamente recomendado. Com respeito aos resíduos sólidos a coleta regular nessas áreas é precária e conseqüentemente inexistente local para disposição final dos rejeitos, sendo a prática da utilização de terrenos baldios como úteis para “depósitos” de resíduos e rejeitos.

Esse fato normalmente gera a insatisfação da população desses locais que, como solução imediata para a destinação final dos resíduos, muitas vezes, exercem a “autogestão” dos resíduos aterrando-os ou queimando-os em terrenos baldios ou nas proximidades das residências sem nenhuma técnica adequada, o que frequentemente provoca contaminação do solo, do ar e, eventualmente, do lençol freático, além de possivelmente causar danos à saúde da população exposta.

Porém, a chamada “autogestão” não deve ser utilizada ou compreendida como uma alternativa de gestão em áreas rurais, nem mesmo para soluções individuais (FUNASA, 2019).

Particularidade a se notar é que em vários municípios do CIMVALPI a população rural é próxima ou até maior que a população urbana da sede, como mostrado no Quadro 24, exigindo uma tratativa diferenciada quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos na região.

Quadro 24 – Municípios do CIMVALPI que possuem população predominantemente rural em relação à população total.

Municípios com população rural acima de 60%	Municípios com 40 a 60% da população rural
Araponga (63%), Barra Longa (62%), Diogo de Vasconcelos (72%), Guaraciaba (68%), Santa Cruz do Escalvado (65%), Vermelho Novo (61%).	Abre Campo (45%), Amparo do Serra (47%), Cajuri (48%), Canaã (59%), Caputira (58%), Desterro de Entre Rios (48%), Jequeri (43%), Paula Cândido (46%), Porto Firme (53%), Sem-Peixe (47%).

Fonte: Elaboração própria, com base no último censo do IBGE em 2010.

O manejo e gerenciamento dos resíduos sólidos no meio rural deve considerar especialmente a situação de isolamento e/ou dificuldades de acesso aos domicílios, bem como sua distância à sede municipal. Estes fatores estão inerentemente ligados à viabilidade de execução da coleta de resíduos sólidos domiciliares (seletiva e/ou convencional). Sendo assim, a prioridade das ações é a coleta dos resíduos domiciliares rurais e sua destinação conjunta com a dada aos

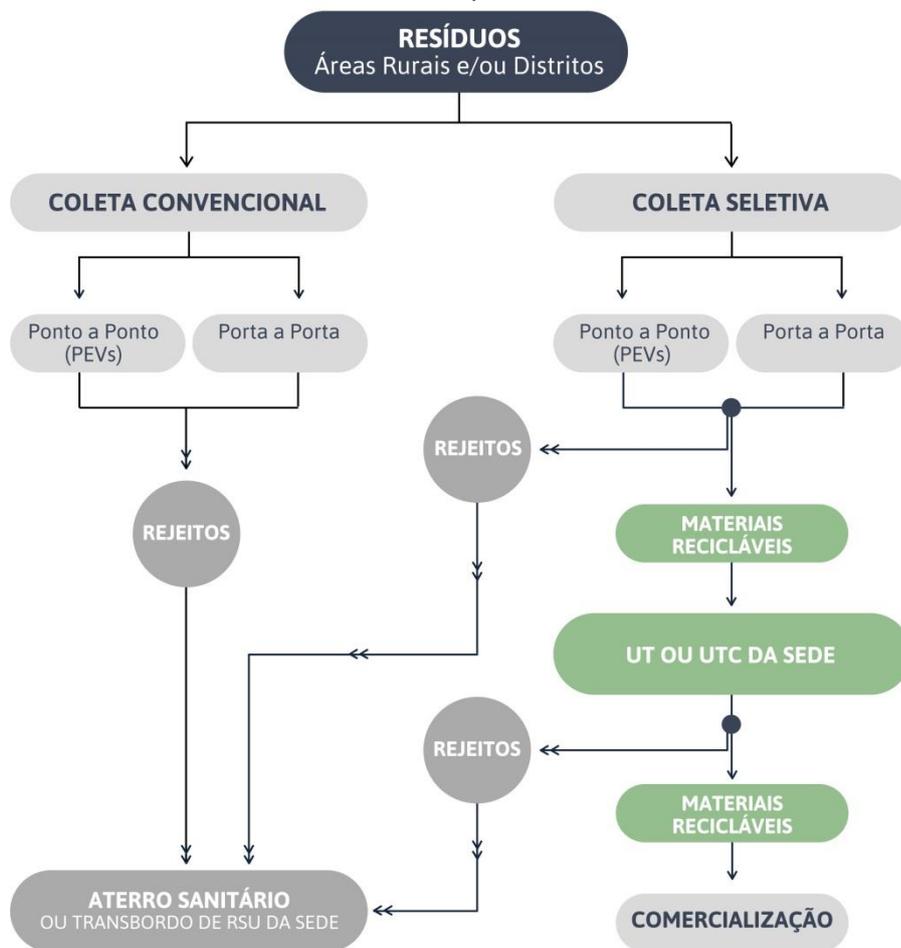
resíduos sólidos domiciliares da sede municipal. A coleta seletiva deve ser adotada na medida em que o município a tenha implantado em sua sede (FUNASA, 2019).

Para garantir o atendimento da população rural, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares, por exemplo, a situação de isolamento e/ou dificuldades de acesso aos domicílios para a coleta porta a porta, a frequência da coleta deverá ocorrer, pelo menos, uma vez por semana, de modo que sejam adotadas condições salubres de armazenamento dos resíduos (FUNASA, 2019), preferencialmente em Pontos de Entrega voluntária (PEV). É recomendável aos municípios a adoção e a manutenção de veículos alternativos (menores e adaptados) daqueles que já os utilizam utilizados para coleta interna dos resíduos nas comunidades rurais, combinado com a implantação, se possível, de pequenas unidades de transbordo (ou PEV), para posterior coleta por veículos maiores ou a implantação de sistema de o transporte até a disposição final, quando situada próxima à localidade rural.

É aconselhável, ainda, a adoção da coleta seletiva, incentivando os moradores da zona rural a separação dos resíduos e a reciclagem, por meio de ações educativas, através de panfletos, mídias sociais, rádios e visitas porta a porta e outros, além de fomentar o fortalecimento ou a criação de associações ou cooperativas de catadores rurais de materiais recicláveis e reutilizáveis, buscando garantir a sua participação no processo de gestão dos resíduos gerados.

O resumo do adequado gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) é apresentado na Figura 47.

Figura 47 – Esquema da forma de gerenciamento dos RSD das áreas afastadas das sedes municipais.



Fonte: Adaptado de FUNASA, 2019.

Para os resíduos orgânicos, apesar de boa parte deles ser utilizado para a alimentação de animais, recomenda-se a adoção de técnicas de compostagem, seguindo os requisitos e fundamentos dispostos no Quadro 25.

Quadro 25 – Resumo de técnicas a serem aplicadas em áreas rurais e distritos dos municípios do CIMVALPI.

Técnica	Requisitos de aplicação		Cuidados para o bom desempenho da compostagem
	Operação rotineira	Operação não rotineira	
Compostagem	Realizar o cobrimento dos resíduos com serragem e/ou folhas secas	Fazer rodízios dos recipientes utilizados para compostagem; Revirar os resíduos (em caso da não utilização de minhocas); Coletar o chorume proveniente da compostagem.	Evitar restos de alimentos cozidos, temperados ou gordurosos; Evitar restos de laticínios e carnes; Manter a composteira fechada; Em caso de utilização de minhocas, manter a composteira protegida do sol, para que a umidade no ambiente seja mantida.

Fonte: Adaptado de FUNASA, 2019.

Além dos RSD, ponto que merece destaque na zona rural diz respeito ao gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) e os Resíduos Volumosos (RV), em que, recomenda-se que devam ser acondicionados em caçambas contratadas pelos geradores para posterior coleta e transporte ou em Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para RCC, que devem ser disponibilizados à população dos distritos e/ou zonas rurais em pontos estratégicos de fácil localização para população destas áreas. Este recolhimento dos RCC deverá ocorrer mediante cobrança pela realização dos serviços com tarifa diferenciada para volumes menores de 1m³ e existência de tarifa social. A coleta dos RCC nas áreas dos distritos e rurais deve ser realizada conforme demanda, ou seja, quando ocorrer a saturação PEV disponibilizado em 2/3 de sua capacidade.

Os resíduos originados na zona rural, armazenados nos PEV, devem ser transportados para os mesmos locais que os RCC das sedes, para posterior tratamento e disposição final dos rejeitos. Cabe destacar que o transportador desse tipo de material deve ser licenciado e deve também se sujeitar as mesmas diretrizes propostas no tópico 5.4.2 Manifesto de Transporte de Resíduos de Construção Civil, (página 136 deste documento).

É fundamental que o órgão público realize uma fiscalização efetiva, até mesmo nestas áreas mais afastadas das sedes municipais, para evitar a disposição inadequada dos RCC, bem como promover a educação ambiental da população, destacando que o não cumprimento das regras de descarte desses materiais pode caracterizar crime ambiental, sendo o infrator sujeito a penalização definida na lei.

Em relação aos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSS) gerados nestas áreas, recomenda-se que eles sejam encaminhados para os centros de saúde mais próximo, para que nestes locais sejam submetidos à coleta e transporte adequados, juntamente com os RSS gerados nas sedes municipais.

Outro ponto importante diz a respeito às embalagens de agrotóxicos muito comumente geradas nestas regiões devido às atividades agrícolas. Nesse sentido, cabe também aos municípios a inclusão dessas áreas nos programas de logística reversa, por meio de acordos setoriais que visam atender estas regiões mais isoladas das sedes, para que as embalagens sejam recolhidas e encaminhadas a centros habilitados a proceder a sua descontaminação e descarte de modo técnica e

ambientalmente seguro, bem como outros resíduos sólidos que são passíveis de logística reversa, destacados no tópico 5.7 (página 153 deste documento).

A forma resumida do gerenciamento dos resíduos de construção civil (RCC) e dos resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS) e dos resíduos passíveis de logística reversa nas áreas dos distritos e zonas rurais do território do CIMVALPI está demonstrada no Quadro 26.

Quadro 26 – Etapas do gerenciamento dos resíduos gerados nas zonas rurais e distritos dos municípios do CIMVALPI.

Etapas do Gerenciamento	Resíduos Sólidos Domiciliares RSD		Resíduos de Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)		Resíduos Sólidos de Saúde RSS			Logística Reversa
	Porta a porta	PEV	Grandes geradores	Pequenos geradores ou geradores domésticos	Classes A, B e E	Classe C	Classe D	
Acondicionamento	Sacolas plásticas, recipiente (120 ou 240 litros) resistente, com até 2/3 de volume preenchido do recipiente escolhido.	Em caso de construção de um PEV o mesmo deve ter cobertura, fechado (com abertura que permita aos usuários apenas acondicionar suas sacolas dentro desses locais) e piso impermeabilizante.	Caçambas a serem contratadas pelo gerador	Pontos de entrega voluntária (PEV) disponibilizados para atender os geradores domésticos dessas regiões isoladas	Recipientes com tampa, abertura sem contato manual, em material lavável e resistente às quedas. Devem possuir a identificação dos tipos de resíduos neles acondicionados, conforme a Figura 27.	Devem obedecer as diretrizes de acondicionamento segundo a Energia nuclear	Sacolas plásticas, recipiente (120 ou 240 litros) resistente, com até 2/3 de volume preenchido do recipiente escolhido.	ECOPONTOS disponibilizados pelos fabricantes e comerciantes nos comércios mais próximos da população dos distritos e rurais.
Coleta e Transporte	Convencional e Seletiva (caso o sistema já tenha sido implantado no município) com frequência de, pelo menos, uma vez por semana. Caso não seja possível a utilização de caminhões, utiliza-se veículos menores que permitam o acesso a região para a realização da coleta.		Responsabilidade das empresas contratadas pelos geradores dos resíduos	Conforme a demanda	Devem ser levados para o centro de saúde mais próximo para serem incorporados aos RSS gerados nestes centros para posterior coleta e transporte especializados.	Devem seguir as orientações da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Não podem ser coletados junto aos outros resíduos.	Deve-se ser coletados junto aos RSD destas áreas	Sob demanda (responsabilidade dos fabricantes, comerciantes, importadores)
Tratamento	Devem-se ser coletados junto aos RSD destas áreas e serem submetidos aos mesmos tratamentos (ex.: reciclagem,			Em conjunto com os RCC das sedes municipais,	Devem ser submetidos ao mesmo tratamento e		Devem ser submetidos aos mesmos tratamentos que	O tratamento e disposição final desses resíduos são de

Etapas do Gerenciamento	Resíduos Sólidos Domiciliares RSD		Resíduos de Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)		Resíduos Sólidos de Saúde RSS			Logística Reversa
	Porta a porta	PEV	Grandes geradores	Pequenos geradores ou geradores domésticos	Classes A, B e E	Classe C	Classe D	
	aproveitamento energético e etc.)			conforme tópico 5.4 e Quadro 15 deste documento	disposição final que os RSS das sedes municipais.		os RSD (ex.: reciclagem, aproveitamento energético e etc.)	responsabilidade dos fabricantes e importadores
Disposição Final dos rejeitos	Aterros sanitários						Aterros Sanitários	

Fonte: Elaboração própria.

Considera-se que todas medidas são de fundamental importância para inserir as populações destas áreas a contarem com os serviços adequados de gerenciamento de RS, desde a geração até a sua disposição final, além de incentivar os moradores da zona rural a promover estratégias de não geração, redução e reutilização. Complementarmente, programas de extensão rural, normalmente conduzidos pela EMATER, escolas, universidades e Polícia Militar Ambiental, por exemplo, devem ser sempre ser fomentados, incentivados e desenvolvidos em parceria pelas secretarias de agricultura e meio ambiente dos municípios do CIMVALPI, principalmente por esse ser um consórcio com boa parte dos municípios de características rurais.

5.13. Estações de Transbordos

As estações de transbordos são importantes estruturas na malha de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Segundo o SNIS (2012), estas estruturas são locais no qual os resíduos são transferidos do veículo de coleta para outro de maior capacidade volumétrica, de maneira que o transporte dos resíduos até seu destino seja executado de forma acumulada, visando a redução dos custos e o retorno mais rápido dos veículos aos distritos de coleta. Tais unidades podem ou não contar com equipamentos compactadores.

Na realidade identificada na área de abrangência do CIMVALPI, este tipo de estrutura se apresentou como um facilitador para municípios consorciados com menor contingência populacional. Isso porque estas estações, se operadas de maneira adequada, permitem que RSU sejam armazenados temporariamente até que sejam levados para um local de disposição final adequado. Portanto, em comparação com os aterros sanitários, as estações de transbordos se mostram uma opção viável operacional e economicamente, principalmente para municípios de menores contingências populacionais, de forma a reduzir os custos de coleta e otimizar as soluções de destinação final de resíduos e disposição final de rejeitos.

É importante ressaltar que dos 15 municípios do CIMVALPI que utilizam os transbordos para a destinação dos RSU (Quadro 27), somente Matipó e Rio Casca realiza a Coleta seletiva municipal, demonstrando que ainda existem muitos

municípios encaminhando grandes quantidades de resíduos até as estações de transbordo, mas não fazendo apenas a destinação de rejeitos.

Quadro 27 – Municípios do CIMVALPI que possuem estações de transbordos e que realizam Coleta Seletiva.

Município que possuem estações de transbordo	Realiza Coleta Seletiva?
Araponga, Barra Longa, Cajuri, Canaã, Coimbra, Diogo de Vasconcelos, Guaraciaba, Oratórios, Pedra do Anta, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Santo Antônio do Grama, Teixeiras	Não
Matipó e Rio Casca	Sim

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados fornecidos pelas prefeituras municipais.

A utilização dos pontos de transbordo para a transferência de RSU sem a realização de uma segregação dos resíduos não está de acordo com as premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), uma vez que desta forma não atende a ordem de tratamento dos resíduos (reaproveitamento e reciclagem dos resíduos). A desconsideração dessas etapas causa uma sobrecarga no sistema de transporte dos resíduos e rejeitos dos transbordos, aumentando consideravelmente os custos e dificuldades logísticas de operação.

Sendo assim, para que o sistema nas estações de transbordo funcione de forma a não onerar a municipalidade, é essencial que apenas os rejeitos sejam transportados, sem a presença de outros tipos de resíduos que poderiam ser reaproveitados, reciclados, ou beneficiados de alguma maneira.

Dessa forma, para que esse seja um sistema operacional economicamente adequado, alguns pontos devem ser considerados, como a disponibilidade de uma estrutura de triagem dos resíduos que funcione adequadamente e dentro das melhores práticas ambientais de segurança.

Em relação às licenças ambientais destas estações, destaca-se que dos 15 municípios que possuem essas unidades, cerca de 85% possuem licenças ambientais válidas e aproximadamente 15% se dividem entre municípios que estão em processo de obtenção das licenças (Cajuri e Santo Antônio do Grama) e o que não possui licença (Coimbra), como pode ser observado no Quadro 28. Diante disso, recomenda-se a estes três últimos municípios que realizem a regularização imediata quanto à obtenção das licenças de acordo com as legislações estaduais e municipais.

Quadro 28 – Situação de licenciamento dos transbordos no território CIMVALPI

Municípios	Situação de licenciamento
Araponga, Barra Longa, Canaã, Diogo de Vasconcelos, Guaraciaba, Oratórios, Pedra do Anta, Rio Casca, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Teixeiras.	Possuem Licença
Cajuri e Santo Antônio do Grama	Em processo de Licenciamento
Coimbra	Não possui Licença

Fonte: Elaboração própria com base em dados obtidos junto às prefeituras.

A NBR 15.112/2004 especifica os parâmetros de construção para as Áreas de Triagem e Transbordos para resíduos de construção civil (ATTs) e dispõe sobre as condições e exigências mínimas necessárias para este tipo de empreendimento. Não existe legislação ou norma específica em relação aos requisitos mínimos de projeto e operação para os transbordos de resíduos sólidos urbanos, porém esta norma é a que mais se aproxima para o cumprimento das exigências técnicas de instalação e operação de transbordos de resíduos sólidos urbanos.

De acordo com essa Norma, as áreas de transbordo devem ser isoladas e identificadas e cercadas com controle de entrada de forma a impedir a circulação de pessoas não autorizadas. Para simplificar o controle de circulação e baratear os custos de instalação, o cercamento pode se limitar às caçambas de armazenamento de resíduos. Exemplos dessa prática podem ser observados nos relatórios fotográficos das visitas técnicas da FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente, aos Transbordos de Senhora dos Remédios (Figura 48) e Piedade do Rio Grande (Figura 49) ambos no estado de Minas Gerais.

É exigido também que o transbordo de RSU seja isolado visualmente do entorno com utilização de cercas vivas no perímetro. A norma ainda discorre sobre os sistemas de controle ambientais mínimos exigidos como o controle da poeira e a contenção de ruídos, sistema de drenagem superficial, coleta e tratamento do chorume e acesso aos equipamentos sempre disponível com um revestimento primário das vias.

Figura 48 - Estrutura de Transbordo de RSU de Senhora dos Remédios-MG.



Figura 49 - Estrutura de Transbordo de RSU em Piedade do Rio Grande - MG.



Fontes: Relatórios fotográficos de visitas técnicas da FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente.

Vale destacar que nas visitas realizadas nos transbordos dos municípios consorciados, os acessos aos empreendimentos apresentavam péssimas condições em épocas de chuva, sendo que em alguns casos a utilização da unidade precisou ser interrompida. Desta feita, é necessária uma estrutura mínima que permita fácil acesso ao empreendimento em qualquer estação do ano ou condição climática. Para os casos onde apenas o revestimento primário não é suficiente para garantir esse requisito, devem ser realizadas intervenções de engenharia no intuito de garantir o acesso ininterrupto dos veículos ao transbordo. Outro fator observado frequentemente foram as caçambas de transbordo com carga acima de sua capacidade volumétrica, o que indica o sub dimensionamento dessas estruturas ou falhas na operação e logística de transporte e frequência de coleta mal planejada.

No município de Canaã o transbordo utilizado (Figura 50) garante o funcionamento contínuo do empreendimento, apesar de não atender à todos os requisitos de projeto. A área onde as caçambas do transbordo estão localizadas não possui drenagem de águas superficiais nem sistema de coleta de chorume (Figura 51). O acesso é limitado com portão com cadeado e a área está identificada (Figura 52). Como uma forma de reduzir os gastos o município de Canaã instalou uma cobertura móvel, em sistema de trilhos (Figura 53 e Figura 54).

Figura 50 - Vista geral da área do empreendimento de Canaã.



Figura 51 - Estrutura onde se localiza a caçamba de transbordo de Canaã.



Figura 52 – Portão de acesso ao Transbordo de Canaã.



Figura 53 - Sistema de cobertura móvel do transbordo de Canaã.

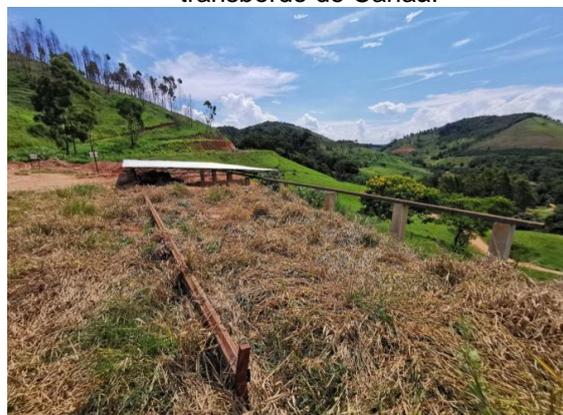


Figura 54 - Detalhe do trilho do sistema de cobertura móvel de Canaã.



Fontes: Elaboração própria.

Esta forma adotada diminui o impacto visual do empreendimento no entorno, além de impedir que a água de chuva atinja os resíduos armazenados. Na Figura 51, a seguir, é possível observar o grande volume de resíduos e rejeitos na caçamba, indicando que há um subdimensionamento da capacidade da unidade. Esse é um

problema recorrente nas estações de transbordos, muitas vezes causado pela dificuldade dos municípios de realizarem a necessária segregação dos resíduos ou mesmo em fazê-la numa frequência de coleta mal calculada.

Dessa forma, o transbordo acaba recebendo não somente os rejeitos dos RSU, mas também outros resíduos que poderiam ser reaproveitados ou reciclados tais como, resíduos de construção e demolição e resíduos de limpeza urbana como poda e capina. Nos casos onde a frequência de coleta não está ajustada também pode haver acúmulo de material além da capacidade do transbordo. Em ambas as situações o acúmulo de resíduos e rejeitos para além da capacidade volumétrica dos contêineres pode gerar sérios problemas logísticos e onerar consideravelmente o sistema de destinação final dos municípios, além do acúmulo de resíduos por maior tempo que o previsto.

Os municípios de Cajuri, Coimbra, Guaraciaba, Oratórios e Teixeiras devem se atentar principalmente para a questão do dimensionamento e número de caçambas necessário para atender o volume de resíduos coletados. É importante que seja levado em conta a frequência de coleta das caçambas para que não exista acúmulo de material extravasado no entorno dos contêineres. O município de Cajuri ilustra bem um exemplo dos desafios logísticos enfrentados pela administração quando existe um mal dimensionamento do porte das caçambas com problemas na frequência de coleta. Além disso, o acesso à área de transbordo e a rota de coleta se tornam intransitáveis durante o período de chuvas. No início do ano de 2020, o acesso ao transbordo teve de ser interrompido e, por conta da frequência de coleta mal calculada, os resíduos foram dispostos sobre o solo nos arredores da caçamba de acumulação (Figura 55).

Em Oratórios além das falhas de projeto no sentido de dimensionamento e frequência de coleta, observou-se que a área não tem controle de acesso ou sinalização da proibição da circulação de pessoas estranhas. Percebeu-se que existem catadores informais que utilizam as estruturas de uma UTC desativada para a separação dos resíduos que poderiam ser reaproveitados, reciclados ou beneficiados. Dessa forma os resíduos acabam espalhados sobre o solo se acumulando e colocando em risco a saúde dos catadores e o meio ambiente (Figura 56). Ressalta-se que a área de transbordo de Oratórios recebeu significativos

investimentos em termos de equipamentos, como: balança rodoviária, esteira mecânica, galpão coberto, baias para reciclagem, pátio para compostagem, poço artesiano etc, mas que estão em situação de abandono. Considera-se a necessidade de se formalizar um grupo ou associação de catadores para que um programa de operação possa ser elaborado determinando o funcionamento da usina de triagem em conjunto ao transbordo.

No município de Rio Casca também foi observada a necessidade de melhores projetos e cálculos das estruturas do transbordo para um melhor funcionamento. O sistema de coleta e tratamento de chorume não foi bem executado e resultou em vazamentos que se intensificam nos períodos chuvosos (Figura 57). O problema mais urgente, no entanto, é o acesso irrestrito à área devido à falta de sistema de controle de entrada ou sinalização. A área não é cercada e o portão que existe na entrada é mantido aberto (Figura 58). É importante ressaltar que na mesma área existe o antigo aterro municipal, onde ainda se faz a disposição inadequada de resíduos pela população em área localizada logo acima da área do transbordo.

Figura 55– Estação de transbordo do município de Cajuri.



Figura 56 – Estação de transbordo do município de Oratórios.



Figura 57 - Vazamento na área impermeabilizada no transbordo de Rio Casca.



Figura 58 - Entrada do transbordo de Rio Casca sem qualquer controle de acesso.



Fonte: Elaboração própria.

Visando orientar as ações mínimas necessárias para cada município que utiliza de estrutura de transbordo para destinação temporária dos resíduos sólidos foi elaborado o

Quadro 29 que apresenta as principais medidas consideradas necessárias. O quadro foi elaborado seguindo as diretrizes apresentadas na NBR 15.112/2004, a NBR13.463/1995 e na listagem do Anexo C do “Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de resíduos sólidos” elaborado pela Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2014). Levando em consideração as exigências técnicas para garantir o funcionamento dos transbordos com o devido controle ambiental do empreendimento em consonância com o disposto nos documentos supracitados elaborou-se uma lista com as principais diretrizes para a construção e operação de transbordos. As principais diretrizes levantadas são:

- I. Diagnóstico geográfico e sociocultural do município contendo informações sobre a infraestrutura urbana,
- II. Caracterização dos sistemas, estruturas e programas de gerenciamento de resíduos sólidos municipais,
- III. O local do empreendimento deve respeitar as normas de zoneamento municipais e estar distante dos núcleos populacionais em pelo menos 500m,
- IV. A área não deverá estar localizada em Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme definido pela Resolução CONAMA nº 303/2002 e pela Lei Federal nº 4.771/1965
- V. Controle de acesso com cercamento da área e portão de acesso
- VI. Identificação da área e sinalização da proibição de circulação de pessoas não autorizadas
- VII. Cobertura das caçambas de armazenamento de resíduos
- VIII. Impermeabilização da área de operação do transbordo com sistema de drenagem de águas pluviais,
- IX. Sistema de drenagem, coleta e tratamento do efluente do lixiviado das caçambas de armazenamento de resíduos sólidos,
- X. Garantia de acesso e circulação dos veículos e equipamentos através da manutenção das vias de acesso, manobra e circulação,
- XI. Dimensionamento e planejamento da operação do transbordo e frequências de coleta, de forma a garantir que os resíduos não permaneçam por mais de 72 horas na área.
- XII. Estudo de viabilidade técnico-econômica comprovando a sustentabilidade do sistema planejado.

A partir disso foi elaborado o

Quadro 29 que contém as ações necessárias para a adequação das operações dos transbordos em cada um dos municípios que os possuem. Essas ações são entendidas como o passo inicial necessário para que as condições de operação e projeto dos transbordos atendam às exigências técnicas e legais em vigor.

Quadro 29 - Ações necessárias para a regularização das áreas de transbordo no CIMVALPI.

Municípios	Ações necessárias
Araponga	Instalar cobertura das caçambas
	Manutenção do acesso às caçambas
	Fechamento da estrutura principal
	Melhoria da plataforma para garantir acesso do caminhão transportador
	Instalação de sistema de drenagem de águas superficiais e chorume na área da estrutura principal de armazenamento das caçambas
Barra Longa	Atualmente é realizado o transporte diretamente da coleta por conta da Fundação Renova, não sendo necessária qualquer ação.
Cajuri	Elaboração de projeto de uma nova estrutura com sistema de drenagem superficial e de chorume, com caixa de coleta ou sistema de tratamento local; cobertura das caçambas; cercamento da estrutura principal; melhoria das condições das vias de acesso.
	Realizar o dimensionamento correto da capacidade do transbordo em sintonia com as frequências de coleta.
	Executar melhoria das condições das vias de acesso.
Canaã	Fazer cercamento da estrutura principal
	Instalação de sistema de drenagem de águas superficiais e chorume na área da estrutura principal de armazenamento das caçambas
Coimbra	Realizar o dimensionamento correto da capacidade do transbordo em sintonia com as frequências de coleta.
	Construir cobertura das caçambas
	Instalar cercamento da estrutura principal
	Substituição das caçambas danificadas
Diogo de Vasconcelos	Elaboração de projeto de uma nova estrutura com sistema de drenagem superficial e de chorume, com caixa de coleta ou sistema de tratamento local; instalar cobertura das caçambas; cercamento da estrutura principal.
Guaraciaba	Projeto de uma nova estrutura com sistema de drenagem superficial e de chorume, com caixa de coleta ou sistema de tratamento local; Cobertura das caçambas; cercamento da estrutura principal.
	Realizar o dimensionamento correto da capacidade do transbordo em sintonia com as frequências de coleta.
Oratórios	Elaborar projeto de uma nova estrutura com sistema de drenagem superficial e de chorume, com caixa de coleta ou sistema de tratamento local; instalar cobertura das caçambas; fazer cercamento da estrutura principal; recuperar as instalações e equipamentos da UTC
	Elaborar programa de ação para o funcionamento e operação da UTC e do Transbordo para que não exista acúmulo de resíduo na área.
Pedra do Anta	Fazer o cercamento da estrutura principal

Municípios	Ações necessárias
	Identificação da área e sinalização de restrição de circulação
Rio Casca	Fazer o cercamento da estrutura principal
	Identificação da área e sinalização de restrição de circulação
	Instalar sistema de drenagem de águas superficiais e chorume na área da estrutura principal de armazenamento das caçambas
Rio Doce	Executar projeto de uma nova estrutura com sistema de drenagem superficial e de chorume, com caixa de coleta ou sistema de tratamento local; instalação de cobertura das caçambas; fazer o cercamento da estrutura principal.
	Identificação da área e sinalização de restrição de circulação
Santa Cruz do Escalvado	Projeto de uma nova estrutura com sistema de drenagem superficial e de chorume, com caixa de coleta ou sistema de tratamento local; instalar cobertura das caçambas; fazer o cercamento da estrutura principal e acesso seguro às caçambas para disposição dos rejeitos.
	Identificação da área e sinalização de restrição de circulação
Santo Antônio do Grama	Projeto de uma nova estrutura com sistema de drenagem superficial e de chorume, com caixa de coleta ou sistema de tratamento local; instalar cobertura das caçambas; fazer o cercamento da estrutura principal e acesso seguro às caçambas para disposição dos rejeitos.
	Identificação da área e sinalização de restrição de circulação
Teixeiras	Instalar cobertura das caçambas
	Fazer o cercamento da estrutura principal
	Construir sistema de drenagem de águas superficiais e chorume na área da estrutura principal de armazenamento das caçambas
	Realizar o dimensionamento correto da capacidade do transbordo em sintonia com as frequências de coleta.

Fonte: Elaboração própria.

Destaca-se que a empresa ou administração pública, responsável pela área de transbordo, deve estar atenta às condições dos veículos de transporte da empresa contratada para o transporte seguro de RSU, desde o local da coleta até o local do transbordo. Neste sentido, vale ressaltar algumas exigências que devem ser observadas, tais como: verificar se o resíduo “declarado” no (MTR) - ou CTR, corresponde em peso e caracterização ao resíduo entregue; se o veículo de transporte está adequado à legislação, verificar a situação legal do motorista e o processo de descarga do veículo. Além disso, deverá ser de interesse da empresa

transportadora, a observação dos aspectos gerais do funcionamento e da infraestrutura da área de transbordo, observando a conformidade com os aspectos técnicos mínimos exigidos para esse tipo de unidade de recebimento de resíduos.

Do visto, de um modo geral, são necessários investimentos em melhorias para o melhor funcionamento das estruturas de transbordo de resíduos nos municípios do CIMVALPI, estando cada estrutura existente em condições estruturais e de equipamentos precisando de intervenções que vão desde isolamento da área, instalação de cobertura, melhoria nos acessos e sistemas de drenagem superficial, reformas e modernizações etc. Assim, cada município que possui essas estruturas deverá buscar e investir recursos específicos visando colocar em condições operacionais e seguras essas unidades de recebimento temporário de RSU.

5.14. Passivos Ambientais

Conforme identificado no produto 4 deste PIGIRS, denominado Diagnóstico do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal Multissetorial Do Vale Do Piranga (CIMVALPI), há nos municípios consorciados, diversas áreas de disposição de resíduos com passivos ambientais de diferentes graus de complexidade.

De acordo com a ABNT NBR 15.515-1/2007, os passivos ambientais são “*quaisquer danos infligidos ao meio natural por uma determinada atividade ou pelo conjunto das ações humanas, que podem ou não ser avaliados economicamente*”. Dessa forma, todas as antigas áreas de disposição final utilizadas pelos municípios, assim como áreas ainda em utilização para este fim sem controle ambiental, são caracterizadas aqui como detentoras de passivos ambientais.

O Quadro 30 foi elaborado com base nas informações coletadas junto as prefeituras e observações de campo realizadas através de visitas técnicas aos municípios.

Quadro 30 – Disposição final dos resíduos sólidos dos municípios CIMVALPI.

Município	Disposição Final
Alvinópolis e Santa Cruz do Escalvado	Aterro Sanitário consorciado
Amparo do Serra, Araponga, Barra Longa, Cajuri, Canaã, Coimbra, Diogo de Vasconcelos, Guaraciaba, Oratórios, Pedra do Anta, Rio Casca, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Santo Antônio	Aterro Sanitário particular

Município	Disposição Final
do Gramma, São José do Goiabal, Sem-Peixe, Teixeira, Vermelho Novo, Viçosa	
Itabirito, Mariana, Visconde do Rio Branco	Aterro Sanitário da Prefeitura
Abre Campo, Acaiaca, Caputira, Dom Silvério, Jequeri, Ouro Preto, Paula Cândido, Raul Soares, São Pedro dos Ferros, Sericita	Aterro controlado prefeitura
Desterro de Entre Rios	Aterro controlado de outro município
Piedade de Ponte Nova, Ponte Nova, Porto Firme e Urucânia	Lixão

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados fornecidos pelas prefeituras municipais.

Observa-se a partir do quadro acima que cerca de 60% dos municípios do consórcio (24 dos 39) realizam a disposição final dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários, sejam em seus próprios domínios ou em outros municípios. Outros 11 (onze) municípios realizam a disposição final em aterros controlados, que são estruturas consideradas precárias para uma correta disposição final, de acordo com o disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

Na realidade do CIMVALPI os aterros controlados são do tipo “valas com aterramento”, sendo normalmente uma área escavada onde são depositados os RSU, sem qualquer impermeabilização ou projeto de inclinações de taludes e superfícies. Em alguns casos foram observadas evidências de má operação desses aterros controlados com o acúmulo de rejeitos sem cobertura, resíduos volumosos e de RCC na área do aterro, presença de catadores, valas super ou subdimensionadas e falhas na periodicidade de cobertura dos resíduos dispostos tanto em lixões quanto em valas de aterro controlado.

Ainda existem municípios dentro do consórcio que realizam a disposição final dos resíduos sólidos urbanos em lixões, são eles: Piedade de Ponte Nova, Ponte Nova, Porto Firme e Urucânia. Para estes municípios são necessárias e urgentes ações de curto prazo para o controle dos impactos no solo e das águas subterrâneas, isolamento da área e encerramento das atividades de lançamento de RSU.

O IBAMA em sua instrução normativa nº 04 de 13 de abril de 2011, descreve os procedimentos e exigências mínimas para a realização dos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas. Em seu Art.1º, no parágrafo 2º atesta “o PRAD deverá reunir informações, diagnósticos, levantamentos e estudos que permitam a

avaliação da degradação ou alteração e a conseqüente definição de medidas adequadas à recuperação da área, em conformidade com as especificações dos Termos de Referência constantes nos Anexos desta Instrução Normativa.”.

Para determinação das medidas necessárias para a regularização das áreas com passivos ambientais é necessária a condução de estudos e avaliações sobre os impactos ambientais gerados em cada situação específica. Para tanto, no caso particular de contaminação do solo e águas subterrâneas, devem ser feitas investigações confirmatórias para averiguar a existência ou não de contaminação por metais e pelo chorume que se infiltra no solo. Nos casos onde já existe a confirmação da contaminação devem ser realizadas investigações detalhadas na área de influência do depósito irregular de RSU para servir de base para a elaboração de um Plano de Reabilitação de Áreas Degradadas por Lixão - PRAD, para cada área identificada em cada município.

Na área contemplada pelo CIMVALPI existe uma grande variedade de áreas degradadas por disposição irregular de resíduos. A saber, Ponte Nova com população estimada em 2019 (IBGE, 2019) de 59.742 habitantes, que ainda realiza a disposição final de resíduos em sistema de vazadouros a céu aberto (lixão). Diogo de Vasconcelos, um dos municípios menos populosos do CIMVALPI, com população de 3.848 habitantes em 2019, opera um transbordo na antiga área do aterro controlado. O município não tem registros da localização ou dimensão das valas, hoje cobertas com solo e vegetação, sem a adoção de critérios técnicos. Tomando estes exemplos e visando orientar os municípios sobre as ações mitigadoras para realizar a recuperação e monitoramento dos passivos ambientais, foi elaborada a lista abaixo com os passos recomendados para dar início ao controle dos passivos ambientais.

I. Encerramento total e imediato das atividades de disposição de resíduos sólidos nas áreas de vazadouros a céu aberto;

II. Elaboração do Plano de Reabilitação de Área Degradada para cada Lixão existente, contendo todas as medidas de técnicas de controle ambiental pertinentes, elaborado por profissionais habilitados. Vale destacar que este Plano deve ser elaborado tanto para lixões ativos quanto para os antigos lixões inativos;

III. Manter o funcionamento dos sistemas de controle ambiental propostos no PRAD e o monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea pelo período determinado pelo órgão ambiental competente. Ou seja, é preciso assegurar o cumprimento de todas as propostas previstas no PRAD.

Em curto prazo os municípios que ainda destinam seus resíduos para lixões devem encerrar a destinação dos resíduos para essas áreas buscando as estruturas de disposição final adequadas mais próximas e focar na proteção à saúde, no diagnóstico e monitoramento dos impactos ambientais e nas preparações para os novos sistemas de disposição final a serem adotados. É importante que sejam conduzidos estudos para avaliar a situação de cada área, com o objetivo de aferir os impactos gerados, os riscos e as medidas saneadoras cabíveis. Os procedimentos técnicos para a avaliação das áreas de passivos ambientais estão descritos na série de normas das NBR 15.515/2007, conforme o Quadro 31 abaixo.

Quadro 31 – Objetivos das normas da série ABNT NBR 15.515/2007.

Norma ABNT	Objetivos
NBR15.515-1 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 1: Avaliação preliminar	Esta parte da NBR15.515 estabelece os procedimentos mínimos para avaliação preliminar de passivo ambiental visando a identificação de indícios de contaminação de solo e água subterrânea.
NBR15.515-2 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 2: Investigação confirmatória	Esta parte da NBR15.515, estabelece os requisitos necessários para o desenvolvimento de uma investigação confirmatória em áreas onde foram identificados indícios reais ou potenciais de contaminação de solo e água subterrânea após a realização de uma avaliação preliminar, conforme NBR15.515-1.
NBR15.515-3 - Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 3 — Investigação detalhada	Esta parte da NBR15.515 estabelece os procedimentos mínimos para a investigação detalhada de áreas onde foi confirmada contaminação em solo ou água subterrânea com base em série histórica de monitoramento, avaliação preliminar, investigação confirmatória ou estudos ambientais.

Fonte: Elaboração própria com base na ABNT NBR 15.515/2007.

De acordo com o Caderno Técnico de Reabilitação de Áreas Degradadas por Resíduos Sólidos Urbanos, publicado em 2010 pela Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM (FEAM, 2010), que está de acordo com as exigências da Instrução Normativa nº 04 do IBAMA, o Plano deverá contemplar no mínimo:

- a) caracterização e identificação do empreendimento e dos responsáveis pelo projeto;
- b) levantamento topográfico/cadastral com indicação de cursos d'água, poços ou cisternas e edificações existentes no entorno de até 500m;
- c) caracterização geológica/geotécnica da área;
- d) diagnóstico ambiental simplificado, com a descrição dos aspectos físicos e socioeconômicos da área de entorno do depósito de lixo;

- e) caracterização das águas subterrâneas em pelo menos 2 pontos, um a montante e um a jusante do depósito de lixo;
- f) memorial descritivo das propostas para os processos de recuperação, contendo orientações para execução dos serviços de reconfirmação geométrica, selagem do lixão, drenagem das águas pluviais, drenagem dos gases, drenagem e tratamento dos lixiviados, cobertura vegetal e isolamento da área;
- g) definição das alternativas de uso futuro da área;
- h) definição de um programa de monitoramento da estabilidade do maciço; do estado de manutenção dos sistemas de drenagem (pluvial, gases e lixiviados), qualidade das águas superficiais e subterrânea, crescimento e controle da cobertura vegetal, sistemas de sinalização e isolamento da área;
- i) custos estimados e cronograma de execução.

Os municípios devem urgentemente buscar a regularização de suas áreas degradadas diminuindo assim os impactos ambientais gerados pelos empreendimentos em atividade ou naqueles encerrados. Os municípios devem, antes de fazer intervenções na área, procurar a Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM, para receber orientações sobre as investigações e estudos necessários assim como para o gerenciamento do potencial poluidor existente de cada área de passivo. Devido às características particulares de cada área, as soluções e medidas indicadas serão variadas, dessa forma o caderno técnico da FEAM indica as possíveis técnicas de encerramento dos lixões como a remoção dos resíduos, recuperação simples ou parcial e as medidas de recuperação das áreas em aterros controlados ou sanitários.

6 PROGNÓSTICO

A projeção de demandas é um item essencial em todos os Planos de Gerenciamento de Resíduos e torna-se ainda mais importante no contexto dos Planos Intermunicipais de Gerenciamento, nos quais existe um enorme grau de complexidade das dinâmicas que influenciam a geração de resíduos e seu gerenciamento. Assim, além de atender às demandas de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos gerados no momento atual, os responsáveis pela gestão dos resíduos devem prever e se antecipar às variações populacionais e econômicas previstas em todo o horizonte de aplicação do Plano. Dessa maneira, é possível programar ajustes na infraestrutura existente, avaliar a viabilidade econômica de determinadas ações em curto, médio e longo prazo e fixar metas adequadas à realidade de cada município consorciado.

Como forma de criar bases para tomadas de decisão, serão apresentados neste capítulo três cenários possíveis (e hipotéticos) que irão apresentar o desenvolvimento dos principais indicadores relacionados à geração, coleta e tratamento de resíduos sólidos ao longo dos próximos 30 anos. O primeiro deles, Cenário Tendencial (Cenário 1), apresenta o crescimento da geração dos resíduos no contexto em que a situação atual não sofreria grandes interferências externas. Ou seja, apresenta como o sistema tende a se desenvolver caso não sejam executadas as mudanças propostas pelos programas do PIGIRS.

Por sua vez, o Cenário Desejável (Cenário 2) projeta o desenvolvimento dos indicadores em caso de execução dos programas e alcance de todas as metas e objetivos propostos no PIGIRS. Este cenário está próximo de uma situação ideal em termos de atendimento da legislação e retrata uma situação ótima em termos de redução, reutilização e reciclagem.

O Cenário 3 foi pensado como um ponto de equilíbrio entre os dois cenários apresentados anteriormente e considera as limitações socioeconômicas e culturais dos municípios do Consórcio, que atualmente os impede de alcançar o Cenário Desejável, ainda que todos os programas do PIGIRS sejam executados. Este é o Cenário que será utilizado para a avaliação técnica e econômica das alternativas de tratamento e destinação final dos resíduos produzidos pelo CIMVALPI.

6.1. Indicadores utilizados na construção dos cenários

6.1.1. Crescimento Populacional

O crescimento populacional dos municípios do CIMVALPI foi estimado com base nos dados do IBGE e em suas projeções para o Estado de Minas Gerais no período de 2010 a 2050. Utilizando as populações estimadas para o estado, foram calculados índices de crescimento anuais que, posteriormente, foram aplicados para cada um dos municípios.

O crescimento previsto para cada ano foi calculado por meio da Equação 1.

$$I.C.P (n) = \frac{POPtotal(n)-POPtotal(n-1)}{POPtotal (n)} \quad (1)$$

Legenda:

I.C.P – Índice de crescimento populacional em Minas Gerais

n – ano de referência

POP total – população total do Estado de Minas Gerais

Os índices estimados para cada ano e a projeção da população total do Consórcio estão descritos na Tabela 3. As projeções populacionais detalhadas para cada um dos municípios do CIMVALPI estão descritas no Apêndice III deste documento.

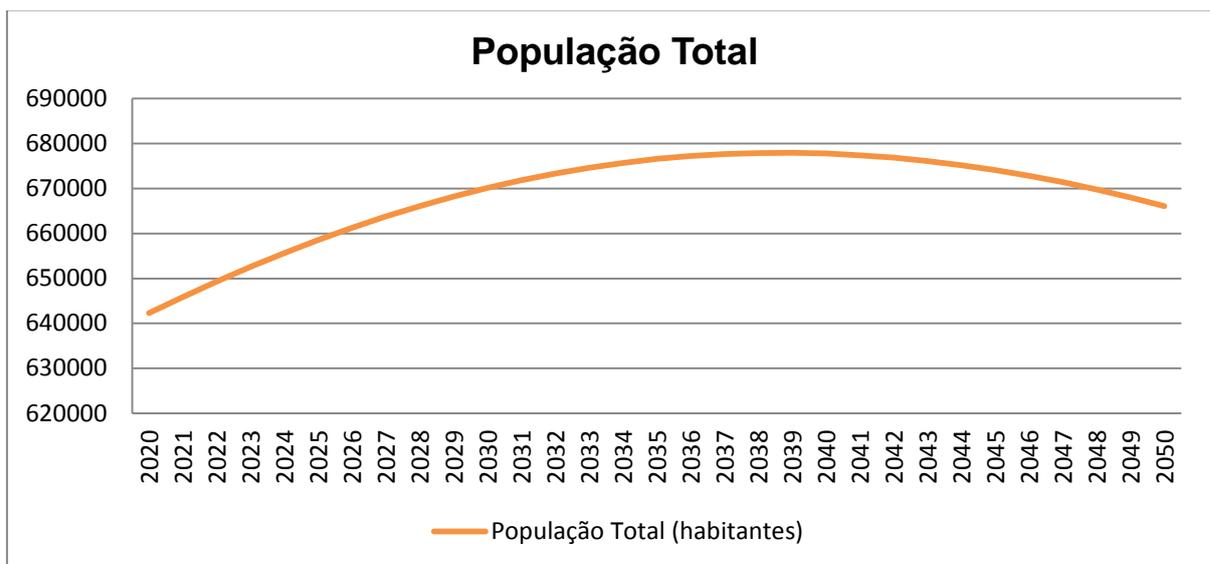
Tabela 3 – Crescimento populacional: projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o Estado de Minas Gerais aplicadas aos municípios do CIMVALPI

Ano	População de Minas Gerais	Crescimento	População CIMVALPI
2020	21.292.666	0,58%	642.307
2021	21.411.923	0,56%	645.885
2022	21.526.076	0,53%	649.310
2023	21.634.690	0,50%	652.569
2024	21.737.475	0,47%	655.655
2025	21.834.171	0,44%	658.559
2026	21.924.590	0,41%	661.275
2027	22.008.542	0,38%	663.797
2028	22.085.843	0,35%	666.121
2029	22.156.380	0,32%	668.241
2030	22.220.112	0,29%	670.158
2031	22.276.910	0,25%	671.866
2032	22.326.629	0,22%	673.363

Ano	População de Minas Gerais	Crescimento	População CIMVALPI
2033	22.369.292	0,19%	674.647
2034	22.404.924	0,16%	675.720
2035	22.433.582	0,13%	676.583
2036	22.455.264	0,10%	677.236
2037	22.469.965	0,07%	677.679
2038	22.477.805	0,03%	677.916
2039	22.478.907	0,00%	677.949
2040	22.473.382	-0,02%	677.782
2041	22.461.334	-0,05%	677.419
2042	22.442.963	-0,08%	676.864
2043	22.418.462	-0,11%	676.125
2044	22.387.961	-0,14%	675.203
2045	22.351.612	-0,16%	674.105
2046	22.309.504	-0,19%	672.833
2047	22.261.758	-0,21%	671.390
2048	22.208.509	-0,24%	669.780
2049	22.149.820	-0,26%	668.005
2050	22.085.730	-0,29%	666.067

Fonte: Elaboração própria com base em dados do IBGE (2010).

Conforme se observa na Figura 59, a população total dos municípios consorciados em 2020 é estimada em 642.307 habitantes. Este contingente populacional deve atingir um pico no ano de 2039 (677.949 habitantes) e depois tende a diminuir, chegando até 666.067 no ano de 2050.



Fonte: Elaboração própria

6.1.2. Índice de atendimento da coleta convencional

Indicador utilizado para estimar a proporção da população total do município que está sendo atendida pelos serviços de coleta convencional (Equação 2).

$$\% \text{ da população atendida pela coleta convencional} = \frac{\text{População atendida}}{\text{População total}} \quad (2)$$

A porcentagem da população atendida pela coleta convencional foi fornecida pelos gestores municipais na ocasião da elaboração do diagnóstico do PIGIRS/CIMVALPI (nov/2019 – abr/2020). Sua variação ao longo do tempo foi definida pela equipe técnica do PIGIRS de acordo com os cenários considerados.

6.1.3. Índice de atendimento da coleta seletiva

Indicador utilizado para estimar a proporção da população total do município que está sendo atendida pelos serviços de coleta seletiva (Equação 3).

$$\% \text{ da população atendida pela coleta seletiva} = \frac{\text{População atendida}}{\text{População total}} \quad (3)$$

A porcentagem da população atendida pela coleta seletiva foi uma informação fornecida pelos gestores municipais na ocasião da elaboração do diagnóstico do PIGIRS/CIMVALPI. Sua variação ao longo do tempo foi definida pela equipe técnica do PIGIRS de acordo com os cenários considerados.

6.1.4. Coeficientes de geração per capita de resíduos sólidos

A geração de resíduos sólidos nos municípios do Consórcio ao longo dos anos foi estimada com base no produto entre a população total em determinado ano e os coeficientes de geração per capita de resíduos para aquele mesmo ano (Equação 4).

$$Q_n = POP_n * C_n \quad (4)$$

Q – Quantidade total de resíduos

n – ano de referência

POP_n – População total em determinado ano

C_n – Coeficiente de geração per capita (kg/hab.dia)

Os coeficientes de geração per capita dos Resíduos Sólidos Domiciliares e dos Resíduos dos Serviços de Saúde foram calculados por meio dos dados fornecidos pelas prefeituras municipais durante a etapa de diagnóstico do PIGIRS. Para estes dois tipos de resíduos, cada município consultado apresentou um índice de geração per capita de resíduos inicial diferente dos demais.

Para os demais tipos de resíduos, não foi possível levantar dados primários que pudessem embasar estas análises. Assim, foram utilizadas estimativas realizadas por instituições reconhecidas no setor de resíduos sólidos, como a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o Ministério do Meio Ambiente e a *InternationalSolidWasteAssociation* (Quadro 32).

Quadro 32 - Coeficientes de geração per capita utilizados para estimar a geração de cada tipo de resíduo para o CIMVALPI.

Tipo de resíduo	Coeficiente de geração per capita	Unidade	Fonte
RSD	Variável para cada município	kg/hab.dia	Dados primários (PIGIRS/CIMVALPI)
RLU	15% dos RSD	kg/hab.dia	Dados primários (PIGIRS/CIMVALPI)
RCC	0,748	kg/hab.dia	Abrelpe (2019)
RSS	Variável para cada município	kg/hab/ano	Dados primários (PIGIRS/CIMVALPI)
REES	9,3	kg/hab/ano	ISWA(2020)

Tipo de resíduo	Coeficiente de geração per capita	Unidade	Fonte
Pilhas	4,34	unid/hab/ano	MMA (2012)
Baterias	0,09	unid/ano/ano	MMA (2012)
Pneus	2,9	kg/hab/ano	MMA (2012)
Lâmpadas fluorescentes	4	unid/hab/ano	MMA (2012)

Fonte: Elaboração própria

6.1.5. Índices de Reciclagem

O índice de reciclagem é um indicador utilizado para estimar o quanto está sendo reciclado do total de RSD que possui potencial de reciclagem (Equação 5).

$$IR (\%) = \frac{R_{Reciclados}}{R_{Secos}} \quad (5)$$

IR – Índice de reciclagem (%)

RReciclados – Peso do total de resíduos secos destinados a reciclagem (t)

RSecos – Peso do total de resíduos secos gerados (t)

O valor inicial do IR municipal foi estimado com base no peso total de resíduos reciclados (informação fornecida pelos gestores municipais ou pelos operadores das unidades de tratamento existentes neste território de atuação) e da composição gravimétrica de cada município integrante do consórcio, que nos permite saber qual a quantidade total de resíduos secos gerados no município. Devido à dificuldade de se produzir dados primários acerca da composição gravimétrica de todos os municípios, foram feitas estimativas e agrupamentos com base no IMRS e no contingente populacional, conforme especificado no Diagnóstico Técnico-Participativo (Item 3.3 do Produto 5). A composição por tipologia dos resíduos sólidos domésticos utilizada para o cálculo do total de resíduos reciclados e compostados estão descritos no Quadro 33.

Quadro 33 – Composição por tipologia dos Resíduos Sólidos Domésticos dos municípios integrantes do CIMVALPI.

Município	Resíduos Secos	Resíduos orgânicos	Rejeito	Grupo
Abre Campo	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS médio

Município	Resíduos Secos	Resíduos orgânicos	Rejeito	Grupo
Acaiaca	32,83%	31,52%	35,65%	População até 5.000, IMRS médio
Alvinópolis	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS médio
Amparo da Serra	28,57%	39,57%	31,87%	População até 5.000, IMRS baixo
Araponga	28,60%	35,60%	35,80%	População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS médio
Barra Longa	28,60%	35,60%	35,80%	População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS médio
Cajuri	28,57%	39,57%	31,87%	População até 5.000, IMRS baixo
Canaã	28,57%	39,57%	31,87%	População até 5.000, IMRS baixo
Caputira	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS baixo
Coimbra	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS baixo
Desterro de Entre Rios	28,60%	35,60%	35,80%	População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS médio
Diogo de Vasconcelos	28,57%	39,57%	31,87%	População até 5.000, IMRS baixo
Dom Silvério	28,60%	35,60%	35,80%	População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS médio
Guaraciaba	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS médio
Itabirito	29,10%	48,00%	22,90%	População acima de 20.000 e até 100.000, IMRS Médio
Jequeri	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS baixo
Mariana	29,10%	48,00%	22,90%	População acima de 20.000 e até 100.000, IMRS Médio
Matipó*	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS baixo
Oratórios*	28,57%	39,57%	31,87%	População até 5.000, IMRS baixo
Ouro Preto*	29,10%	48,00%	22,90%	População acima de 20.000 e até 100.000, IMRS Médio
Paula Cândido*	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS baixo
Pedra do Anta	28,57%	39,57%	31,87%	População até 5.000, IMRS baixo

Município	Resíduos Secos	Resíduos orgânicos	Rejeito	Grupo
Piedade de Ponte Nova	28,57%	39,57%	31,87%	População até 5.000, IMRS baixo
Ponte Nova	29,10%	48,00%	22,90%	População acima de 20.000 e até 100.000, IMRS Médio
Porto Firme	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS baixo
Raul Soares	29,10%	48,00%	22,90%	População acima de 20.000 e até 100.000, IMRS Médio
Rio Casca	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS médio
Rio Doce*	32,83%	31,52%	35,65%	População até 5.000, IMRS médio
Santa Cruz do Escalvado	32,83%	31,52%	35,65%	População até 5.000, IMRS médio
Santo Antônio do Grama	32,83%	31,52%	35,65%	População até 5.000, IMRS médio
São José do Goiabal*	28,60%	35,60%	35,80%	População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS médio
São Pedro dos Ferros	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS baixo
Sem-Peixe	32,83%	31,52%	35,65%	População até 5.000, IMRS médio
Sericita	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 5.000 e até 10.000, IMRS baixo
Teixeiras	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS baixo
Urucânia*	29,60%	50,50%	19,90%	População acima de 10.000 e até 20.000, IMRS médio
Vermelho Novo	32,83%	31,52%	35,65%	População até 5.000, IMRS médio
Viçosa	29,10%	48,00%	22,90%	População acima de 20.000 e até 100.000, IMRS Médio
Visconde do Rio Branco	29,10%	48,00%	22,90%	População acima de 20.000 e até 100.000, IMRS Médio

Fonte: Elaboração própria com base no IMRS e no contingente populacional,

O comportamento do IR(%) ao longo do tempo foi definida pela equipe técnica do PIGIRS para cada um dos cenários propostos. No primeiro cenário, o índice se mantém constante ao longo dos próximos 30 anos. No segundo cenário, ele tende a aumentar, de maneira a atingir a meta de 50% em 20 anos e 60% em 30 anos.

6.1.6. Índices de Compostagem

Indicador utilizado para estimar o quanto está sendo compostado do total de resíduos domiciliares passíveis de compostagem gerados. Assim, sua fórmula de cálculo é:(Equação 6).

$$IC(\%) = \frac{RC}{R_{org\u00e2nicos}} \quad (6)$$

IC – Índice de compostagem (%)

RC – Peso do total de resíduos destinados à compostagem (t);

Rorg\u00e2nicos– Peso do total de resíduos org\u00e2nicos gerados(t).

O valor inicial do IC foi estimado com base nas informações fornecidas pelos gestores municipais e operadores das unidades de tratamento dos munic\u00edpios que possuem essas estruturas em opera\u00e7\u00e3o. A varia\u00e7\u00e3o do \u00cdndice de Compostagem ao longo do tempo foi definida pelos autores do PIGIRS de acordo com os cen\u00e1rios analisados.

6.1.7. Desvio de aterro

Indicador utilizado para estimar a quantidade de res\u00edduos s\u00f3lidos urbanos que est\u00e1 sendo destinado a a\u00e7\u00f5es de reciclagem, reuso ou reaproveitamento dos res\u00edduos. No caso do PIGIRS, este \u00cdndice agrega o total de res\u00edduos s\u00f3lidos urbanos reciclados e compostados em cada munic\u00edpio (Equa\u00e7\u00e3o7).

$$Desvio\ de\ aterro\ (t.\ dia^{-1}) = RSD\ Recicl. + RSD\ compost. + RLU\ compost. \quad (7)$$

6.2. Cenário Tendencial (Cenário 1)

O Cenário Tendencial apresenta a situação prevista para os municípios do CIMVALPI no caso de permanência das estruturas físicas e formas de gerenciamento utilizadas atualmente. Neste cenário, existem insuficiências nas legislações municipais relacionadas ao gerenciamento de resíduos e ausência de regulamentação local acerca de temas importantes, como: coleta seletiva, resíduos provenientes de grandes geradores, cobrança pelos serviços prestados, etc. Além disso, a maior parte dos serviços de coleta, transporte e tratamento são prestados pelas prefeituras ou por empresas terceirizadas, muitas vezes com fiscalização ineficiente.

Neste cenário também não existem políticas municipais de educação ambiental ou projetos consistentes e de longo prazo que visem alterar o padrão de consumo e produção de resíduos das populações envolvidas.

6.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos

No Cenário Tendencial, os indicadores relacionados aos resíduos sólidos urbanos evoluem conforme indicado no Quadro 34. Cabe destacar que a metodologia de obtenção dos dados diagnóstico está descrita com detalhes no Produto 5 deste Plano.

Quadro 34 – Indicadores relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos (Cenário 1)

Indicador	Diagnóstico (2020)	Previsão para os próximos 30 anos
Taxa anual de crescimento populacional	0,58%	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.
Coefficiente de geração per capita de RSD	0,674	Crescimento de 0,5% ao ano
% atendimento coleta convencional	92%	Não sofre variação em relação ao valor levantado no diagnóstico
% atendimento coleta seletiva na área urbana	32%	Não sofre variação em relação ao valor levantado no diagnóstico
Índice de Reciclagem (%)	12,05%	Não sofre variação em relação ao valor levantado no diagnóstico

Indicador	Diagnóstico (2020)	Previsão para os próximos 30 anos
Índice de Compostagem RSD (%)	0,93%	Não sofre variação em relação ao valor levantado no diagnóstico
Coeficiente de geração per capita de RLU	15% do coeficiente de geração per capita de RSD	15% do coeficiente de geração per capita de RSD

Fonte: Elaboração própria

A geração per capita de resíduos sólidos domiciliares é um indicador ligado ao grau de consumo de determinado município. Dessa forma, ele é influenciado por indicadores econômicos e sociais como o Produto Interno Bruto, o IDH municipal, o grau de urbanização, dentre outros fatores que determinam tanto a quantidade quanto a composição gravimétrica dos resíduos. No CIMVALPI este indicador (segundo dados repassados pelos Municípios) apresenta uma grande variação, com valores que vão desde 0,110 kg/hab.dia (Diogo de Vasconcelos) a 1,145 kg/hab.dia (Itabirito). Neste universo, percebe-se que os menores índices estão associados a municípios com baixo grau de urbanização, como é o caso de Diogo de Vasconcelos, Guaraciaba e Araponga, que geram respectivamente 0.110, 0.124 e 0.126 kg/hab.dia. Nestes municípios, o perfil de menor consumo da população, aliado com a prática de compostagem e reuso dos resíduos no ambiente doméstico diminui bastante a geração per capita com relação à média do Consórcio.

Ainda que tenha sido feito um esforço para estimar coeficientes de crescimento diferenciados para cada grupo de municípios, percebeu-se que as variáveis que influenciam a geração per capita são muito complexas e difíceis de serem mensuradas. Dessa forma, optou-se por atribuir um valor de crescimento anual padrão para todos os municípios do consórcio.

Segundo Dias et al. (2012), o desenvolvimento econômico, a urbanização e o aumento dos padrões de consumo apontam para crescimento na quantidade e complexidade dos RSU, principalmente nos países em desenvolvimento. Neste contexto, o autor constata que “os avanços do consumo e da industrialização, adicionados à integração de pequenas comunidades aos mercados, indicam aumento na geração de RSU em todo o mundo”. Este fenômeno mundial também pode ser observado nos municípios do CIMVALPI, em sua maioria cidades de até 20.000 habitantes, que passam justamente por esse processo de integração.

Ainda que exista uma tendência natural ao aumento do coeficiente de geração per capita, sabe-se que o comportamento deste índice a cada ano depende de fatores que flutuam bastante ao longo do tempo (DIAS *et. al.*, 2012). Assim, é comum que uma série de anos com aumento da geração de resíduos seja precedida de quedas abruptas neste indicador, e vice-versa.

Ao analisar o comportamento dos índices de geração per capita levantados pela Abrelpe para o Estado de Minas Gerais nos últimos dez anos, percebeu-se uma grande oscilação nestes valores, de maneira que a média de crescimento foi de 0,33% ao ano. Levando em conta este valor e as demais análises aqui apresentadas, optou-se por considerar um incremento de 0,5% ao ano no índice de geração per capita de RSD para todos os municípios do Consórcio.

No ano de 2020 estamos vivenciando um período bastante específico, no qual a pandemia de Covid-19 associada a uma grave crise econômica tem mudado os hábitos de vida (e, conseqüentemente, de consumo) de toda a população brasileira. Ao definir um aumento de 0,5% ao ano na geração de resíduos não se pretende negar a recessão dos próximos anos, nem sugerir que este crescimento será, de fato, homogêneo ao longo do tempo. Pelo contrário, o estabelecimento de um incremento fixo e sutil visa assimilar as variações e inserir neste cálculo também os períodos de maior aquecimento da economia que devem ocorrer até o ano de 2050.

Para o cálculo do coeficiente de geração médio, foi feita uma ponderação considerando a população de cada município dentro do total de habitantes do Consórcio (Equação 8). O gráfico da Figura 60 apresenta a evolução da geração per capita de RSD ao longo do horizonte de planejamento do PIGIRS. As estimativas para cada um dos municípios estão deste documento.

$$C_{média} = \frac{C_1 * \left(\frac{Pop_1}{Pop_{Total}}\right) + C_2 * \left(\frac{Pop_2}{Pop_{Total}}\right) + C_n * \left(\frac{Pop_n}{Pop_{Total}}\right) + C_{39} * \left(\frac{Pop_{39}}{Pop_{Total}}\right)}{1}$$

apresentadas no Apêndice III

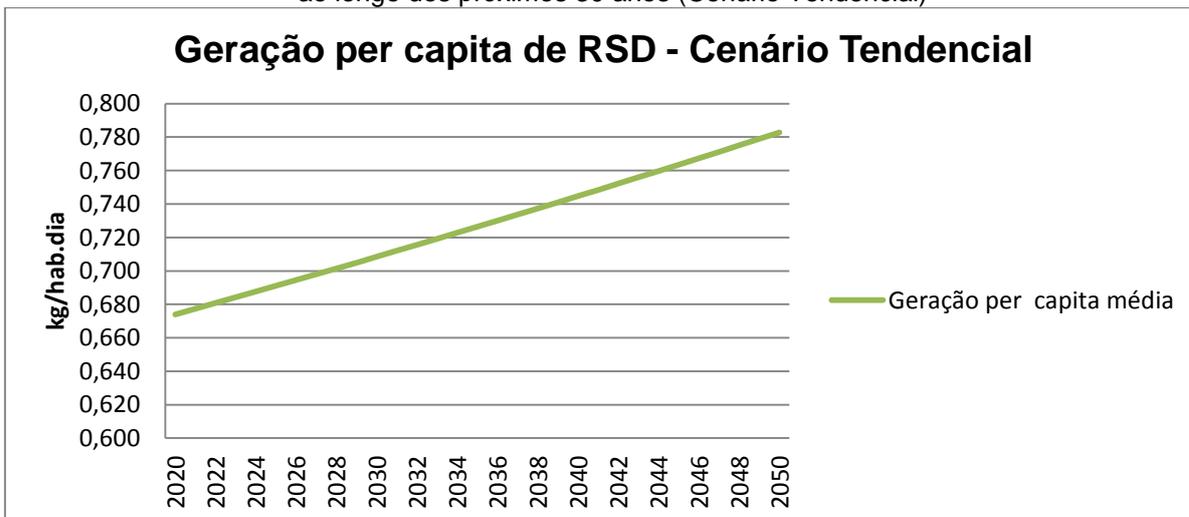
(8)

C = coeficiente de geração per capita

Pop₁ = população do município 1

Pop_{total} = população total do consórcio

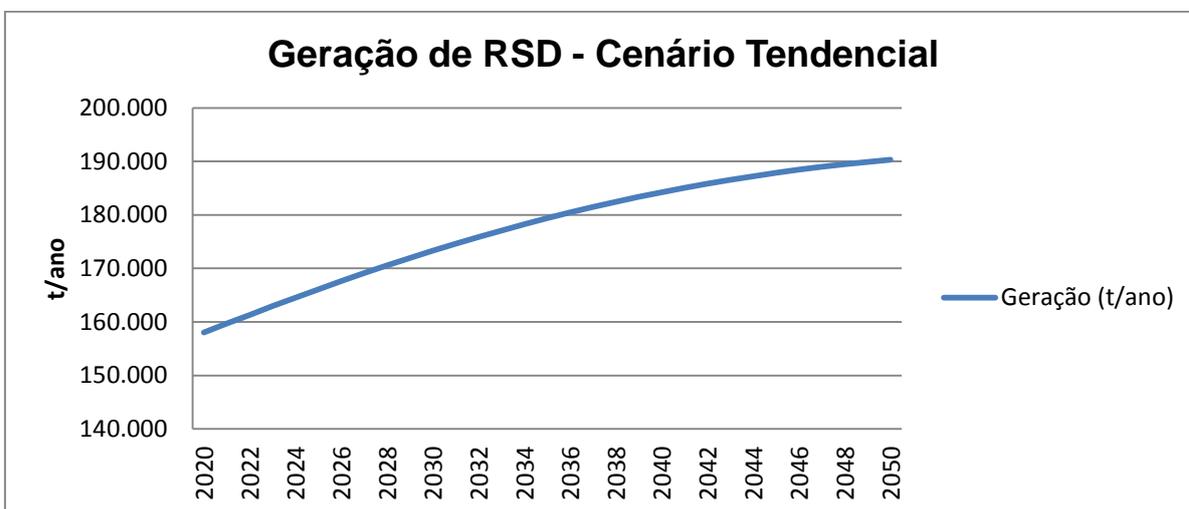
Figura 60 – Geração per capita média de resíduos sólidos domiciliares dos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário Tendencial)



Fonte: Elaboração própria.

Conforme se observa na figura acima, no Cenário Tendencial a geração per capita total de RSD nos municípios consorciados passaria de 0,674 para 0,783 em 30 anos. Dessa forma, a geração diária de RSD nestes municípios passaria de 433 t/dia para 521 t/dia em 2050 (Figura 61).

Figura 61 – Total de resíduos sólidos domiciliares gerados (toneladas/ano) pelos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário Tendencial)



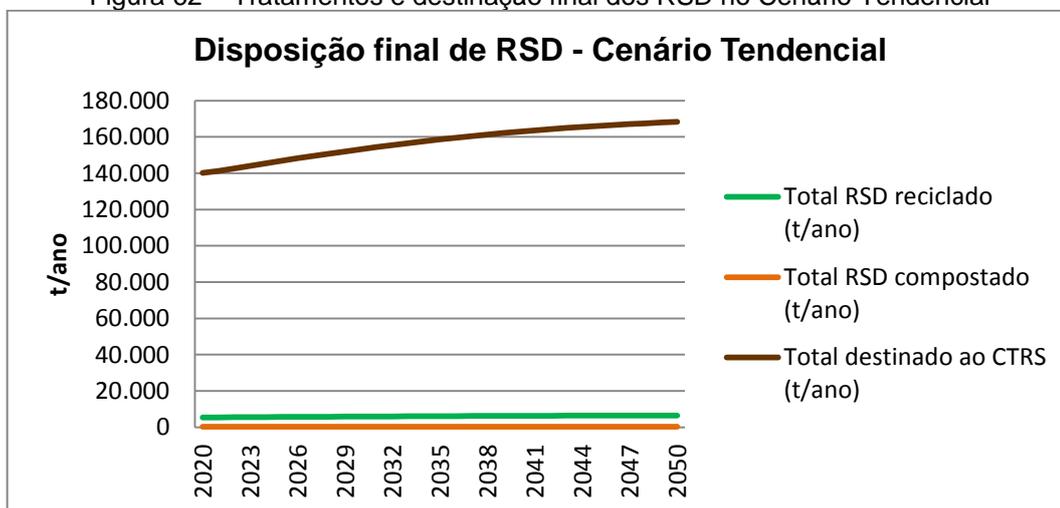
Fonte: Elaboração própria.

Ainda que o Índice de Reciclagem ao longo deste período mantenha-se constante (12%), a quantidade de resíduos secos gerados sofrerá interferência do crescimento populacional e do coeficiente de geração per capita. Assim, a quantidade total de resíduos reciclados nos municípios consorciados deve passar de

5.410 t/ano em 2020 para 6.516 t/ano em 2050. Do mesmo modo, o total de resíduos compostados, que atualmente é de 242,4 t/ano, tende a ser próximo de 292 t/ano em 2050. Isto considerando a manutenção do índice de compostagem em valores próximos a 0,93% do total de resíduos orgânicos.

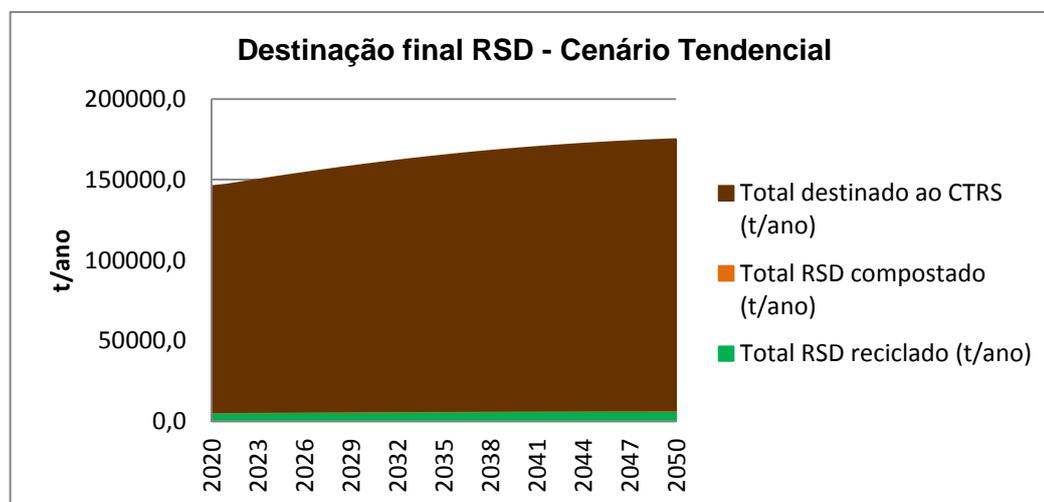
Ao subtrair a quantidade de resíduos reciclados e compostados do total de resíduos domiciliares gerados pelos municípios é possível estimar a quantidade de RSD que seria destinada aos Centros de Tratamento Resíduos Sólidos (CTRS) existentes. No Cenário Tendencial a quantidade de resíduos enviados para os CTRS é aproximadamente vinte vezes maior do que a quantidade de resíduos reciclados e compostados e tende a se acentuar ao longo do tempo (Figura 62 e Figura 63).

Figura 62 – Tratamentos e destinação final dos RSD no Cenário Tendencial



Fonte: Elaboração própria.

Figura 63 – Tratamento e destinação final dos RSD no Cenário Tendencial. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RSD gerado pelo Consórcio.

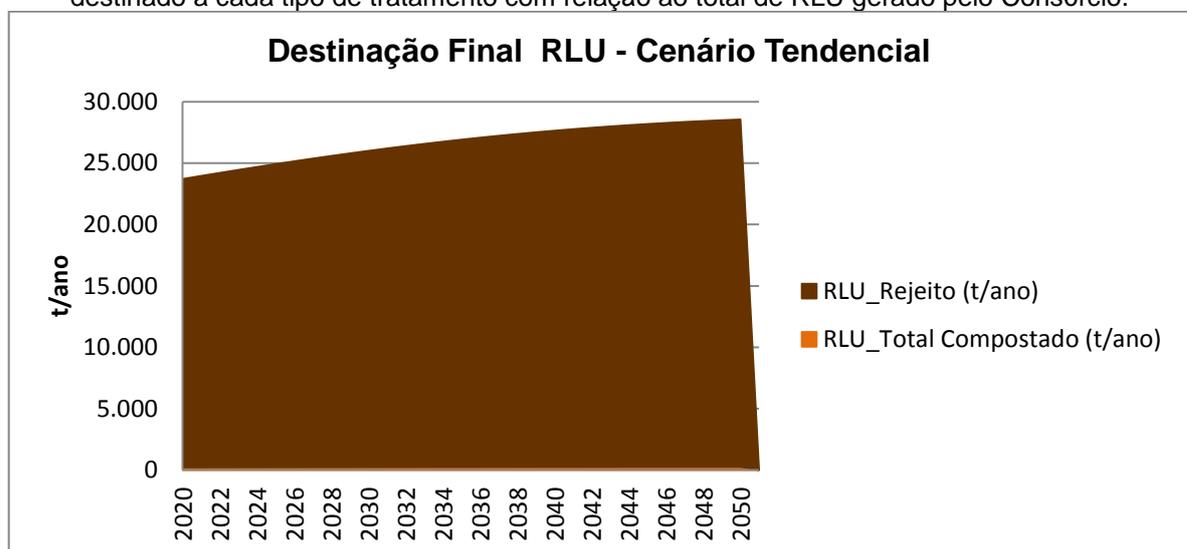


Fonte: Elaboração própria.

Com relação aos resíduos de limpeza urbana, convencionou-se, considerar que estes são gerados em uma quantidade igual a 15% do total de RSD (MMA, 2012). Assim, no Cenário 01, os RLU crescem em um ritmo proporcional aos RSD, influenciados pelo aumento populacional e de geração per capita. Como nas UTCs existentes no território do Consórcio não há uma separação entre os resíduos sólidos de origem domiciliar e aqueles provenientes da limpeza urbana, as metas e os coeficiente de compostagem utilizados são os mesmo tanto para os resíduos domésticos quando para os RLU. Para fins desta análise considerou-se os resíduos de limpeza urbana como sendo 100% passíveis de compostagem, já que a maior parte de sua massa costuma ser de formada resíduos de poda e capina

Em um cenário no qual não são previstas alterações no sistema de gerenciamento ou nas estruturas operacionais, o índice de compostagem tende a permanecer o mesmo, ou com pequenas alterações, nos próximos trinta anos. As quantidades de RLU gerado e compostado estão descritas na Figura 64. Conforme pode-se observar, neste cenário a maioria absoluta dos resíduos de limpeza urbana são tratados como rejeito.

Figura 64 – Tratamento e destinação final dos RLU no Cenário Tendencial. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RLU gerado pelo Consórcio.

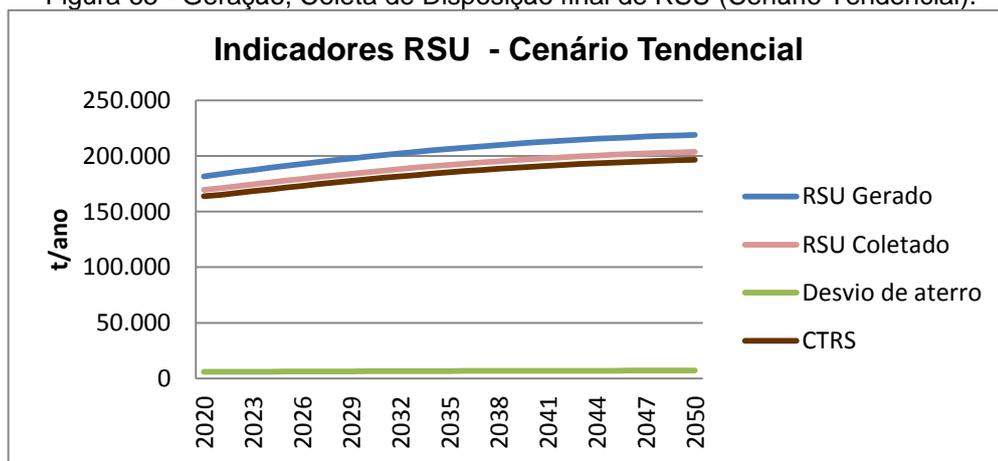


Fonte: Elaboração própria.

Ao somar os quantitativos de resíduos domiciliares e de limpeza urbana é possível obter dados acerca do total de Resíduos Sólidos Urbanos gerados e tratados no contexto do Cenário 1.

Conforme descrito na Figura 65, neste Cenário os municípios do CIMVALPI devem sair de uma geração de 181.722 t/ano em 2020 para 218.859 t/ano em 2050. Como não existe previsão de alteração nos índices de reciclagem e compostagem destes atuais, o desvio de aterro também tende a ser constante e igual a 3% do total de RSU coletado ao longo de todo o horizonte do Plano. Este desvio atualmente é de 5.898 t/ano e, no horizonte de trinta anos, deve atingir a média de 7.103 t/ano.

Figura 65 - Geração, Coleta de Disposição final de RSU (Cenário Tendencial).



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 4 – Projeção dos indicadores relacionados a resíduos sólidos domiciliares(RSD). Cenário Tendencial.

Ano	População	Coleta Convencional (% atend.)	Coleta Seletiva (% atend.)	RSD								
				Ger. Per capita (kg/hab.dia)	Geração (t/dia)	Geração (t/ano)	Coletado (t/ano)	Índice de Reciclagem (%)	Índice de compostagem (%)	Total RSD reciclado (t/ano)	Total RSD compostado (t/ano)	Total destinado ao CTRS (t/ano)
2020	642.307	92%	32%	0,674	432,9	158019,1	145891,0	12,1%	0,93%	5383,5	295,0	140212,5
2021	645.885	92%	32%	0,677	437,5	159693,7	146918,2	12,1%	0,93%	5440,6	298,1	141179,5
2022	649.310	92%	32%	0,681	442,0	161343,3	148435,8	12,1%	0,93%	5496,8	301,2	142637,8
2023	652.569	92%	32%	0,684	446,5	162964,0	149926,9	12,1%	0,93%	5552,0	304,2	144070,7
2024	655.655	92%	32%	0,688	450,8	164553,3	151389,0	12,1%	0,93%	5606,1	307,2	145475,7
2025	658.559	92%	32%	0,691	455,1	166108,4	152819,8	12,1%	0,93%	5659,1	310,1	146850,6
2026	661.275	92%	32%	0,694	459,3	167627,5	154217,3	12,1%	0,93%	5710,9	312,9	148193,5
2027	663.797	92%	32%	0,698	463,3	169108,2	155579,6	12,1%	0,93%	5761,3	315,7	149502,5
2028	666.121	92%	32%	0,701	467,3	170548,6	156904,7	12,1%	0,93%	5810,4	318,4	150775,9
2029	668.241	92%	32%	0,705	471,1	171947,0	158191,3	12,1%	0,93%	5858,0	321,0	152012,2
2030	670.158	92%	32%	0,708	474,8	173302,4	159438,2	12,1%	0,93%	5904,2	323,5	153210,5
2031	671.866	92%	32%	0,712	478,4	174613,0	160643,9	12,1%	0,93%	5948,9	326,0	154369,1
2032	673.363	92%	32%	0,716	481,9	175876,8	161806,7	12,1%	0,93%	5991,9	328,3	155486,4
2033	674.647	92%	32%	0,719	485,2	177093,3	162925,9	12,1%	0,93%	6033,4	330,6	156561,9
2034	675.720	92%	32%	0,723	488,4	178261,8	164000,9	12,1%	0,93%	6073,2	332,8	157594,9
2035	676.583	92%	32%	0,726	491,5	179382,0	165031,5	12,1%	0,93%	6111,3	334,9	158585,2
2036	677.236	92%	32%	0,730	494,4	180453,0	166016,8	12,1%	0,93%	6147,8	336,9	159532,1
2037	677.679	92%	32%	0,734	497,2	181473,9	166956,0	12,1%	0,93%	6182,6	338,8	160434,6
2038	677.916	92%	32%	0,737	499,8	182444,9	167849,3	12,1%	0,93%	6215,7	340,6	161293,0
2039	677.949	92%	32%	0,741	502,4	183366,1	168696,8	12,1%	0,93%	6247,1	342,3	162107,4
2040	677.782	92%	32%	0,745	504,8	184237,6	169498,6	12,1%	0,93%	6276,8	343,9	162877,9
2041	677.419	92%	32%	0,748	507,0	185059,5	170254,7	12,1%	0,93%	6304,8	345,5	163604,5

Ano	População	Coleta Convencional (% atend.)	Coleta Seletiva (% atend.)	RSD								
				Ger. Per capita (kg/hab.dia)	Geração (t/dia)	Geração (t/ano)	Coletado (t/ano)	Índice de Reciclagem (%)	Índice de compostagem (%)	Total RSD reciclado (t/ano)	Total RSD compostado (t/ano)	Total destinado ao CTRS (t/ano)
2042	676.864	92%	32%	0,752	509,1	185832,6	170966,0	12,1%	0,93%	6331,1	346,9	164287,9
2043	676.125	92%	32%	0,756	511,1	186557,6	171633,0	12,1%	0,93%	6355,8	348,3	164928,9
2044	675.203	92%	32%	0,760	513,0	187235,0	172256,2	12,1%	0,93%	6378,9	349,5	165527,8
2045	674.105	92%	32%	0,764	514,7	187865,1	172835,9	12,1%	0,93%	6400,3	350,7	166084,9
2046	672.833	92%	32%	0,767	516,3	188448,1	173372,2	12,1%	0,93%	6420,2	351,8	166600,2
2047	671.390	92%	32%	0,771	517,8	188984,1	173865,4	12,1%	0,93%	6438,5	352,8	167074,1
2048	669.780	92%	32%	0,775	519,1	189473,7	174315,8	12,1%	0,93%	6455,1	353,7	167506,9
2049	668.005	92%	32%	0,779	520,3	189916,5	174723,2	12,1%	0,93%	6470,2	354,5	167898,4
2050	666.067	92%	32%	0,783	521,4	190312,2	175087,2	12,1%	0,93%	6483,7	355,3	168248,2

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5 – Projeção dos indicadores relacionados a resíduos de limpeza urbana e resíduos sólidos urbanos. Cenário Tendencial.

Ano	População	RLU				RSU				
		RLU_Geração (t/dia)	RLU_Geração (t/ano)	RLU_TotalCompostado (t/ano)	RLU_Rejeito (t/ano)	RSU Gerado (t/ano)	RSU Coletado (t/ano)	Desvio de aterro (t/ano)	Desvio de aterro (%)	CTRS (t/ano)
2020	642307	64,9	23702,9	219,3	23483,5	181722,0	169593,9	5897,8	3%	163696,0
2021	645885	65,6	23954,1	221,7	23732,4	183647,8	170872,3	5960,4	3%	164911,9
2022	649310	66,3	24201,5	223,9	23977,5	185544,8	172637,3	6021,9	3%	166615,4
2023	652569	67,0	24444,6	226,2	24218,4	187408,7	174371,5	6082,4	3%	168289,1
2024	655655	67,6	24683,0	228,4	24454,6	189236,3	176072,0	6141,7	3%	169930,3
2025	658559	68,3	24916,3	230,6	24685,7	191024,7	177736,0	6199,8	3%	171536,3
2025	661275	68,9	25144,1	232,7	24911,5	192771,6	179361,4	6256,5	3%	173104,9
2025	663797	69,5	25366,2	234,7	25131,5	194474,4	180945,8	6311,7	3%	174634,1
2025	666121	70,1	25582,3	236,7	25345,6	196130,9	182487,0	6365,5	3%	176121,5
2025	668241	70,7	25792,1	238,7	25553,4	197739,1	183983,3	6417,7	3%	177565,6
2025	670158	71,2	25995,4	240,5	25754,8	199297,8	185433,6	6468,3	3%	178965,3
2025	671866	71,8	26191,9	242,4	25949,6	200804,9	186835,9	6517,2	3%	180318,7
2025	673363	72,3	26381,5	244,1	26137,4	202258,4	188188,2	6564,4	3%	181623,8
2025	674647	72,8	26564,0	245,8	26318,2	203657,3	189489,9	6609,8	3%	182880,1
2025	675720	73,3	26739,3	247,4	26491,8	205001,1	190740,2	6653,4	3%	184086,8
2025	676583	73,7	26907,3	249,0	26658,3	206289,3	191938,8	6695,2	3%	185243,6
2025	677236	74,2	27067,9	250,5	26817,5	207520,9	193084,7	6735,2	3%	186349,5
2025	677679	74,6	27221,1	251,9	26969,2	208695,0	194177,1	6773,3	3%	187403,8
2025	677916	75,0	27366,7	253,2	27113,5	209811,6	195216,0	6809,5	3%	188406,5
2025	677949	75,4	27504,9	254,5	27250,4	210871,0	196201,7	6843,9	3%	189357,8
2025	677782	75,7	27635,6	255,7	27379,9	211873,3	197134,3	6876,4	3%	190257,8
2025	677419	76,1	27758,9	256,9	27502,1	212818,4	198013,7	6907,1	3%	191106,6
2025	676864	76,4	27874,9	257,9	27616,9	213707,4	198840,8	6935,9	3%	191904,9

Ano	População	RLU				RSU				
		RLU_Geração (t/dia)	RLU_Geração (t/ano)	RLU_TotalCompostado (t/ano)	RLU_Rejeito (t/ano)	RSU Gerado (t/ano)	RSU Coletado (t/ano)	Desvio de aterro (t/ano)	Desvio de aterro (%)	CTRS (t/ano)
2025	676125	76,7	27983,6	258,9	27724,7	214541,3	199616,6	6963,0	3%	192653,6
2025	675203	76,9	28085,2	259,9	27825,4	215320,2	200341,4	6988,3	3%	193353,1
2025	674105	77,2	28179,8	260,8	27919,0	216044,9	201015,7	7011,8	3%	194003,9
2025	672833	77,4	28267,2	261,6	28005,6	216715,3	201639,5	7033,6	3%	194605,9
2025	671390	77,7	28347,6	262,3	28085,3	217331,8	202213,0	7053,6	3%	195159,5
2025	669780	77,9	28421,1	263,0	28158,1	217894,7	202736,8	7071,8	3%	195665,0
2025	668005	78,0	28487,5	263,6	28223,9	218404,0	203210,6	7088,4	3%	196122,3
2025	666067	78,2	28546,8	264,2	28282,7	218859,0	203634,1	7103,1	3%	196530,9

Fonte: Elaboração própria.

6.2.2. Resíduos Especiais

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos sólidos especiais são categorias de materiais cujo gerenciamento não é de responsabilidade direta do município, podendo ser de seus fabricantes ou comerciantes (no caso dos resíduos passíveis da logística reversa), ou do próprio gerador (no caso dos resíduos de construção civil e resíduos dos serviços de saúde). A ausência de responsabilidade direta dos municípios sobre estes tipos de resíduos aumenta a dificuldade de se ter um diagnóstico preciso dos quantitativos gerados e, por consequência, de se estimar com certa precisão o percentual destinado a cada tratamento no presente momento, bem como das tendências futuras.

Como forma de solucionar esta questão, para os resíduos de construção civil (RCC) considerou-se a geração per capita constante e igual a 0,748 kg/hab.dia (ABRELPE, 2019) e a quantidade atual de resíduos com destinação final adequada igual a 0% (Quadro 35). Isto porque, ainda que 23% dos municípios possuam áreas licenciadas para disposição de RCC, não se sabe ao certo quanto do que é gerado nestes municípios está sendo encaminhado para os aterros licenciados. Este índice deverá ser reajustado na ocasião da revisão do PIGIRS e o valor levantado tende ser constante durante todo o horizonte de planejamento.

Em se tratando dos RSS, o único indicador utilizado foi a geração per capita, com base na quantidade de resíduos coletados pelas empresas terceirizadas. No Cenário 1, considera-se que o coeficiente de geração per capita de RSS também se manterá constante ao longo dos próximos trinta anos, de maneira que a quantidade total de RSS coletados e tratados será reajustada apenas pelo crescimento populacional.

Com relação aos resíduos passíveis de logística reversa, suas gerações foram estimadas com bases em dados secundários e ajustadas também pelo crescimento populacional. Não foram definidas metas quantitativas nem realizadas projeções de porcentagem coletada ou com destinação adequada, devido ao entendimento de que o gerenciamento destes resíduos está ligado à existência de acordos setoriais nacionais e estaduais, que muitas vezes fogem da responsabilidade dos municípios envolvidos. Os resultados das projeções realizadas estão dispostos na Tabela 6.

Quadro 35 – Indicadores relacionados aos Resíduos Sólidos Especiais (Cenário 1)

Período	Diagnóstico (2020)	Situação para os próximos 30 anos
Coeficiente de geração per capita de RCC	0,748 kg/hab.dia (Abrelpe, 2019)	Não sofre variação com relação ao valor levantado no diagnóstico
Índice de destinação adequada de RCC (%)	0%	Não sofre variação com relação ao valor levantado no diagnóstico
Coeficiente de coleta per capita de RSS	Variável para cada município (dados primários obtidos no diagnóstico)	Não sofre variação com relação ao valor levantado no diagnóstico
Coeficiente de geração per capita de Eletroeletrônicos	9,3 kg/hab.ano (ISWA,2020)	Não sofre variação com relação ao valor levantado no diagnóstico
Coeficiente de geração per capita de baterias	0,09 unidades/hab.ano (MMA, 2012)	Não sofre variação com relação ao valor levantado no diagnóstico
Coeficiente de geração per capita de lâmpadas	4 unid/hab.ano (MMA, 2012)	Não sofre variação com relação ao valor levantado no diagnóstico
Coeficiente de geração per capita de pneus	2,9 kg/hab.ano (MMA, 2012)	Não sofre variação com relação ao valor levantado no diagnóstico

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 6 - Projeção dos indicadores relacionados a resíduos especiais. Cenário Tendencial.

Ano	População	RCC (t.ano)			RSS (t.ano)	Eletroeletronicos (t.ano)	Pilhas (unid.ano)	Baterias (unid.ano)	Pneus (t.ano)	Lampadas (unid.ano)
		RCC gerado	% destinação final adequada	RCC com desti nação final adequada	Destinação final adequada	Gerado	Gerado	Gerado	Gerado	Gerado
2020	642.307	480,4	0%	0,0	262,3	1670,0	2787613,0	57807,6	1862,7	2569228,5
2021	645.885	483,1	0%	0,0	263,7	1679,3	2803139,0	58129,6	1873,1	2583538,3
2022	649.310	485,7	0%	0,0	265,1	1688,2	2818004,1	58437,9	1883,0	2597238,8
2023	652.569	488,1	0%	0,0	266,5	1696,7	2832151,5	58731,3	1892,5	2610277,9
2024	655.655	490,4	0%	0,0	267,7	1704,7	2845543,2	59009,0	1901,4	2622620,5
2025	658.559	492,6	0%	0,0	268,9	1712,3	2858145,2	59270,3	1909,8	2634235,2
2026	661.275	494,6	0%	0,0	270,0	1719,3	2869932,4	59514,7	1917,7	2645099,0
2027	663.797	496,5	0%	0,0	271,1	1725,9	2880879,8	59741,7	1925,0	2655188,8
2028	666.121	498,3	0%	0,0	272,0	1731,9	2890963,0	59950,8	1931,7	2664482,0
2029	668.241	499,8	0%	0,0	272,9	1737,4	2900166,6	60141,7	1937,9	2672964,6
2030	670.158	501,3	0%	0,0	273,7	1742,4	2908484,9	60314,2	1943,5	2680631,3
2031	671.866	502,6	0%	0,0	274,4	1746,9	2915900,5	60468,0	1948,4	2687465,9
2032	673.363	503,7	0%	0,0	275,0	1750,7	2922393,9	60602,6	1952,8	2693450,6
2033	674.647	504,6	0%	0,0	275,5	1754,1	2927967,5	60718,2	1956,5	2698587,6
2034	675.720	505,4	0%	0,0	275,9	1756,9	2932624,1	60814,8	1959,6	2702879,3
2035	676.583	506,1	0%	0,0	276,3	1759,1	2936370,4	60892,5	1962,1	2706332,1
2036	677.236	506,6	0%	0,0	276,5	1760,8	2939205,6	60951,3	1964,0	2708945,3
2037	677.679	506,9	0%	0,0	276,7	1762,0	2941128,6	60991,1	1965,3	2710717,6
2038	677.916	507,1	0%	0,0	276,8	1762,6	2942154,4	61012,4	1966,0	2711663,1
2039	677.949	507,1	0%	0,0	276,8	1762,7	2942298,7	61015,4	1966,1	2711796,0

Ano	População	RCC (t.ano)			RSS (t.ano)	Eletronicos (t.ano)	Pilhas (unid.ano)	Baterias (unid.ano)	Pneus (t.ano)	Lampadas (unid.ano)
		RCC gerado	% destinação final adequada	RCC com destinação final adequada	Destinação final adequada	Gerado	Gerado	Gerado	Gerado	Gerado
2040	677.782	507,0	0%	0,0	276,8	1762,2	2941575,3	61000,4	1965,6	2711129,3
2041	677.419	506,7	0%	0,0	276,6	1761,3	2939997,5	60967,7	1964,5	2709675,1
2042	676.864	506,3	0%	0,0	276,4	1759,8	2937590,9	60917,8	1962,9	2707457,1
2043	676.125	505,7	0%	0,0	276,1	1757,9	2934380,4	60851,2	1960,8	2704498,1
2044	675.203	505,1	0%	0,0	275,7	1755,5	2930382,7	60768,3	1958,1	2700813,5
2045	674.105	504,2	0%	0,0	275,3	1752,7	2925617,2	60669,5	1954,9	2696421,4
2046	672.833	503,3	0%	0,0	274,7	1749,4	2920095,3	60555,0	1951,2	2691332,0
2047	671.390	502,2	0%	0,0	274,2	1745,6	2913832,4	60425,1	1947,0	2685559,8
2048	669.780	501,0	0%	0,0	273,5	1741,4	2906845,9	60280,2	1942,4	2679120,7
2049	668.005	499,7	0%	0,0	272,8	1736,8	2899143,8	60120,5	1937,2	2672022,0
2050	666.067	498,2	0%	0,0	272,0	1731,8	2890730,9	59946,0	1931,6	2664268,1

Fonte: Elaboração própria.

6.3. Cenário Desejável (Cenário 2)

O Cenário 02 apresenta a situação prevista para os municípios do CIMVALPI no caso da implementação plena de todos os programas propostos pelo PIGIRS e de mudanças bruscas no perfil de consumo e geração de resíduos da população. Este cenário contempla a mudança do modelo de gestão municipal para o intermunicipal e todos os ganhos inerentes a este processo. Além disso, pressupõe ajustes e evolução no arcabouço jurídico relacionado aos resíduos sólidos nos municípios consorciados, maior fiscalização das atividades, universalização dos serviços de coleta, melhorias no transporte, eliminação de lixões, adequação de aterros, avanços na coleta convencional e seletiva, dentre outros avanços.

Ao contrário do Cenário 01, no qual apresentou-se o desenvolvimento dos indicadores ao longo do tempo em uma situação sem interferências externas, o Cenário Desejável simula o caminho a ser seguido para o alcance de uma situação ótima em termos de gestão e gerenciamento de resíduos(Quadro 36). Suas metas estão apoiadas nos princípios, diretrizes e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como no Plano Nacional de Saneamento Básico e nas demais normativas e legislações aplicadas à região.

Destaca-se também que as metas do Cenário 2 foram construídas em consonância com aquelas propostas pelos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de forma a serem sempre iguais ou mais restritivas do que as mesmas. O Quadro 36 apresenta, de maneira simplificada, as metas gerais para todo o Consórcio. Contudo, ao longo de todo o processo de elaboração deste cenário, buscou-se observar as especificidades de cada um dos municípios, de maneira a propor ritmos de evolução diferenciados para cada situação diagnosticada.

Por exemplo, para municípios que possuem atualmente indicadores próximos ou acima da média proposta para o CIMVALPI, foram estipuladas novas metas, ainda mais avançadas. Para aqueles com maiores deficiências nos serviços prestados ou que apresentam problemas mais complexos a serem resolvidos, a meta poderá ser alcançada alguns anos depois da meta geral do Consórcio.

As informações sobre as metas estipuladas para cada município e o ritmo de crescimento na cobertura dos serviços podem ser encontradas no Apêndice III, que detalha as projeções municipais.

Quadro 36 – Metas utilizadas no Cenário Desejável

Indicadores	Metas			
	4 anos	10 anos	20 anos	30 anos
Geração per capita de RSD (kg/hab.dia)	--	--	Máximo de 0,500	Máximo de 0,500
% de atendimento da coleta convencional	--	100%	100%	100%
% de atendimento da coleta seletiva	--	40%	100%	100%
Índice de Reciclagem (%)	--	--	50%	60%
Índice de Compostagem (%)	--	--	50%	60%
Índice de destinação adequada de RCC (%)	16%	50%	100%	100%

Fonte: Elaboração própria.

Conforme levantado na etapa de diagnóstico, a maior parte dos municípios do CIMVALPI não possui atualmente um sistema de monitoramento do gerenciamento de RS eficaz, que permita o acompanhamento dos indicadores aqui descritos. Assim, existe um grau de imprecisão nos valores atuais das premissas de análise que precisam ser corrigidos antes da elaboração de um modelo de maior alcance e eficácia das atividades relacionadas aos serviços que envolvem toda a cadeia da limpeza pública.

Como forma de diminuir esta imprecisão, estipulou-se, dentro das projeções, um período de quatro anos para adequação do sistema de monitoramento e início da implementação dos programas propostos pelo PIGIRS. Este período de readequação tem como objetivo permitir que os municípios se organizem, iniciem obras, comprem equipamentos, façam licitações e consigam se estruturar antes serem cobrados do aumento da cobertura e da qualidade dos serviços de manejo de resíduos e limpeza pública prestados atualmente.

6.3.1. Resíduos Sólidos Urbanos

Conforme apresentado no Quadro 37, no Cenário Desejável a geração per capita de RSD tende a aumentar 0,5% ao ano em todos os municípios do CIMVALPI nos primeiros dez anos de implementação do Plano. Após este período, espera-se que a execução dos programas de educação ambiental e a reformulação do gerenciamento de resíduos possibilite aos municípios trabalhar para atingir a meta de 0,500 kg/hab. dia ano final de 2040. Neste contexto, é necessário entender que a

redução da geração de resíduos passa pela alteração de padrões culturais e de todo o paradigma de gestão de resíduos dentro do município, o que leva tempo e envolve diversos atores além dos gestores municipais.

O valor de 0,5 kg/hab.dia foi estabelecido com base nos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos (cuja maior parte estabelece esta mesma meta para alcance em vinte anos) e por análises comparativas entre os diversos municípios que compõem o Consórcio, de forma a achar uma média que atenda às possibilidades de todos.

Para que este objetivo seja alcançado, espera-se que os municípios cuja geração per capita seja menor do que 0,500 kg/hab.dia mantenham seus coeficientes constantes ao longo do tempo e que os municípios que geram mais do que este montante reduzam gradualmente sua geração de forma a atingir a meta proposta. Estipulou-se que o ritmo da redução deste coeficiente deverá ser adequado à realidade de cada um dos municípios e nunca maior do que 5% ao ano, já que uma redução maior do que esta seria muito drástica e quase impossível de ser alcançada na maioria dos municípios, mesmo em um cenário ótimo.

Estas premissas inviabilizariam o alcance da meta de 0,5 kg/hab.dia em 20 anos pelos municípios que atualmente apresentam coeficientes de geração per capita maior do que 0,81 kg/hab.dia. Desse modo, os municípios de Jequeri, Raul Soares, Matipó, Visconde do Rio Branco e Itabirito devem atingir esta meta no período de 2043 a 2048 (Apêndice III). Assim como no Cenário 1, também foi realizada uma média ponderada considerando o contingente populacional dos municípios. A Figura 66 e Figura 67 e demonstram o avanço do coeficiente de geração per capita e do total de resíduos sólidos gerados nos municípios do CIMVALPI para o período de 2020 a 2050.

Quadro 37 – Indicadores relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos (Cenário 2)

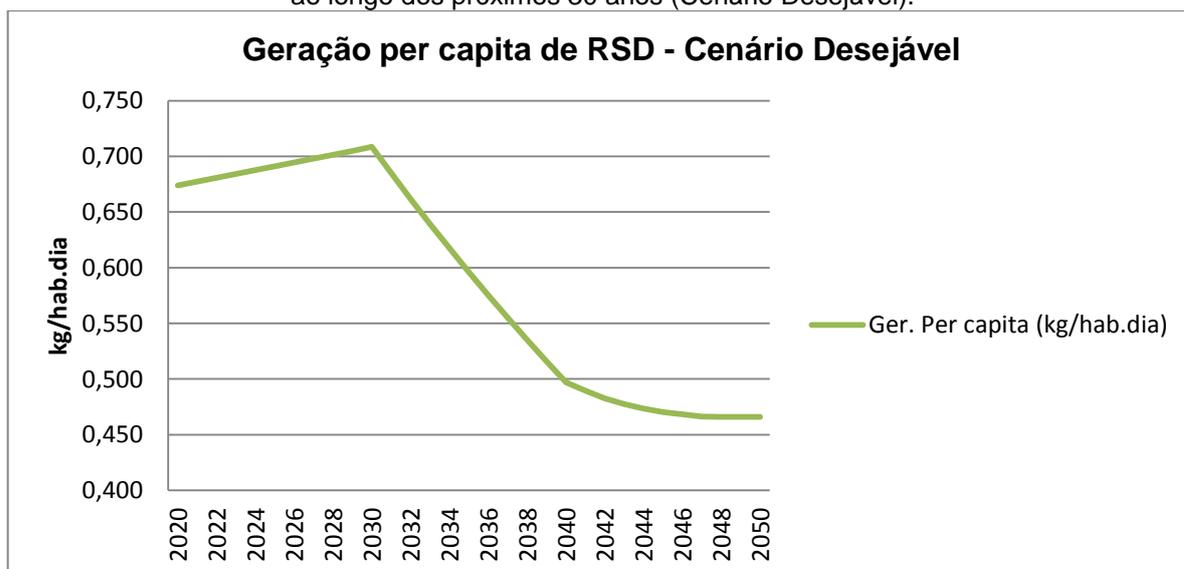
Período	0 – 4 anos	4 - 10 anos	10 - 20 anos	20 – 30 anos
Taxa anual de crescimento populacional	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.

Período		0 – 4 anos	4 - 10 anos	10 - 20 anos	20 – 30 anos
Coefficiente de geração per capita de RSD (kg/hab.dia)	$C_{2020} > 0,5$ kg/hab.dia	Crescimento de 0,5% ao ano	Crescimento de 0,5% ao ano	Diminui de forma a alcançar a meta de $c = 0,500$ no 20º ano.	Manutenção do índice alcançado no 20º ano
	$C_{2020} < 0,5$ kg/hab.dia	Crescimento de 0,5% ao ano	Crescimento de 0,5% ao ano	Manutenção do índice alcançado no 10º ano	Manutenção do índice alcançado no 20º ano
% atendimento coleta convencional	> 80% da população atendida	Crescimento diferente para cada município, de forma a atingir a meta de 100% da pop. atendida em 4 anos.	Manutenção do índice em 100%	Manutenção do índice em 100%	Manutenção do índice em 100%
	<80% da pop atendida	Crescimento diferente para cada município, de forma a atingir a meta de 100% da pop. atendida em 8 anos.	Crescimento diferente para cada município, de forma a atingir a meta de 100% da pop. atendida em 8 anos.	Manutenção do índice em 100%	Manutenção do índice em 100%
% atendimento coleta seletiva	Municípios que já possuem coleta seletiva implantada, com % atendimento > 50 %	Crescimento de 1% ao ano	Crescimento constante do índice, de forma a atingir 100% ao final do 10º ano.	Manutenção do índice em 100%	Manutenção do índice em 100%
	Municípios que já possuem coleta seletiva implantada, com % atendimento < 50 %	Crescimento de 1% ao ano	Crescimento constante do índice, de forma a atingir 50% ao final do 10º ano	Crescimento de 5% ao ano, visando atingir o índice de 100% no 20º ano	Manutenção do índice em 100%
	Municípios que não possuem coleta seletiva implantada	Crescimento de 10% no 4º ano.	Crescimento de 5% ao ano	Alcance da meta de 100% de atendimento no 20º ano	Manutenção do índice em 100%

Período		0 – 4 anos	4 - 10 anos	10 - 20 anos	20 – 30 anos
Índice de reciclagem (%)	IR(%) > 0	Crescimento de 1% ao ano	Aumenta de forma proporcional, visando alcançar IR = 50% no 20º ano	Aumenta de forma proporcional, visando alcançar IR = 50% no 20º ano	Cresce 1% ao ano visando alcançar IR = 60% no 30º ano
	IR(%) = 0	Crescimento de 10% ao final do 4º ano	Crescimento de 2,5% ao ano	Crescimento de 2,5 % ao ano, de forma a alcançar IC= 50% no 20º ano	Cresce 1% ao ano visando alcançar IR = 60% no 30º ano
Índice de compostagem (%) Aplicável ao RSD e RLU	IC(%) > 0	Crescimento de 1% ao ano	Aumenta de forma proporcional, visando alcançar IR = 50% no 20º ano	Aumenta de forma proporcional, visando alcançar IR = 50% no 20º ano	Cresce 1% ao ano visando alcançar IR = 60% no 30º ano
	IC(%) = 0	Crescimento de 10% ao final do 4º ano	Crescimento de 2,5% ao ano	Crescimento de 2,5 % ao ano, de forma a alcançar IC= 50% no 20º ano	Cresce 1% ao ano visando alcançar IR = 60% no 30º ano
Coeficiente de geração per capita de RLU		15% do coeficiente de geração per capita dos RSD	15% do coeficiente de geração per capita dos RSD	15% do coeficiente de geração per capita dos RSD	15% do coeficiente de geração per capita dos RSD

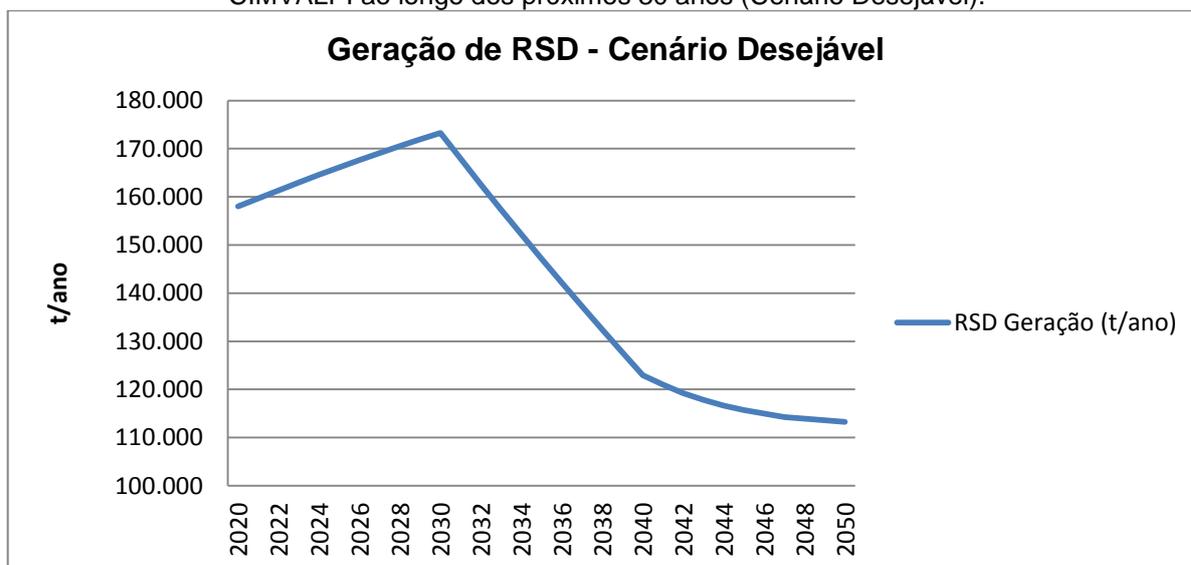
Fonte: Elaboração própria.

Figura 66 - Geração per capita média de resíduos sólidos domiciliares dos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário Desejável).



Fonte: Elaboração própria.

Figura 67 – Total de resíduos sólidos domiciliares gerados em toneladas por ano pelos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário Desejável).

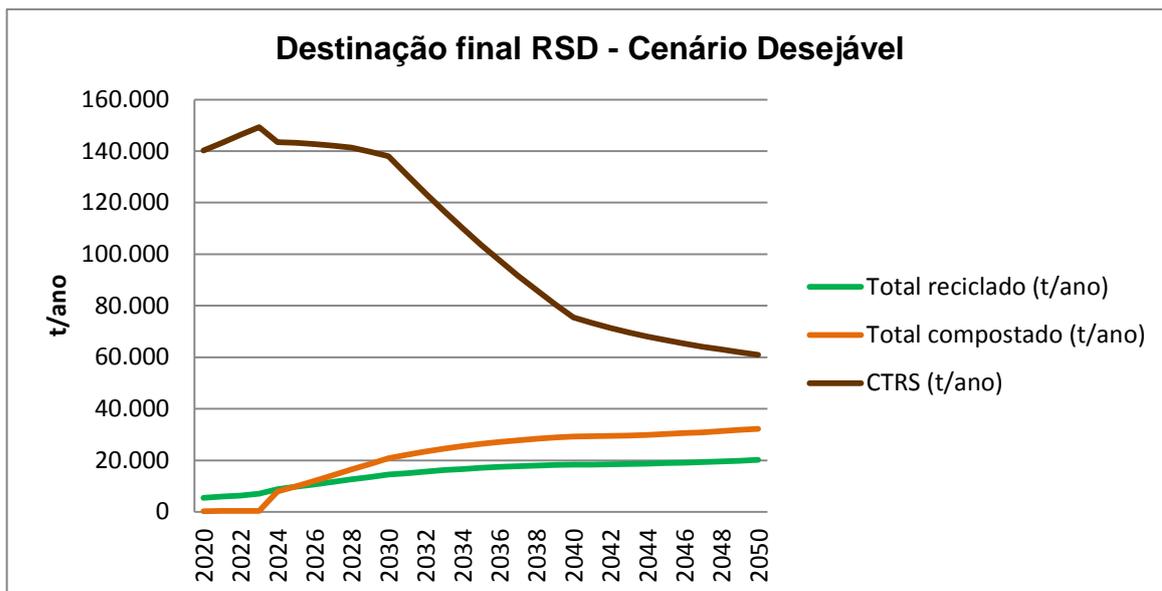


Fonte: Elaboração própria.

O índice médio de reciclagem do CIMVALPI atualmente é de 12,1%. Contudo, verifica-se uma grande variabilidade do IR no âmbito dos municípios consorciados, sendo que os municípios de Abre Campo, Dom Silvério e São José do Goiabal já apresentam atualmente IR maior do que 60% (meta a ser atingida por todos os municípios no 30º ano do presente plano). Para os municípios que atualmente já atingiram ou estão próximos de atingir a meta do Consórcio, estipulou-se um crescimento anual do IR de 1% ao ano, até atingir a marca de 85% (Apêndice III). Para os demais estão mantidas as definições do Quadro 37.

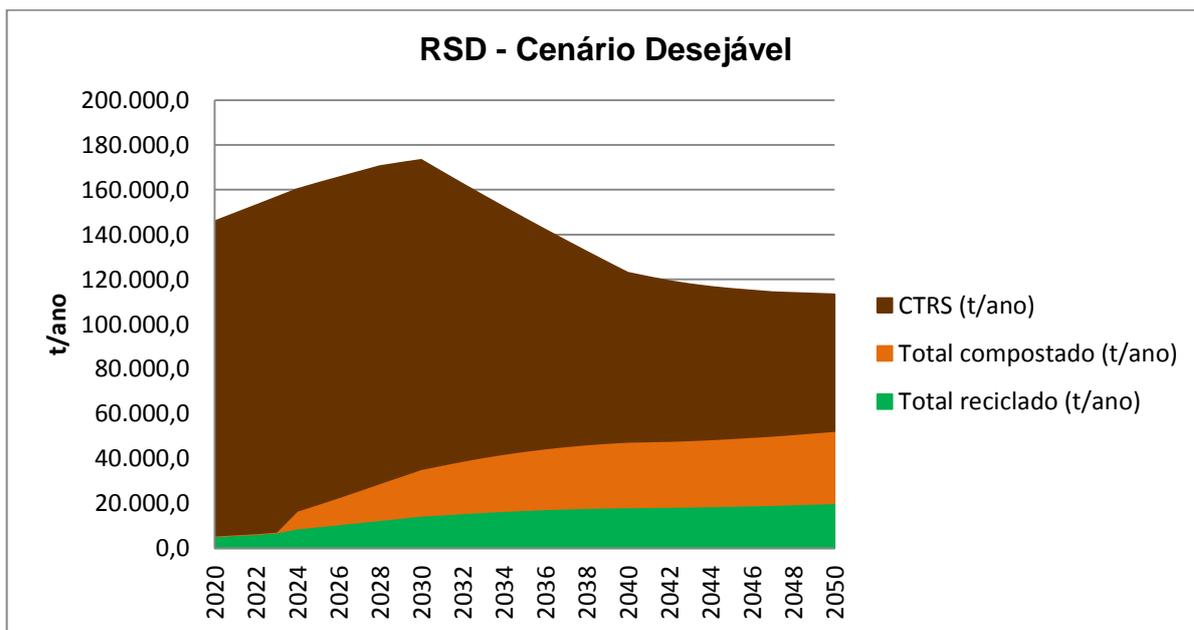
Com relação à compostagem, o único município que atualmente está acima da meta do Consórcio (60%) é São José do Goiabal, que apresenta em 2020 um IC de 87,52%. Para este município, estipulou-se um crescimento de 1% ao ano até atingir a marca de 90%. Cabe destacar que após os primeiros quatro anos de monitoramento efetivo destes quantitativos, os valores iniciais e a expectativa de aumento dos índices de reciclagem e compostagem em cada um dos municípios deverá ser revista. A Figura 68 e Figura 69 apresentam o quantitativo de resíduos sólidos domiciliares a serem reciclados, compostados e encaminhados para o CTRS no horizonte de 30 anos.

Figura 68 – Tratamento e destinação final dos RSD (Cenário Desejável)



Fonte: Elaboração própria.

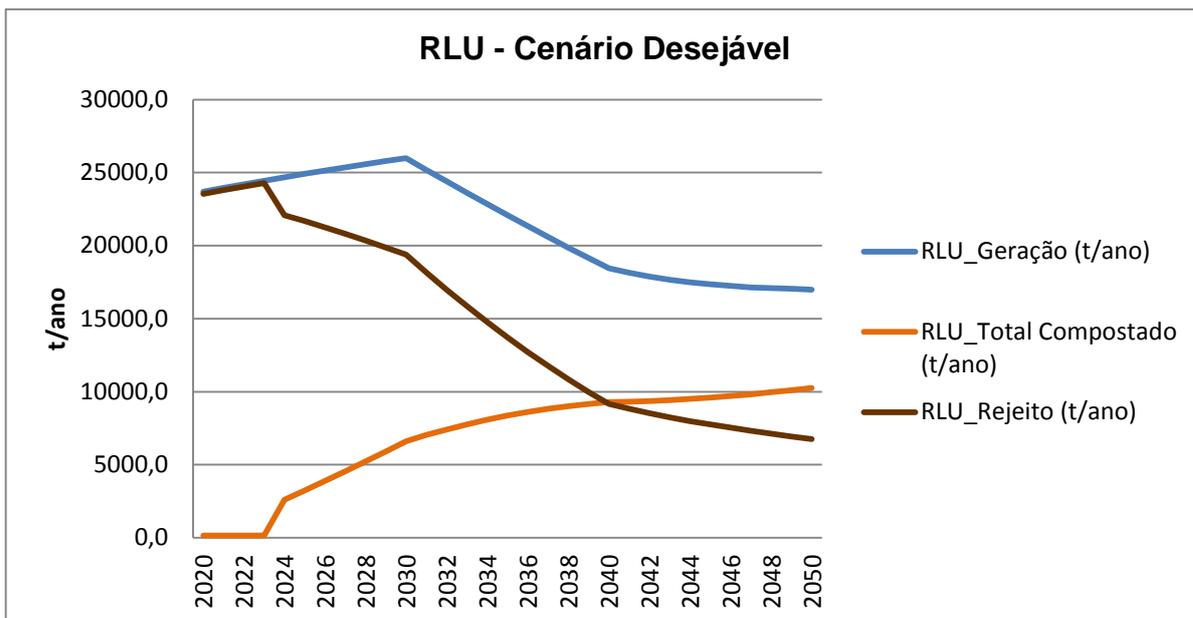
Figura 69- Tratamento e destinação final dos RSD no Cenário Desejável. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RSD gerado pelo Consórcio.



Fonte: Elaboração própria.

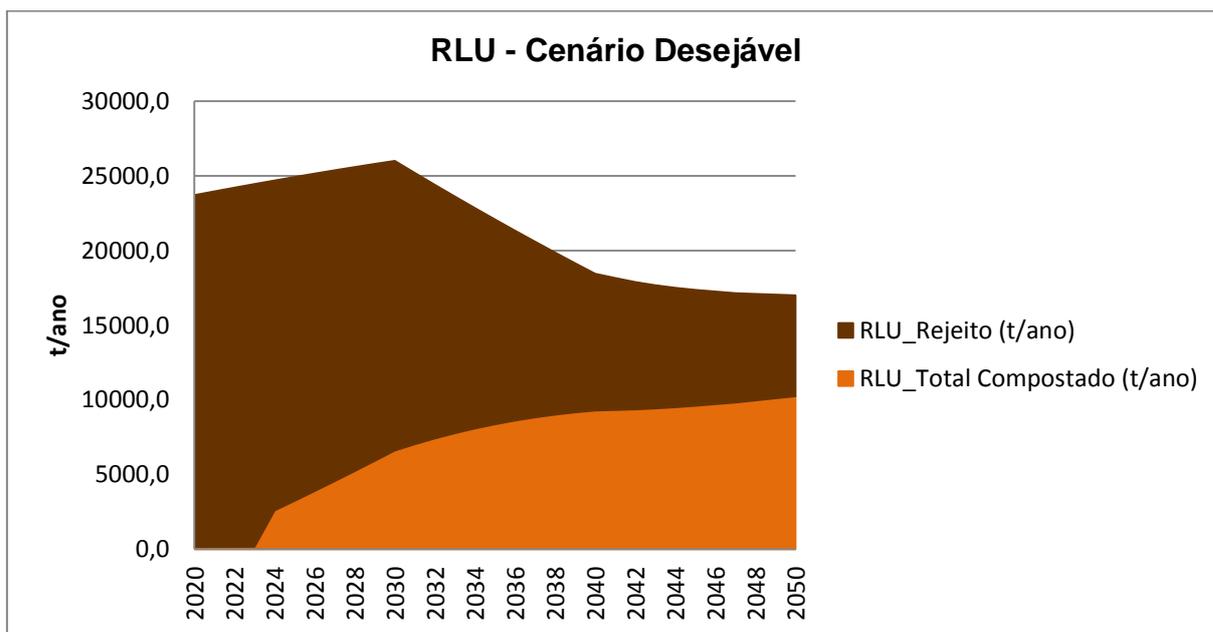
Adotou-se também para o Cenário 2, a geração de RLU igual a 15% do total de RSD e o índice de compostagem em 2020 igual a 0,93%. A quantidade de RLU gerados e compostados no Cenário 2 está ilustrada na Figura 70 e na Figura 71.

Figura 70- Tratamento e destinação final dos Resíduos de Limpeza Urbana. Cenário Desejável.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 71 - Tratamento e destinação final dos RLU no Cenário Desejável. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RSD gerado pelo Consórcio..

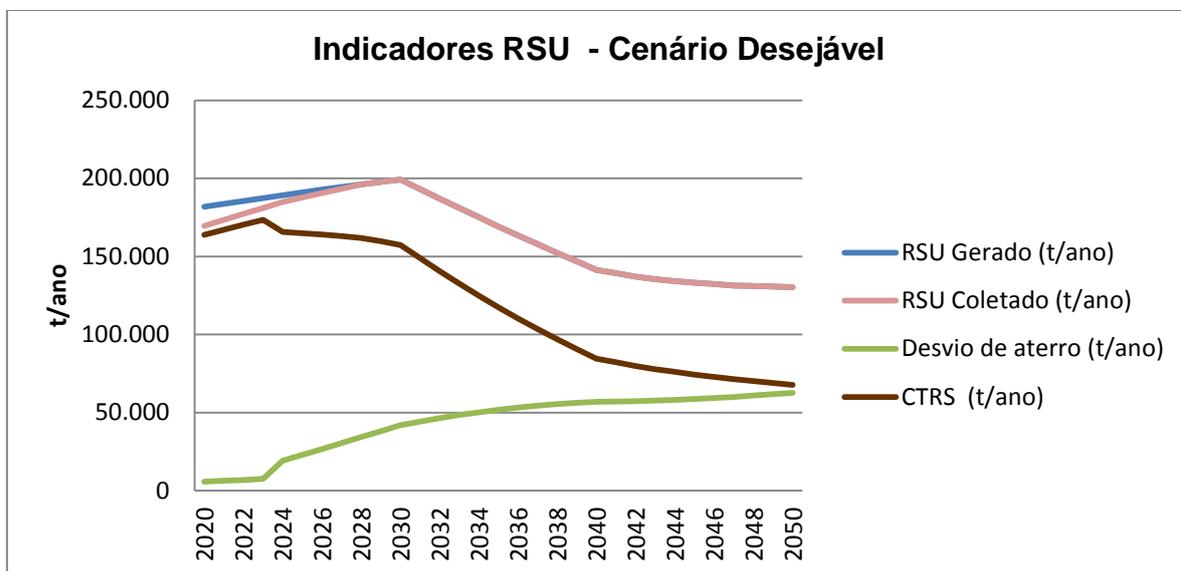


Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito aos RSU, o ponto onde o total de resíduos gerados é o mesmo que o total de coletados acontece no ano de 2029 e o pico de geração de resíduos está situado no ano de 2030, quando o CIMVALPI produz cerca de 200.000 toneladas de resíduos. No Cenário Desejável, o desvio de aterro (soma dos resíduos sólidos urbanos reciclados e/ou compostados ao longo do ano) tende a sair

de 3% para 48% nos próximos 30 anos, passando de 5.898 t/ano em 2020 para 62.594 t/ano em 2050, conforme demonstra a Figura 72.

Figura 72 - Geração, Coleta de Disposição final de RSU (Cenário Desejável)



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 7 – Projeção dos indicadores relacionados a resíduos sólidos domiciliares. Cenário 2.

Ano	População	Coleta Convencional (% atendimento)	Coleta Seletiva (% atendimento)	RSD		Geração (t/ano)	Coletado (t/ano)	Índice de Reciclagem (%)	Índice de compostagem (%)	Total reciclado (t/ano)	Total compostado (t/ano)	CTRS (t/ano)
				Ger. Per capita (kg/hab.dia)	Geração (t/dia)							
2020	642.307	92%	32%	0,674	432,9	158019,1	145891,0	12,1%	0,93%	5383,5	295,0	140212,5
2021	645.885	94%	33%	0,677	437,5	159693,7	149454,7	12,0%	0,95%	5878,4	320,0	143256,3
2022	649.310	95%	34%	0,681	442,0	161343,3	153036,9	12,1%	0,97%	6344,2	345,9	146346,8
2023	652.569	96%	36%	0,684	446,5	162964,0	156633,2	12,7%	0,98%	7029,0	369,2	149235,0
2024	655.655	97%	41%	0,688	450,8	164553,3	160239,7	16,6%	10,78%	8829,1	7910,3	143500,2
2025	658.559	98%	44%	0,691	455,1	166108,4	162932,9	18,1%	13,25%	9741,8	9962,6	143228,5
2026	661.275	99%	47%	0,694	459,3	167627,5	165472,6	19,7%	15,73%	10674,1	12067,4	142731,2
2027	663.797	99%	50%	0,698	463,3	169108,2	167993,4	21,2%	18,20%	11633,5	14230,1	142129,8
2028	666.121	100%	53%	0,701	467,3	170548,6	170492,3	22,7%	20,67%	12619,6	16449,8	141422,8
2029	668.241	100%	56%	0,705	471,1	171947,0	171947,0	27,2%	23,15%	13557,2	18620,4	139769,4
2030	670.158	100%	59%	0,708	474,8	173302,4	173302,4	29,0%	25,62%	14525,4	20811,9	137965,0
2031	671.866	100%	63%	0,685	460,0	167916,2	167916,2	30,9%	28,10%	15042,3	22148,4	130725,5
2032	673.363	100%	67%	0,662	445,5	162611,0	162611,0	33,1%	30,57%	15639,4	23367,8	123603,9
2033	674.647	100%	70%	0,639	431,2	157385,3	157385,3	35,4%	33,05%	16175,3	24472,7	116737,4
2034	675.720	100%	74%	0,617	417,1	152237,7	152237,7	37,6%	35,52%	16651,4	25465,8	110120,5
2035	676.583	100%	78%	0,596	403,2	147166,9	147166,9	39,8%	38,00%	17067,6	26349,8	103749,5
2036	677.236	100%	82%	0,575	389,5	142171,4	142171,4	42,0%	40,47%	17426,5	27127,1	97617,7
2037	677.679	100%	87%	0,555	376,0	137249,6	137249,6	44,2%	42,94%	17729,3	27800,3	91720,0
2038	677.916	100%	91%	0,535	362,7	132400,8	132400,8	46,5%	45,42%	17977,3	28371,7	86051,8
2039	677.949	100%	96%	0,516	349,7	127624,3	127624,3	48,7%	47,89%	18171,7	28844,0	80608,6
2040	677.782	100%	100%	0,497	336,8	122933,8	122933,8	50,9%	50,37%	18317,3	29222,1	75394,3
2041	677.419	100%	100%	0,490	331,6	121036,7	121036,7	51,9%	51,36%	18387,1	29331,2	73318,4
2042	676.864	100%	100%	0,483	326,7	119235,1	119235,1	52,9%	52,35%	18460,1	29445,6	71329,3

Ano	População	Coleta Convencional (% atendimento)	Coleta Seletiva (% atendimento)	RSD	Geração (t/dia)	Geração (t/ano)	Coletado (t/ano)	Índice de Reciclagem (%)	Índice de compostagem (%)	Total reciclado (t/ano)	Total compostado (t/ano)	CTRS (t/ano)
				Ger. Per capita (kg/hab.dia)								
2043	676.125	100%	100%	0,477	322,8	117809,6	117809,6	53,8%	53,34%	18579,7	29640,7	69589,1
2044	675.203	100%	100%	0,473	319,6	116655,8	116655,8	54,8%	54,33%	18734,2	29894,8	68026,8
2045	674.105	100%	100%	0,470	317,1	115725,8	115725,8	55,8%	55,32%	18917,7	30197,0	66611,1
2046	672.833	100%	100%	0,468	315,0	114990,9	114990,9	56,8%	56,31%	19127,4	30542,8	65320,6
2047	671.390	100%	100%	0,466	313,0	114254,6	114254,6	57,7%	57,30%	19332,6	30881,4	64040,6
2048	669.780	100%	100%	0,466	312,1	113923,5	113923,5	58,7%	58,29%	19601,6	31325,9	62996,0
2049	668.005	100%	100%	0,466	311,3	113621,7	113621,7	59,7%	59,28%	19873,7	31775,6	61972,4
2050	666.067	100%	100%	0,466	310,4	113292,0	113292,0	60,6%	60,27%	20136,3	32214,6	60941,1

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 8 - Projeção dos indicadores relacionados a resíduos de limpeza urbana e resíduos sólidos urbanos.Cenário 2.

Ano	População	RLU				RSU				
		RLU_Geração (t/dia)	RLU_Geração (t/ano)	RLU_TotalCompostado (t/ano)	RLU_Rejeito (t/ano)	RSU Gerado (t/ano)	RSU Coletado (t/ano)	Desvio de aterro (t/ano)	Desvio de aterro (%)	CTRS (t/ano)
2020	642307	64,94	23702,9	149,5	23553,3	181722,0	169593,9	5828,1	3%	163765,8
2021	645885	65,63	23954,1	154,8	23799,3	183647,8	173408,8	6353,2	4%	167055,5
2022	649310	66,31	24201,5	160,1	24041,4	185544,8	177238,4	6850,2	4%	170388,2
2023	652569	66,97	24444,6	163,9	24280,7	187408,7	181077,8	7562,1	4%	173515,6
2024	655655	67,62	24683,0	2597,9	22085,1	189236,3	184922,7	19337,3	10%	165585,3
2025	658559	68,26	24916,3	3241,0	21675,2	191024,7	187849,2	22945,4	12%	164903,8
2026	661275	68,89	25144,1	3894,9	21249,2	192771,6	190616,8	26636,4	14%	163980,4
2027	663797	69,50	25366,2	4559,0	20807,2	194474,4	193359,6	30422,6	16%	162937,0
2028	666121	70,09	25582,3	5233,0	20349,3	196130,9	196074,6	34302,5	17%	161772,1
2029	668241	70,66	25792,1	5916,2	19875,8	197739,1	197739,1	38093,8	19%	159645,2
2030	670158	71,22	25995,4	6608,2	19387,2	199297,8	199297,8	41945,6	21%	157352,2
2031	671866	69,01	25187,4	7031,6	18155,8	193103,6	193103,6	44222,4	23%	148881,3
2032	673363	66,83	24391,7	7418,2	16973,4	187002,7	187002,7	46425,4	25%	140577,3
2033	674647	64,68	23607,8	7768,9	15838,9	180993,1	180993,1	48416,9	27%	132576,2
2034	675720	62,56	22835,7	8084,4	14751,2	175073,4	175073,4	50201,7	29%	124871,7
2035	676583	60,48	22075,0	8365,7	13709,4	169242,0	169242,0	51783,1	31%	117458,9
2036	677236	58,43	21325,7	8613,3	12712,4	163497,1	163497,1	53167,0	33%	110330,1
2037	677679	56,40	20587,4	8828,2	11759,2	157837,0	157837,0	54357,8	34%	103479,2
2038	677916	54,41	19860,1	9011,1	10849,0	152260,9	152260,9	55360,1	36%	96900,8
2039	677949	52,45	19143,6	9162,7	9980,9	146768,0	146768,0	56178,4	38%	90589,5
2040	677782	50,52	18440,1	9285,0	9155,1	141373,8	141373,8	56824,4	40%	84549,4
2041	677419	49,74	18155,5	9322,5	8833,0	139192,2	139192,2	57040,8	41%	82151,4

Ano	População	RLU				RSU				
		RLU_Geração (t/dia)	RLU_Geração (t/ano)	RLU_TotalCompostado (t/ano)	RLU_Rejeito (t/ano)	RSU Gerado (t/ano)	RSU Coletado (t/ano)	Desvio de aterro (t/ano)	Desvio de aterro (%)	CTRS (t/ano)
2042	676864	49,00	17885,3	9361,9	8523,4	137120,3	137120,3	57267,6	42%	79852,7
2043	676125	48,41	17671,4	9425,7	8245,8	135481,0	135481,0	57646,1	43%	77834,8
2044	675203	47,94	17498,4	9507,2	7991,2	134154,2	134154,2	58136,2	43%	76018,0
2045	674105	47,56	17358,9	9603,7	7755,1	133084,7	133084,7	58718,4	44%	74366,3
2046	672833	47,26	17248,6	9713,8	7534,8	132239,5	132239,5	59384,1	45%	72855,4
2047	671390	46,95	17138,2	9821,6	7316,6	131392,8	131392,8	60035,6	46%	71357,2
2048	669780	46,82	17088,5	9962,4	7126,1	131012,1	131012,1	60889,9	46%	70122,1
2049	668005	46,69	17043,3	10104,8	6938,4	130664,9	130664,9	61754,1	47%	68910,8
2050	666067	46,56	16993,8	10243,8	6750,0	130285,8	130285,8	62594,7	48%	67691,0

Fonte: Elaboração própria.

6.3.2. Resíduos Especiais

Assim, como no Cenário Tendencial, para fins de estabelecimento das metas, convencionou-se considerar um valor inicial de 0% no índice de destinação final adequada de RCC para todos os municípios, devendo este índice ser reajustado na ocasião da revisão do PIGIRS. No Cenário Desejável considera-se que a quantidade de RCC com destinação adequada atingirá a meta de 16% nos primeiros quatro anos de aplicação do Plano e de 100% após 20 anos de aplicação. Assim, a quantidade total de RCC com destinação final adequada atingirá um valor próximo de 181.850 toneladas por ano no ano de 2040 em todo CIMVALPI.

Cabe destacar que esta é a meta geral do Consórcio e que, portanto, deve abarcar todos os municípios, incluindo aqueles que não possuem ainda áreas de disposição de RCC regularizadas. Os municípios que possuem sistema de gerenciamento de RCC mais consolidados deverão continuar seguindo as metas propostas pelos seus respectivos Planos de Gerenciamento Municipais, caso elas sejam mais rigorosas do que aquelas propostas no Plano Intermunicipal.

No que diz respeito aos Resíduos (públicos) de Serviços de Saúde, estipulou-se um crescimento de 2,5% por ano no coeficiente per capita de resíduos coletados pelo Consórcio nos primeiros quatro anos de execução do PIGIRS. Isto porque, com a aplicação dos programas propostos espera-se alcançar, em curto prazo, todos os estabelecimentos públicos de saúde existentes território do CIMVALPI. Após este período, o coeficiente de coletado per capita de RSS deve manter-se constante durante os próximos 26 anos.

Com relação aos resíduos passíveis de logística reversa, sua geração foi estimada com bases em dados secundários e ajustada também pelo crescimento populacional. Nesse quadro, não foram definidas metas quantitativas nem realizadas projeções de porcentagem coletada ou com destinação adequada, devido ao entendimento de que o gerenciamento destes resíduos está principalmente ligado à existência de acordos setoriais nacionais e estaduais, que muitas vezes fogem das responsabilidades dos municípios envolvidos. Dessa forma, os objetivos e metas definidas para os resíduos passíveis de logística reversa serão apenas qualitativas, e não quantitativas. Salienta-se, porém, que há uma tendência de que pontos de entrega voluntária (PEVs) para esses tipos de resíduos já começam a existir de

maneira voluntária em diversos municípios e por iniciativa de diferentes interessados (comércios, escolas, universidades, ONGs, etc.), porém ainda de forma muito precária e sem regulamentação.

O comportamento dos indicadores utilizados para os resíduos especiais e as projeções realizadas para este tipo de resíduo no Cenário Desejável estão descritas no Quadro 38e naTabela 9.

Quadro 38 – Indicadores relacionados aos Resíduos Sólidos Especiais (Cenário 2).

Período	Diagnóstico (2020)	0 – 4 anos	4 - 10 anos	10 - 20 anos	20 – 30 anos
Taxa anual de crescimento populacional	0,58%	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI..
Coeficiente de geração per capita de RCC	0,748 kg/hab.dia (Abrelpe, 2019)	0,748 kg/hab.dia	0,748 kg/hab.dia	0,748 kg/hab.dia	0,748 kg/hab.dia
Índice de destinação adequada de RCC (%)	0%	Crescimento de 4% ao ano.	Crescimento de 5,25% ao ano	Crescimento de 5,25% ao ano de forma a atingir 100% no 20º ano.	Manutenção do índice em 100%
Coeficiente de coleta per capita de RSS	Variável para cada município (dados primários obtidos no diagnóstico)	Crescimento de 2,5% ao ano.	Manutenção do coeficiente atingido no 4º ano.	Manutenção do coeficiente atingido no 4º ano.	Manutenção do coeficiente atingido no 4º ano.
Coeficiente de geração per capita de Eletroeletrônicos	9,3 kg/hab.ano (ISWA,2020)	9,3 kg/hab.ano	9,3 kg/hab.ano	9,3 kg/hab.ano	9,3 kg/hab.ano
Coeficiente de geração per capita de baterias	0,09 unidades/hab.ano (MMA, 2012)	0,09 unidades/hab.ano	0,09 unidades/hab.ano	0,09 unidades/hab.ano	0,09 unidades/hab.ano
Coeficiente de geração per capita de lâmpadas	4 unid/hab.ano (MMA, 2012)	4 unid/hab.ano	4 unid/hab.ano	4 unid/hab.ano	4 unid/hab.ano
Coeficiente de geração per capita de pneus	2,9 kg/hab.ano (MMA, 2012)	2,9 kg/hab.ano	2,9 kg/hab.ano	2,9 kg/hab.ano	2,9 kg/hab.ano

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 9 - Projeção dos indicadores relacionados a resíduos especiais. Cenário Tendencial.

Ano	População	RCC (t/ano)			RSS (t/ano)	Eletrônicos (t/ano)	Pilhas (unid./ano)	Baterias (unid./ano)	Pneus (t/ano)	Lâmpadas fluorescentes (unid./ano)
		Gerado	% destinação final adequada	Destinação final adequada	Destinação final adequada	Gerado	Gerado	Gerado	Gerado	Gerado
2020	642.307	480,4	0%	0,0	262,3	1670,0	2787613,0	57807,6	1862,7	2569228,5
2021	645.885	483,1	4%	19,3	263,7	1679,3	2803139,0	58129,6	1873,1	2583538,3
2022	649.310	485,7	8%	38,9	265,1	1688,2	2818004,1	58437,9	1883,0	2597238,8
2023	652.569	488,1	12%	58,6	266,5	1696,7	2832151,5	58731,3	1892,5	2610277,9
2024	655.655	490,4	16%	78,5	267,7	1704,7	2845543,2	59009,0	1901,4	2622620,5
2025	658.559	492,6	21%	104,7	268,9	1712,3	2858145,2	59270,3	1909,8	2634235,2
2026	661.275	494,6	27%	131,1	270,0	1719,3	2869932,4	59514,7	1917,7	2645099,0
2027	663.797	496,5	32%	157,6	271,1	1725,9	2880879,8	59741,7	1925,0	2655188,8
2028	666.121	498,3	37%	184,4	272,0	1731,9	2890963,0	59950,8	1931,7	2664482,0
2029	668.241	499,8	42%	211,2	272,9	1737,4	2900166,6	60141,7	1937,9	2672964,6
2030	670.158	501,3	48%	238,1	273,7	1742,4	2908484,9	60314,2	1943,5	2680631,3
2031	671.866	502,6	53%	265,1	274,4	1746,9	2915900,5	60468,0	1948,4	2687465,9
2032	673.363	503,7	58%	292,1	275,0	1750,7	2922393,9	60602,6	1952,8	2693450,6
2033	674.647	504,6	63%	319,2	275,5	1754,1	2927967,5	60718,2	1956,5	2698587,6

Ano	População	RCC (t/ano)			RSS (t/ano)	Eletrônicos (t/ano)	Pilhas (unid./ano)	Baterias (unid./ano)	Pneus (t/ano)	Lâmpadas fluorescentes (unid./ano)
		Gerado	% destinação final adequada	Destinação final adequada	Destinação final adequada	Gerado	Gerado	Gerado	Gerado	Gerado
2034	675.720	505,4	69%	346,2	275,9	1756,9	2932624,1	60814,8	1959,6	2702879,3
2035	676.583	506,1	74%	373,2	276,3	1759,1	2936370,4	60892,5	1962,1	2706332,1
2036	677.236	506,6	79%	400,2	276,5	1760,8	2939205,6	60951,3	1964,0	2708945,3
2037	677.679	506,9	84%	427,1	276,7	1762,0	2941128,6	60991,1	1965,3	2710717,6
2038	677.916	507,1	90%	453,8	276,8	1762,6	2942154,4	61012,4	1966,0	2711663,1
2039	677.949	507,1	95%	480,5	276,8	1762,7	2942298,7	61015,4	1966,1	2711796,0
2040	677.782	507,0	100%	507,0	276,8	1762,2	2941575,3	61000,4	1965,6	2711129,3
2041	677.419	506,7	100%	506,7	276,6	1761,3	2939997,5	60967,7	1964,5	2709675,1
2042	676.864	506,3	100%	506,3	276,4	1759,8	2937590,9	60917,8	1962,9	2707457,1
2043	676.125	505,7	100%	505,7	276,1	1757,9	2934380,4	60851,2	1960,8	2704498,1
2044	675.203	505,1	100%	505,1	275,7	1755,5	2930382,7	60768,3	1958,1	2700813,5
2045	674.105	504,2	100%	504,2	275,3	1752,7	2925617,2	60669,5	1954,9	2696421,4
2046	672.833	503,3	100%	503,3	274,7	1749,4	2920095,3	60555,0	1951,2	2691332,0
2047	671.390	502,2	100%	502,2	274,2	1745,6	2913832,4	60425,1	1947,0	2685559,8
2048	669.780	501,0	100%	501,0	273,5	1741,4	2906845,9	60280,2	1942,4	2679120,7

Ano	População	RCC (t/ano)			RSS (t/ano)	Eletroeletronicos (t/ano)	Pilhas (unid./ano)	Baterias (unid/ano)	Pneus (t/ano)	Lâmpadas fluorescentes (unid/ano)
		Gerado	% destinação final adequada	Destinação final adequada	Destinação final adequada	Gerado	Gerado	Gerado	Gerado	Gerado
2049	668.005	499,7	100%	499,7	272,8	1736,8	2899143,8	60120,5	1937,2	2672022,0
2050	666.067	498,2	100%	498,2	272,0	1731,8	2890730,9	59946,0	1931,6	2664268,1

Fonte: Elaboração própria.

6.4. Cenário de Aplicação (Cenário 3)

O Cenário de Aplicação é um cenário intermediário, que se apresenta como uma versão mais “realista” e prática do Cenário 2. Neste cenário é simulado um futuro no qual serão executados todos os programas propostos pelo PIGIRS, ao mesmo tempo em que são internalizadas as limitações e desafios a serem superados pelos municípios neste processo.

Ainda que as metas traçadas para a geração e tratamentos de resíduos devam estar de acordo com a legislação vigente e com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, um dos fatores fundamentais a serem considerados nas projeções é a limitação orçamentária das Prefeituras Municipais, que não possuem atualmente condições de investir na excelência e total modernização do sistema de limpeza urbana e gerenciamento de resíduos.

Portanto, o Cenário 3 apresenta metas alinhadas com a PNSR, porém mais conservadoras do que aquelas propostas no Cenário 2, na medida em que considera a realidade socioeconômica e cultural da região, além do contexto político no qual estão inseridos estes municípios. Dentre os fatores que impedem os municípios de atingir o modelo ideal de gestão e gerenciamento, estão: a falta de um compromisso nacional e estadual com a redução da geração de resíduos (particularmente difícil de ser atingida em países em desenvolvimento e com alto grau de desigualdade social, como é o caso do Brasil); a ausência de uma cultura de responsabilidade da população com a reciclagem e compostagem de seus resíduos; as dificuldades políticas de implementação de modelos de cobrança que permitam o equilíbrio econômico-financeiro das estruturas de reciclagem e reaproveitamento de resíduos; e a fragilidade das associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis existentes na região.

É importante frisar que o Cenário de Aplicação também prevê um contexto de gestão intermunicipal, evolução no arcabouço jurídico, maior fiscalização das atividades, universalização dos serviços de coleta, implementação de estruturas para destinação final adequada e todos os demais objetivos gerais considerados no Cenário 2.

As metas gerais para o Consórcio no Cenário 3 estão descritas no Quadro 39e as projeções e metas específicas para cada município, podem ser encontradas

no Apêndice III. As principais diferenças entre o Cenário de Aplicação e aquele Desejável são o não estabelecimento de uma meta numérica específica para geração per capita de resíduos sólidos domiciliares (pois considera a dificuldade de gerência municipal sobre este indicador) e a mudança dos índices de reciclagem e compostagem esperados.

Quadro 39 – Metas utilizadas no Cenário de Aplicação

Indicadores	Metas			
	4 anos	10 anos	20 anos	30 anos
Geração per capita de RSD (kg/hab.dia)	--	--	Manter-se constante e igual à geração per capita do ano 10.	Manter-se constante e igual à geração per capita do ano 10-
% de atendimento da coleta convencional	--	100%	100%	100%
% de atendimento da coleta seletiva	--	40%	100%	100%
Índice de Reciclagem (%)	--	--	30%	40%
Índice de Compostagem (%)	--	--	20%	30%
Índice de destinação adequada de RCC (%)	16%	50%	100%	100%

Fonte: Elaboração própria.

6.4.1. Resíduos Sólidos Urbanos

No Cenário de Aplicação, espera-se que a execução dos programas de educação ambiental e a reformulação do gerenciamento de resíduos possibilitem aos municípios, se não reduzir a geração de resíduos, pelo menos mantê-la constante ao longo do tempo. Assim, a geração per capita inicial de RSD (0,674 kg/hab. dia) tende a aumentar 0,5% ao ano em todos os municípios do CIMVALPI nos primeiros dez anos de implementação do Plano (conforme previsto no Cenário Tendencial) e depois manter-se constante (0, 708 kg/hab. dia) pelos próximos vinte anos.

O Quadro 40 apresenta o comportamento dos indicadores no Cenário 3 e a Figura 73 demonstra a evolução da geração per capita de RSD ao longo dos próximos 30 anos.

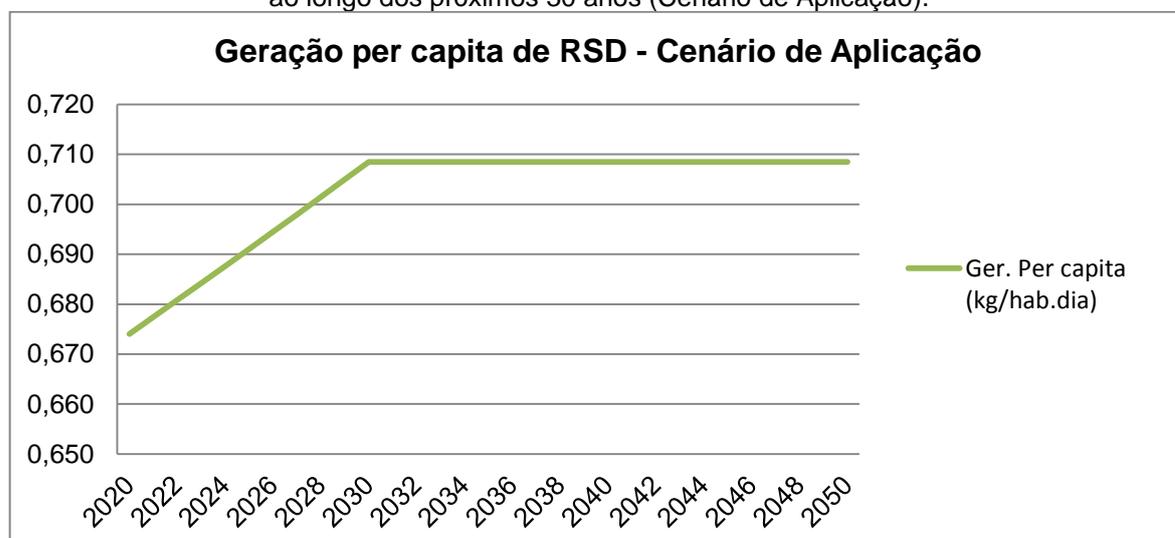
Quadro 40 – Indicadores relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos (Cenário 3)

Período		0 – 4 anos	4 - 10 anos	10 - 20 anos	20 – 30 anos
Taxa anual de crescimento populacional		Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI.	Taxa de crescimento do estado de Minas Gerais aplicada aos municípios do CIMVALPI..
Coeficiente de geração per capita de RSD (kg/hab.dia)		Crescimento de 0,5% ao ano	Crescimento de 0,5% ao ano	Manutenção do índice alcançado no 10º ano	Manutenção do índice alcançado no 10º ano
% atendimento coleta convencional	> 80% da população atendida	Crescimento diferente para cada município, de forma a atingir a meta de 100% da pop. atendida em 4 anos.	Manutenção do índice em 100%	Manutenção do índice em 100%	Manutenção do índice em 100%
	<80% da pop atendida	Crescimento diferente para cada município, de forma a atingir a meta de 100% da pop. atendida em 8 anos.	Crescimento diferente para cada município, de forma a atingir a meta de 100% da pop. atendida em 8 anos.	Manutenção do índice em 100%	Manutenção do índice em 100%
% atendimento coleta seletiva	Municípios que já possuem coleta seletiva implantada, com % atendimento > 50 %	Crescimento de 1% ao ano	Crescimento constante do índice, de forma a atingir 100% ao final do 10º ano.	Manutenção do índice em 100%	Manutenção do índice em 100%
	Municípios que já possuem coleta seletiva implantada, com % atendimento < 50 %	Crescimento de 1% ao ano	Crescimento constante do índice, de forma a atingir 40% ao final do 10º ano	Crescimento de 5% ao ano, visando atingir o índice de 100% no 20º ano	Manutenção do índice em 100%
	Municípios que não possuem coleta seletiva	Crescimento de 10% no 4º ano.	Crescimento de 5% ao ano	Alcance da meta de 100% de atendimento no 20º ano	Manutenção do índice em 100%

Período		0 – 4 anos	4 - 10 anos	10 - 20 anos	20 – 30 anos
	implantada				
Índice de reciclagem (%)	IR(%) > 0	Crescimento de 1% ao ano	Aumenta gradualmente, visando alcançar IR = 30% no 20º ano	Aumenta gradualmente, visando alcançar IR = 30% no 20º ano	Cresce 1% ao ano, atingindo 40% no 30º ano.
	IR(%) = 0	Crescimento de 10% ao final do 4º ano	Aumenta gradualmente, visando alcançar IR = 30% no 20º ano	Aumenta gradualmente, visando alcançar IR = 30% no 20º ano	Cresce 1% ao ano, atingindo 40% no 30º ano.
Índice de compostagem (%) Aplicável ao RSD e RLU	IC(%) > 0	Crescimento de 1% ao ano	Aumenta de forma proporcional, visando alcançar IR = 20% no 20º ano	Aumenta de forma proporcional, visando alcançar IR = 20% no 20º ano	Cresce 1% ao ano, atingindo 30% no 30º ano.
	IC(%) = 0	Crescimento de 10% ao final do 4º ano	Aumenta de forma proporcional, visando alcançar IR = 20% no 20º ano	Aumenta de forma proporcional, visando alcançar IR = 20% no 20º ano	Cresce 1% ao ano, atingindo 30% no 30º ano.
Coeficiente de geração per capita de RLU		15% do coeficiente de geração per capita dos RSD	15% do coeficiente de geração per capita dos RSD	15% do coeficiente de geração per capita dos RSD	15% do coeficiente de geração per capita dos RSD

Fonte: Elaboração própria.

Figura 73 - Geração per capita média de resíduos sólidos domiciliares dos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário de Aplicação).

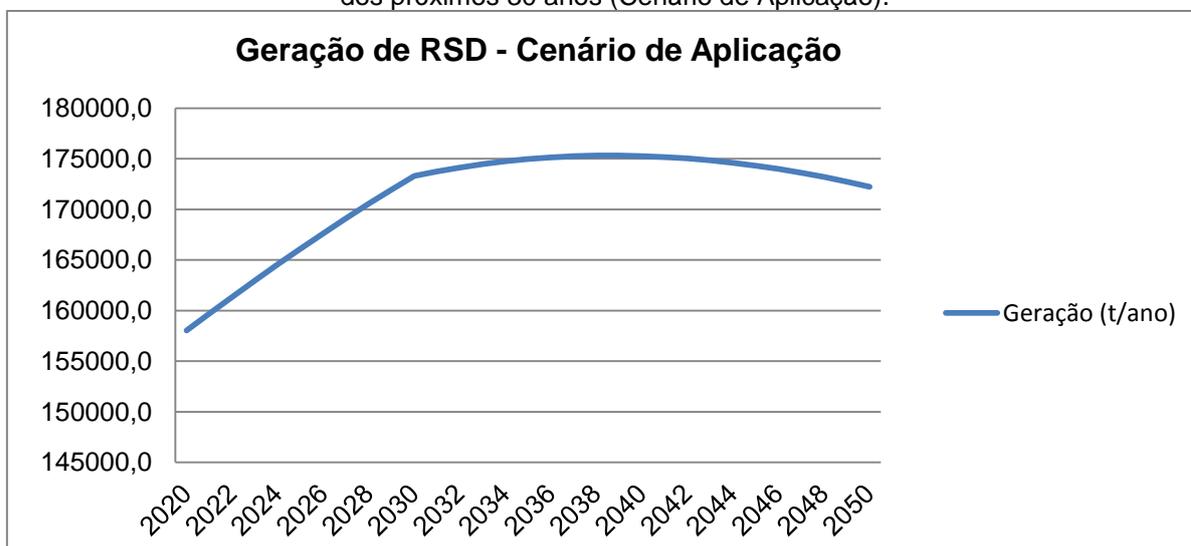


Fonte: Elaboração própria.

A falta de estabelecimento de uma meta numérica de geração per capita a ser atingida, em alguma medida, vai de encontro às projeções realizadas pelos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos (PMGIRS). Contudo, é importante frisar que tal decisão foi tomada após análise detalhada dos Planos e do diagnóstico atual dos municípios, por meio do qual se percebeu um distanciamento entre os objetivos e metas propostos anteriormente e a realidade atual do Consórcio. Assim, longe de ser vista como um retrocesso, a redução das metas a serem atingidas no Cenário de Aplicação deve ser entendida com uma tentativa de impulsionar os municípios a seguirem com rigor um planejamento adequado às suas reais possibilidades e necessidades.

Ao considerar a geração per capita descrita na Figura 73e o crescimento populacional, o Cenário 3 apresenta seu pico de geração de resíduos no ano de 2039, quando a população total do Consórcio irá gerar 175.317,2 toneladas de RSD (Figura 74).

Figura 74 - Total de resíduos sólidos domiciliares gerados pelos municípios do CIMVALPI ao longo dos próximos 30 anos (Cenário de Aplicação).



Fonte: Elaboração própria.

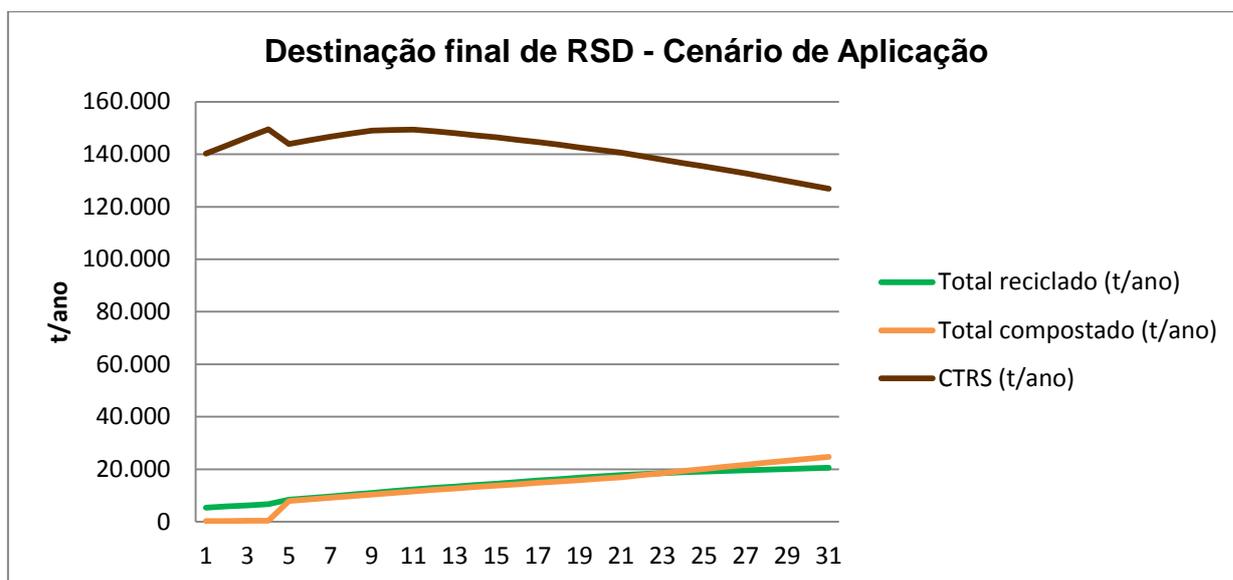
Os dados apresentados no Quadro 40 dizem respeito ao conjunto dos municípios. Porém, existem dentro do CIMVALPI diferentes diagnósticos em termos de índice de reciclagem e compostagem, estando inclusos neste grupo municípios

com índice de reciclagem/compostagem igual a 0% e outros que já possuem índices até maiores do que a meta do Consórcio.

Para adequar a meta a estes municípios, foi estabelecido que: municípios que possuem IR maior que 20% em 2020, devem crescer 1% ao ano até estabilizar em 40%. Municípios com IR entre 38% e 46% atualmente (Sta. Cruz do Escalvado e Rio Doce), devem crescer 1% ao ano até atingir a meta de 50%; Santo Antônio do Grama (56%) deve crescer 1% ao ano até atingir 60%; e São José do Goiabal (82%) deve crescer 1% ao ano até atingir 85%.

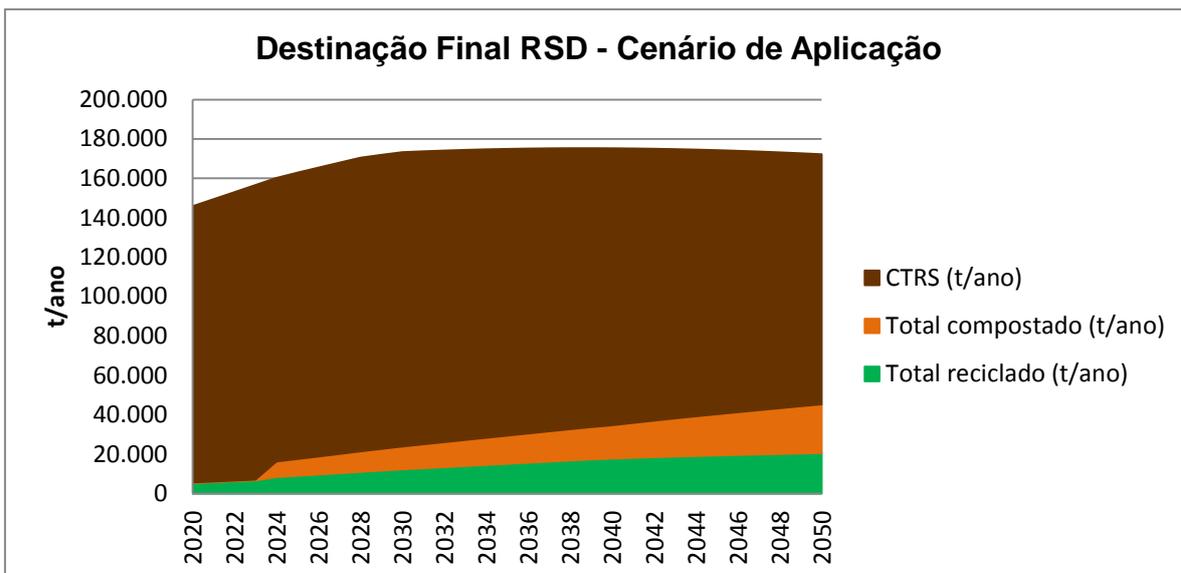
O único município que apresenta índice de compostagem acima da meta do Cenário 3 (30%) é São José do Goiabal, que apresenta em 2020 um IC de 87,52%. Assim como no Cenário 2, estipulou-se para este município um crescimento de 1% ao ano até atingir a marca de 90%. A Figura 75e a Figura 76apresentam o quantitativo de resíduos sólidos domiciliares a serem reciclados, compostados e encaminhados para o CTRS no horizonte de 30 anos.

Figura 75 – Tratamento e destinação final dos RSD. (Cenário de Aplicação)



Fonte: Elaboração própria.

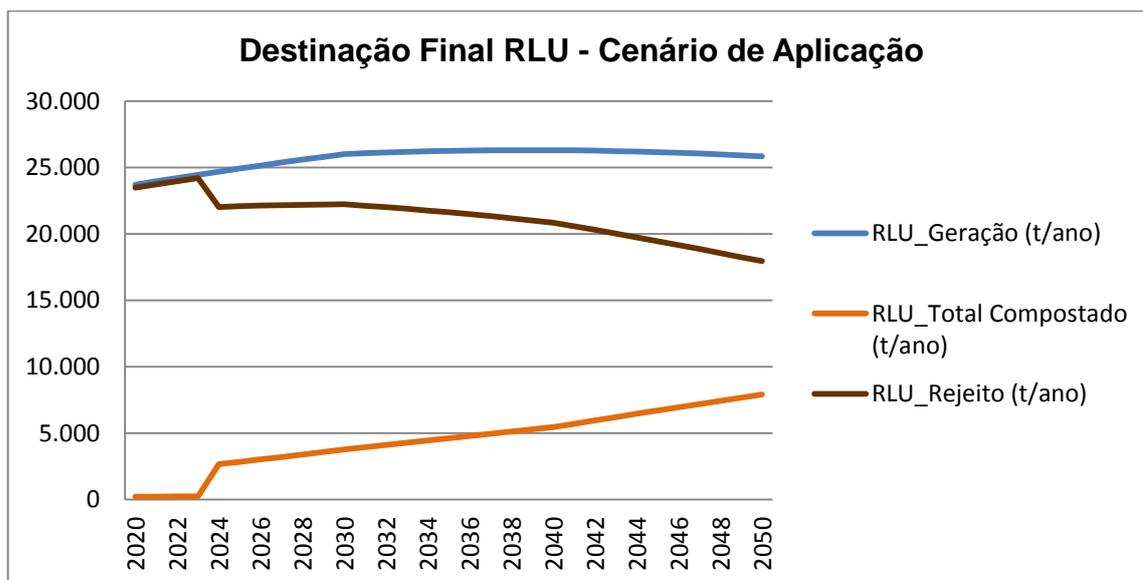
Figura 76- Tratamento e destinação final dos RSD no Cenário de Aplicação. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RSD gerado pelo Consórcio.



Fonte: Elaboração própria.

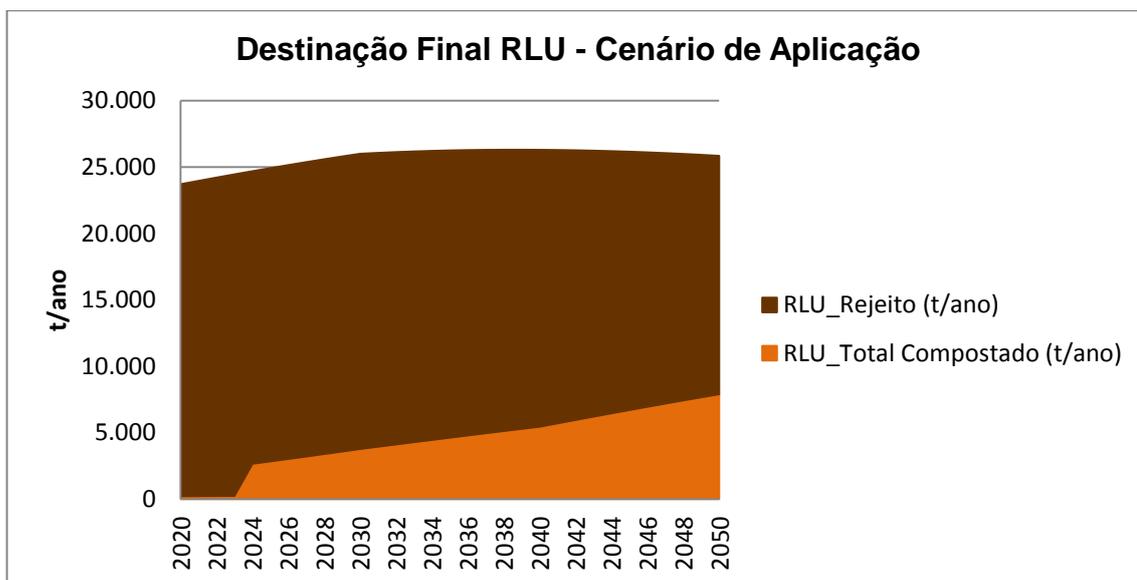
Em se tratando dos Resíduos de Limpeza Urbana, também adotou-se uma geração igual a 15% do total de RSD e o índice de compostagem em 2020 igual a 0,93%. O aumento do índice de compostagem neste Cenário, previsto para ir de 0,93% em 2020 até 30% em 2050, significou um incremento de 36 vezes a quantidade de RLU tratados ao longo do horizonte do plano, passando de 219 para 7984 t/ano em 2050. A quantidade de RLU gerado e compostado no Cenário 3 está ilustrada na Figura 77 e Figura 78.

Figura 77- Tratamento e destinação final dos Resíduos de Limpeza Urbana (Cenário de Aplicação).



Fonte: Elaboração própria.

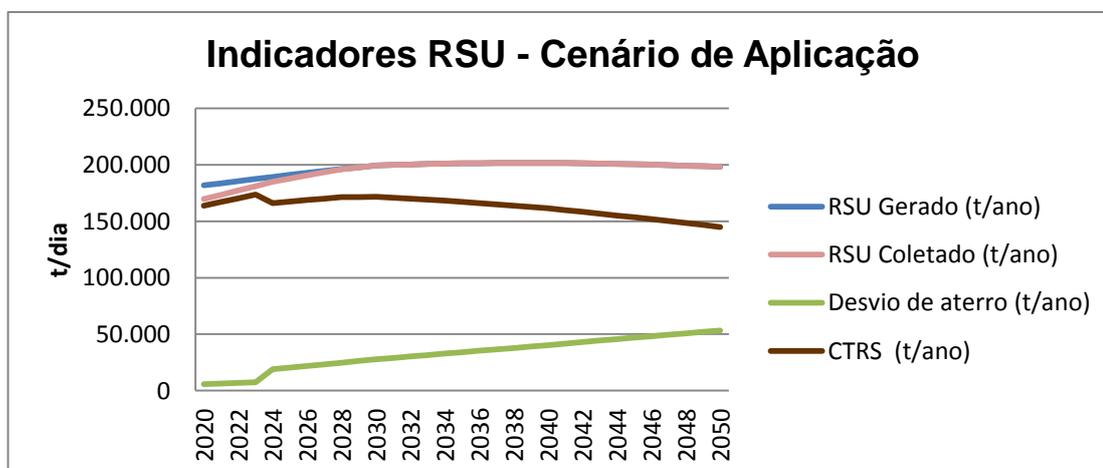
Figura 78 - Tratamento e destinação final dos RLU no Cenário de Aplicação. Comparativo entre o total destinado a cada tipo de tratamento com relação ao total de RLU gerado pelo Consórcio



Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito ao total de Resíduos Sólidos Urbanos, o Cenário 3 prevê que a geração passe de 181.722 t/ano em 2020 para 19808 t/ano em 2050, atingindo seu pico no ano de 2039, com 2.01614 t/ano. Por outro lado, o pico de recebimento de resíduos no CTRS No Cenário de Aplicação se dá no ano de 2023 (Figura 79), um ano antes de serem iniciadas as ações de reciclagem e compostagem na maior parte dos municípios. Ainda que não atinja níveis tão altos quanto no Cenário 2, o desvio de aterro previsto sai de 3% em 2020 e passa para 27% em 2050

Figura 79 – Geração, Coleta de Disposição final de RSU (Cenário de Aplicação)



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 10 – Projeção dos indicadores relacionados a resíduos sólidos domiciliares

Ano	População	Coleta Convencional (% atendimento)	Coleta Seletiva (% atendimento)	RSD								
				Ger. Per capita (kg/hab.dia)	Geração (t/dia)	Geração (t/ano)	Coletado (t/ano)	Índice de Reciclagem (%)	Índice de compostagem (%)	Total reciclado (t/ano)	Total compostado (t/ano)	CTRS (t/ano)
2020	642.307	92%	32%	0,588	432,9	158019,1	145891,0	12,1%	0,93%	5383,5	295,0	140212,5
2021	645.885	94%	33%	0,677	437,5	159693,7	149454,7	12,0%	0,95%	5832,5	320,0	143302,2
2022	649.310	95%	34%	0,681	442,0	161343,3	153036,9	11,9%	0,97%	6289,8	345,9	146401,2
2023	652.569	96%	36%	0,684	446,5	162964,0	156633,2	12,5%	0,98%	6758,5	369,2	149505,5
2024	655.655	97%	41%	0,688	450,8	164553,3	160239,7	13,5%	10,78%	8408,4	7910,3	143920,9
2025	658.559	98%	44%	0,691	455,1	166108,4	162932,9	14,5%	11,40%	9046,9	8521,9	145364,2
2026	661.275	99%	47%	0,694	459,3	167627,5	165472,6	15,5%	12,02%	9693,9	9141,2	146637,5
2027	663.797	99%	50%	0,698	463,3	169108,2	167993,4	16,5%	12,64%	10356,4	9774,3	147862,6
2028	666.121	100%	53%	0,701	467,3	170548,6	170492,3	17,5%	13,26%	11034,0	10420,8	149037,4
2029	668.241	100%	56%	0,705	471,1	171947,0	171947,0	18,5%	13,89%	11669,5	11019,1	149258,5
2030	670.158	100%	59%	0,708	474,8	173302,4	173302,4	19,5%	14,51%	12306,0	11618,4	149378,0
2031	671.866	100%	63%	0,708	476,0	173744,3	173744,3	20,5%	15,13%	12875,5	12161,8	148706,9
2032	673.363	100%	67%	0,708	477,1	174131,2	174131,2	21,5%	15,75%	13443,5	12703,9	147983,8
2033	674.647	100%	70%	0,708	478,0	174463,3	174463,3	22,5%	16,37%	14008,1	13244,0	147211,2
2034	675.720	100%	74%	0,708	478,7	174740,7	174740,7	23,5%	16,99%	14570,2	13781,8	146388,8
2035	676.583	100%	78%	0,708	479,4	174964,0	174964,0	24,5%	17,62%	15129,3	14316,8	145517,9
2036	677.236	100%	82%	0,708	479,8	175132,9	175132,9	30,5%	18,24%	15692,0	14848,5	144592,4
2037	677.679	100%	87%	0,708	480,1	175247,5	175247,5	31,6%	18,86%	16250,7	15376,5	143620,3
2038	677.916	100%	91%	0,708	480,3	175308,6	175308,6	32,6%	19,48%	16805,0	15900,2	142603,4
2039	677.949	100%	96%	0,708	480,3	175317,2	175317,2	33,7%	20,10%	17354,5	16419,5	141543,2
2040	677.782	100%	100%	0,708	480,2	175274,1	175274,1	34,5%	20,72%	17767,8	16930,9	140575,5
2041	677.419	100%	100%	0,708	479,9	175180,1	175180,1	35,2%	21,70%	18145,5	17746,0	139288,6

Ano	População	Coleta Convencional (% atendimento)	Coleta Seletiva (% atendimento)	RSD								
				Ger. Per capita (kg/hab.dia)	Geração (t/dia)	Geração (t/ano)	Coletado (t/ano)	Índice de Reciclagem (%)	Índice de compostagem (%)	Total reciclado (t/ano)	Total compostado (t/ano)	CTRS (t/ano)
2042	676.864	100%	100%	0,708	479,6	175036,7	175036,7	36,0%	22,68%	18490,8	18555,0	137990,8
2043	676.125	100%	100%	0,708	479,0	174845,4	174845,4	36,7%	23,67%	18830,4	19357,4	136657,6
2044	675.203	100%	100%	0,708	478,4	174607,2	174607,2	37,3%	24,65%	19099,4	20152,6	135355,1
2045	674.105	100%	100%	0,708	477,6	174323,2	174323,2	38,0%	25,64%	19362,6	20940,0	134020,6
2046	672.833	100%	100%	0,708	476,7	173994,2	173994,2	38,6%	26,62%	19619,7	21719,2	132655,3
2047	671.390	100%	100%	0,708	475,7	173621,0	173621,0	39,2%	27,60%	19870,7	22489,5	131260,9
2048	669.780	100%	100%	0,708	474,5	173204,7	173204,7	39,8%	28,59%	20115,4	23250,5	129838,9
2049	668.005	100%	100%	0,708	473,3	172745,8	172745,8	40,5%	29,57%	20353,7	24001,7	128390,5
2050	666.067	100%	100%	0,708	471,9	172244,5	172244,5	41,1%	30,56%	20585,3	24742,5	126916,8

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 11 – Projeção dos indicadores relacionados a resíduos de limpeza urbana e resíduos sólidos urbanos (Cenário de Aplicação)

Ano	População	RLU				RSU				
		RLU_Geração (t/dia)	RLU_Geração (t/ano)	RLU_TotalCompostado (t/ano)	RLU_Rejeito (t/ano)	RSU Gerado (t/ano)	RSU Coletado (t/ano)	Desvio de aterro (t/ano)	Desvio de aterro (%)	CTRS (t/ano)
2020	642.307	64,94	23702,9	219,3	23483,5	181722,0	169593,9	5897,8	3%	163696,0
2021	645.885	65,63	23954,1	227,1	23727,0	183647,8	173408,8	6379,6	4%	167029,1
2022	649.310	66,31	24201,5	234,9	23966,6	185544,8	177238,4	6870,6	4%	170367,8
2023	652.569	66,97	24444,6	240,5	24204,1	187408,7	181077,8	7368,3	4%	173709,5
2024	655.655	67,62	24683,0	2660,0	22023,0	189236,3	184922,7	18978,7	10%	165943,9
2025	658.559	68,26	24916,3	2840,0	22076,2	191024,7	187849,2	20408,8	11%	167440,4
2026	661.275	68,89	25144,1	3022,3	22121,8	192771,6	190616,8	21857,5	11%	168759,3
2027	663.797	69,50	25366,2	3206,7	22159,5	194474,4	193359,6	23337,5	12%	170022,1
2028	666.121	70,09	25582,3	3393,1	22189,2	196130,9	196074,6	24847,9	13%	171226,6
2029	668.241	70,66	25792,1	3581,3	22210,8	197739,1	197739,1	26269,8	13%	171469,3
2030	670.158	71,22	25995,4	3771,1	22224,3	199297,8	199297,8	27695,5	14%	171602,2
2031	671.866	71,40	26061,6	3942,7	22118,9	199805,9	199805,9	28980,1	15%	170825,8
2032	673.363	71,56	26119,7	4113,9	22005,8	200250,8	200250,8	30261,3	15%	169989,6
2033	674.647	71,70	26169,5	4284,4	21885,1	200632,8	200632,8	31536,5	16%	169096,2
2034	675.720	71,81	26211,1	4454,2	21756,9	200951,8	200951,8	32806,2	16%	168145,7
2035	676.583	71,90	26244,6	4623,1	21621,5	201208,5	201208,5	34069,1	17%	167139,4
2036	677.236	71,97	26269,9	4790,8	21479,1	201402,8	201402,8	35331,3	18%	166071,5
2037	677.679	72,02	26287,1	4957,4	21329,7	201534,6	201534,6	36584,6	18%	164950,0
2038	677.916	72,04	26296,3	5122,6	21173,7	201604,9	201604,9	37827,9	19%	163777,0
2039	677.949	72,05	26297,6	5286,4	21011,2	201614,8	201614,8	39060,3	19%	162554,5
2040	677.782	72,03	26291,1	5446,7	20844,4	201565,2	201565,2	40145,3	20%	161419,9
2041	677.419	71,99	26277,0	5702,3	20574,7	201457,1	201457,1	41593,8	21%	159863,2

Ano	População	RLU				RSU				
		RLU_Geração (t/dia)	RLU_Geração (t/ano)	RLU_TotalCompostado (t/ano)	RLU_Rejeito (t/ano)	RSU Gerado (t/ano)	RSU Coletado (t/ano)	Desvio de aterro (t/ano)	Desvio de aterro (%)	CTRS (t/ano)
2042	676.864	71,93	26255,5	5956,0	20299,5	201292,2	201292,2	43001,8	21%	158290,3
2043	676.125	71,85	26226,8	6207,5	20019,3	201072,2	201072,2	44395,3	22%	156676,9
2044	675.203	71,76	26191,1	6456,7	19734,3	200798,3	200798,3	45708,8	23%	155089,5
2045	674.105	71,64	26148,5	6703,5	19445,0	200471,7	200471,7	47006,1	23%	153465,6
2046	672.833	71,50	26099,1	6947,6	19151,5	200093,3	200093,3	48286,5	24%	151806,8
2047	671.390	71,35	26043,2	7188,9	18854,2	199664,2	199664,2	49549,1	25%	150115,1
2048	669.780	71,18	25980,7	7427,3	18553,4	199185,4	199185,4	50793,2	26%	148392,2
2049	668.005	70,99	25911,9	7662,6	18249,3	198657,7	198657,7	52017,9	26%	146639,8
2050	666.067	70,79	25836,7	7894,5	17942,1	198081,2	198081,2	53222,3	27%	144858,9

Fonte: Elaboração própria.

6.4.2. Resíduos Especiais

As metas e projeções para os resíduos especiais no Cenário 3 são as mesmas utilizadas para o Cenário Desejável. Isto porque, tanto no contexto de um gerenciamento ótimo quanto do gerenciamento “exeqüível”, não existem, atualmente, dados suficientes para mensurar e prever o comportamento dos indicadores ligados a estes resíduos ao longo do tempo. O que nos leva a apresentar apenas as expectativas de geração, para os resíduos passíveis de logística reversa, e traçar metas pouco precisas para os resíduos de construção civil e de serviços de saúde.

7. SISTEMA DE COBRANÇA

Devido ao aumento da complexidade e dos custos da prestação de serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, os municípios brasileiros, com respaldo nas Leis Federais 11.445/2007, 12.305/2010 e a mais recente 14.026/2020 (que define o marco legal do saneamento básico e moderniza diversos trechos da legislação anterior), têm buscado cobrar dos municípios pelo gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, com o principal objetivo de equacionar financeiramente as contas públicas. Porém, esta cobrança ainda é realizada por poucos municípios e quando é executada ela se faz de forma precária, o que demonstra a falta de uma base sólida dos sistemas municipais de cobrança do manejo dos RSU.

A Lei nº 11.445, de 2007, no que se refere aos serviços de saneamento básico, ao disciplinar as diretrizes para os aspectos econômicos e sociais da prestação desses serviços, destaca-se os seguintes dispositivos mais relevantes:

“Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

- I. a existência de plano de saneamento básico;
- II. a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;
- III. a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes dessa Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

§ 2º. Nos casos de serviços prestados mediante contratos de concessão ou de programa, as normas previstas no inciso III do caput desse artigo deverão prever:

- IV. as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:
 - a) o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;
 - b) a sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;
 - c) a política de subsídios; (...)

Embora se refira especificamente a serviços prestados mediante contrato, as diretrizes dessa norma também são válidas e condicionantes para os serviços prestados diretamente pelo titular, destacando-se que as normas de regulação dos serviços devem prever, entre as condições de sua sustentabilidade econômica, o sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas e as regras para seus reajustes e revisões.

Outro destaque relevante é que as referidas diretrizes se aplicam para a formulação da política de cobrança seja de taxas ou de tarifas, admitindo-se a cobrança simultânea de ambas para determinadas situações da prestação dos serviços, como por exemplo: cobrança de taxas para domicílios com serviço regular de coleta e destinação final de resíduos domiciliares, e cobrança de tarifa ou outra espécie de preço público para usuários de serviços especiais de coleta e/ou de disposição de resíduos não domiciliares.

A Lei federal nº 12.305, de 2010, também prevê algumas diretrizes para os aspectos econômicos dos serviços de manejo de resíduos sólidos, quais sejam:

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:
XIII. sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

Observa-se, portanto, que constitucionalmente a cobrança de taxas ou tarifas pela limpeza urbana deve seguir o Princípio da Retributividade, ou seja, pagamento na proporção do uso do serviço. Sendo assim, a prefeitura municipal só pode cobrar da população essa taxa ou tarifa mediante a prestação eficiente dos serviços propostos. É preciso, portanto, que o poder público municipal garanta, por meios políticos (e administrativos), as dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos no sistema (MONTEIRO, *et. al.*, 2001).

Destaca-se ainda que, a PNSB, em seu artigo 37, estabelece que os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico (que inclui, portanto, os serviços de manejo dos resíduos sólidos) serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais. Desta feita, a partir da implantação de cobranças pela prestação do serviço, o município necessita realizar a revisão (e possíveis reajustes) da fórmula de cobrança em um período pré-estipulado, para assim assegurar a sua eficácia e sustentação ao longo do tempo.

Historicamente os serviços públicos, cujas ações dependem de muitos investimentos com longo prazo de retorno e ainda, com custos de operação elevados, normalmente contam com o subsídio público como principal

mecanismo de financiamento para a universalização e garantia de acesso aos usuários de mais baixa renda. A prática de subvenções ou subsídios públicos no setor de saneamento básico é usual e muito antiga no Brasil, sendo principal fonte de financiamento dos investimentos e do custeio parcial dos serviços de manejo de resíduos sólidos. Sendo assim, além de inconstantes estes financiamentos têm sido insuficientes para a maioria dos municípios, por atenderem integralmente as demandas da sociedade (FUNASA, 2014).

Posto isso, observou-se no diagnóstico (Produto 4 – PIGIRS/CIMVALPI) que a realidade nos municípios consorciados não se difere da grande maioria dos municípios brasileiros, já que os gastos atuais com os serviços de gerenciamento e manejo de resíduos sólidos não são suficientes para atender efetivamente a demanda, isso porque foram identificados diversos pontos passíveis de melhorias, que vão desde a coleta dos resíduos à disposição final dos rejeitos, assim como em quase todos os municípios a prestação desses serviços está sob a responsabilidade de órgãos da administração direta, sendo pouco significativas outras formas de organização.

Foi possível observar também que caso os municípios consorciados mantenham a forma como as ações econômicas financeiras são realizadas atualmente, eles não terão condições de arcar com os custos integrais oriundos de suas responsabilidades referentes ao manejo e gerenciamento dos resíduos sólidos, a médio e longo prazo, isso porque praticamente todos eles (exceto o município de Viçosa) tiveram déficits no balanço anual referentes à prestação desses serviços em 2019 (Quadro 41). Sendo assim, os municípios que possuem políticas de cobranças pelos serviços prestados necessitam de apoio técnico jurídico/administrativo/contábil, para que seja feita uma análise quanto à eficácia e eficiência destas políticas, bem como as melhorias necessárias para que os valores arrecadados (ou a serem arrecadados) possam ser suficientes, pelo menos, para a realização adequada dos serviços.

Observa-se que, para fins de execução da cobrança, a maior parte dos municípios cobra a taxa de coleta de resíduos sólidos na mesma guia do imposto territorial urbano (IPTU).

Há entre os municípios deste PIGIRS/CIMVALPI oito (8) que não possuem nenhum sistema de cobrança pelos serviços (Araponga, Barra Longa, Canaã, Caputira, Pedra do Anta, São José do Goiabal, Teixeiras e Vermelho

Novo), sendo que observou-se que a alguns deles (Barra Longa, Pedra do Anta, Teixeiras e Vermelho Novo) não disponibilizaram os dados de arrecadação e despesas com relação ao manejo de RSU, não sendo possível, portanto, a realização de uma análise da realidade financeira para a limpeza pública desses municípios. Tal fato impõe aos municípios a necessidade de suporte técnico, não apenas em relação à implantação de sistemas de cobrança de toda cadeia da limpeza pública quanto no levantamento mínimo de dados econômicos financeiros referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

A seguir no Quadro 41 é possível observar a avaliação básica financeira do gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos nos municípios consorciados do CIMVALPI, obtida no diagnóstico realizado pela equipe da Fundação Gorceix.

Quadro 41 – Avaliação básica financeira do gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos nos municípios consorciados ao CIMVALPI.

Município	O município realiza efetivamente a cobrança pelos serviços?	Arrecadação (R\$)	Despesas (R\$)	Déficit ou Superávit Anual (R\$)	Autossustentação (%)****
Abre Campo	Sim	658.160,00	923.810,00	- 265.650,00	71,24
Acaiaca	Sim	NI	213.919,00	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo	–
Alvinópolis*	Sim	1.120,50	258.623,96	- 257.503,46	0,43
Amparo do Serra	Sim	3.159,24	466.177,08	- 463.017,84	0,68
Araponga	Não	0,00	213.919,00	- 213.919,00	0,00
Barra Longa	Não	0,00	NI	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo	–
Cajuri	Sim	17.904,26	362.127,00	- 344.222,74	4,94
Canaã**	Não	86.000,00**	321.127,54	- 235.127,54	26,78
Caputira	Não	0,00	603.995,14	- 603.995,14	0,00
Coimbra	Sim	NI	NI	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo	–
Desterro de Entre Rios	Sim	55.784,00	568.172,56	- 512.388,56	9,82
Diogo de Vasconcelos	Sim	74.461,87	180.000,00	-105.538,13	41,37
Dom Silvério	Sim	NI	222.836,00	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo	–
Guaraciaba*	Sim	20.268,80	416.939,43	- 396.670,63	4,86
Itabirito	Sim	227.075,00	4.181.978,38	- 3.954.903,38	5,43
Jequeri*	Sim	NI	1.838.231,39	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo–	–

Município	O município realiza efetivamente a cobrança pelos serviços?	Arrecadação (R\$)	Despesas (R\$)	Déficit ou Superávit Anual (R\$)	Autossustentação (%)****
Mariana***	Sim	732.844,57	11.895.422,40	- 11.162.577,83	6,16
Matipó	Sim	128.310,40	721.900,69	- 593.590,29	17,77
Oratórios	Sim	11.254,44	355.054,83	- 343.800,39	3,17
Ouro Preto*	Sim	6.573.600,00	14.417.203,75	- 7.843.603,75	45,60
Paula Cândido	Sim	280.000,00	600.000,00	- 320.000,00	46,67
Pedra do Anta	Não	0,00	NI	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo	-
Piedade de Ponte Nova	Sim	NI	NI	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo	-
Ponte Nova	Sim	2.255.184,11	5.819.000,00	- 3.563.815,89	38,76
Porto Firme	Sim	NI	NI	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo	-
Raul Soares	Sim	66.424,29	1.876.537,40	- 1.810.113,11	3,54
Rio Casca*	Sim	143.612,01	2.833.037,83	- 2.689.425,82	5,07
Rio Doce	Sim	9.675,01	477.602,68	- 467.927,67	2,03
Santa Cruz do Escalvado*	Sim	5.187,50	79.170,59	- 73.983,09	6,55
Santo Antônio do Grama	Sim	75.270,00	396.901,20	- 321.631,20	18,96
São José do Goiabal	Não	0,00	1.918.738,00	- 1.918.738,00	0,00
São Pedro dos Ferros	Sim	95.000,00	483.600,00	- 388.600,00	19,64

Município	O município realiza efetivamente a cobrança pelos serviços?	Arrecadação (R\$)	Despesas (R\$)	Déficit ou Superávit Anual (R\$)	Autossustentação (%)****
Sem-Peixe	Sim	7.020,00	115.928,16	- 108.908,16	6,06
Sericita	Sim	43.358,71	434.892,48	- 391.533,77	9,97
Teixeiras	Não	0,00	NI	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo	–
Urucânia	Sim	NI	155.625,00	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo	–
Vermelho Novo	Não	0,00	NI	Não foram disponibilizados dados suficientes para a realização deste cálculo	–
Viçosa*	Sim	6.951.291,45	6.720.979,44	230.312,01	103,43
Visconde do Rio Branco*	Sim	207.500,00	336.162,14	- 128.662,14	61,73

*Dados SNIS corrigidos pelo IPCA.

**O Município de Canaã recebe repasse de ICMS Ecológico

*** Dado de despesa proveniente do plano municipal e corrigido pelo IPCA

****Para o sistema de cobrança ser autossustentável o valor tem que ser maior que 100.

NI = Não informado.

Fonte: Elaboração própria, com base em dados do SNIS e consultas às prefeituras.

Outro ponto que onera significativamente os municípios é a não aplicação de cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos oriundos de grandes estabelecimentos geradores de resíduos de características domiciliares, como os supermercados, atacadistas, sacolões, indústrias em geral e outros. Este fato foi identificado na grande maioria dos municípios consorciados (com exceção de Itabirito e Viçosa), além disso, geradores privados de resíduos de construção civil também foram observados sobrecarregando os sistemas de gerenciamento de resíduos das prefeituras, já que eles não arcam com as despesas referentes ao manejo dos resíduos gerados por eles. Sendo assim, recomenda-se que os cálculos dos custos do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos também contemplem as ocorrências por oferta de serviços que não são considerados como serviços públicos.

Destaca-se que os recursos que devem ser arrecadados pelo poder público municipal pela prestação e melhoria dos serviços devem ser utilizados para a promoção da universalização dos serviços, como por exemplo, na ampliação da cobertura da coleta, na estruturação do sistema de coleta seletiva, na disposição correta dos resíduos, na melhoria da prestação dos serviços nos distritos e nas zonas rurais, ou seja, os usos desses recursos devem promover o bem comum da maioria da população. É importante salientar que, para que haja um equilíbrio econômico-financeiro como estabelece a lei do saneamento básico, os custos indiretos não onerosos associados ao manejo e gerenciamento dos resíduos devem ser repassados aos usuários.

Nesse cenário, ressalta-se a importância da necessária regulação do manejo dos resíduos sólidos para o CIMVALPI sendo essencial garantir que as metas do Marco Regulatório do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) sejam alcançadas, por meio da definição de condições e parâmetros para a qualidade dos serviços prestados e na verificação do cumprimento das disposições normativas e de procedimentos de fiscalização, controle e divulgação de informações.

Ao longo deste capítulo serão apresentadas as principais formas de cobranças existentes para o manejo dos RSU, bem como suas diferenças, vantagens e desvantagens. Também será avaliada a melhor maneira de implementação de um sistema de cobrança nos municípios consorciados e ainda a

proposição de um modelo de cálculo para a forma de cobrança a ser discutida para implantação imediata pelo CIMVALPI.

7.1. Formas de Cobrança (Taxa X Tarifa)

De acordo com o art. 29 da Lei Federal nº 11.445/2007, os serviços públicos de saneamento básico terão a sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio da remuneração dos serviços prestados, podendo, ainda, contar com formas adicionais de receitas independentes, tais como os subsídios e as subvenções. Mais precisamente sobre a cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o mesmo dispositivo legal previu a sua remuneração por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos.

Quanto a isso, a jurisprudência do Supremo Tribunal Federal, considerando especificamente a compulsoriedade do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tem fixado a tese de que a sua prestação pela administração direta impõe necessariamente a remuneração por meio de taxa. Nesse sentido tem se posicionado o Supremo Tribunal Federal:

“Por fim, no que tange ao mérito do recurso extraordinário, note-se que a jurisprudência deste Tribunal é firme no sentido de que o serviço de coleta de lixo domiciliar deve ser remunerado por meio de taxa legalmente instituída, uma vez que se trata de atividade específica e divisível, de utilização efetiva ou potencial, prestada ao contribuinte ou posta à sua disposição. Assim, diversamente do que sustenta a parte recorrente, sobretudo pela notória compulsoriedade da cobrança, não se pode concluir que a parcela paga a título de remuneração do serviço tem natureza jurídica de preço público”. (Recurso Extraordinário – RE755.623/MG, Relator: Ministro ROBERTO BARROSO, Decisão Monocrática, Diário da Justiça - DJ de 17/02/2014)¹².

Por outro lado, a natureza jurídica da remuneração de determinado serviço leva ainda em consideração a forma de atuação do Estado. Vale dizer, a outorga do serviço impõe, em regra, o regime tarifário. Inclusive, o art. 29, II, da Lei Federal nº 11.445/2007 parece ter esposado esse entendimento, ao dispor que o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos será remunerado “*na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades*”.

¹²No mesmo sentido: RE 89.876; RE 931.972; AI 843.774/MG; RE 735.980/MG; RE 755.656/MG; RE 698.486; RE 755.623; RE 766.517; RE 730.368; AI 827.605/MG; RE 721111/MG.

Contudo, por conta da compulsoriedade do serviço, vinculado ao interesse público e à proteção da saúde em geral, a descentralização por meio da outorga de concessão tem sido objeto de questionamento no âmbito do Poder Judiciário. O principal argumento tem sido a própria impossibilidade jurídica de se obrigar qualquer cidadão ao pagamento de determinada quantia em favor de pessoa jurídica de direito privado, em razão da prestação de um serviço que não foi contratado. De fato, o regime jurídico tarifário tem a sua cobrança atrelada ao vínculo obrigacional, vale dizer, à celebração de negócio jurídico específico, pressupondo a manifestação de vontade. Esta questão, apresentada no tópico 3 deste relatório, ocasião em que foi ressaltado o reconhecimento da Repercussão Geral do Tema 903, que se refere à possibilidade de outorga dos serviços públicos de coleta e remoção de resíduos domiciliares, bem como à constitucionalidade da remuneração por meio de tarifa, na hipótese de concessão.

De forma sucinta, à exceção da modalidade de concessão especial administrativa, toda outorga de serviço público pressupõe o regime de remuneração tarifária, paga diretamente pelo usuário. Sendo assim, a pendência do julgamento do Tema 903 pelo Supremo Tribunal Federal confere certa insegurança jurídica, que deve ser levada em conta na ocasião da escolha do modelo de atuação do Poder Público na prestação do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como da forma correspondente de sua remuneração.

O Quadro 42 resume as formas de prestação do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e o modelo remuneratório correspondente.

Quadro 42 – Resumo das formas de prestação do serviço público e modelo remuneratório.

Forma de atuação do Estado	Remuneração
Administração Direta	Taxa
Administração Indireta	Taxa
Concessão comum	Tarifa
Concessão especial patrocinada	Tarifa + contraprestação paga pelo parceiro público
Concessão especial administrativa	Contraprestação paga pelo parceiro público (nesse caso, o titular do serviço pode instituir e arrecadar a taxa correspondente)

Elaboração própria.

Indiferente a essa questão, a Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece, por meio dos artigos 29 e 30, as diretrizes para a instituição das taxas, tarifas e preços públicos, bem como os fatores a serem considerados na estruturação da remuneração dos serviços de saneamento. Dessa forma, independentemente da

forma jurídica que irá revestir a remuneração do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a sua fixação deverá atender àqueles dispositivos.

A maioria dos países ainda não realiza nenhum tipo de cobrança da população para a prestação dos serviços ligados ao gerenciamento dos RSU, financiando o sistema principalmente por intermédio de subsídios públicos (FUNASA, 2014). Embora essa prática seja a mais simples, ela oculta os verdadeiros custos dos serviços, causando a impressão à população de que os serviços são gratuitos, o que contribui para um sentimento de "direito de uso" pelo usuário (ALZAMORA e BARROS, 2020).

A definição de um bom sistema de cobrança não é uma tarefa simples de ser feita. Para isto, devem ser bem conhecidas: as características físicas e demográficas do município, os valores de despesas e receitas per capita, o processo operacional de coleta de resíduos sólido urbano (RSU), além de um bom banco de dados de informações financeiras e operacionais.

O equilíbrio econômico-financeiro da gestão de resíduos municipais depende da cobrança de taxas ou tarifas adequadas que garantam os recursos necessários para a limpeza urbana e manejo de resíduos. Segundo o artigo 35, da Lei 14.026/2020:

“As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar: as características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas; o consumo de água; e a frequência de coleta” (BRASIL, 2020).

Portanto, os custos derivados dos serviços deveriam recuperar-se a partir de tarifas ou taxas específicas aplicadas aos munícipes que considere fatores tais como: os tipos de clientes, características socioeconômicas dos clientes (disponibilidade de pagamento), volumes gerados, tipo de resíduo, entre outros.

As taxas a serem impostas definem-se como aquelas cobradas pela utilização de um serviço público específico divisível prestado ao contribuinte ou colocado à sua disposição. Ou seja, a cobrança da taxa decorre de uma ação do ente público (no caso, a prestação de um serviço público ou, mais especificamente, o serviço público de limpeza urbana). Seu regime jurídico é regido pelo princípio da retributividade e deve traduzir uma contraprestação paga ao Estado em razão da limitação de direitos e liberdade subjetivas do indivíduo ou da prestação de serviço público específico e

divisível (taxa de serviço), como é o caso dos serviços de limpeza urbana. As taxas podem ser fixas ou variáveis.

As taxas fixas vêm ganhando terreno em países em desenvolvimento, como o caso do Brasil, por sua simplicidade de aplicação, regularidade e previsibilidade na geração de receita e por ser facilmente compreendido pela população (ALZAMORA e BARROS, 2020). Este método, geralmente, está vinculado a uma variável específica, como área da propriedade, valor da propriedade, frequência da coleta ou simplesmente dividir o custo do serviço pelo número de usuários/membros ou residências familiares atendidas. (LEITE, 2006).

As taxas variáveis, em sua essência, têm o mesmo significado, que é a cobrança de acordo com a quantidade de resíduo gerado pelo usuário. A grande vantagem da cobrança da taxa variável é que ele oferece aos usuários incentivos para redução da geração e para aumento da reciclagem, já que dessa forma ele estará pagando menos pelos serviços. As desvantagens devem-se a maior complexidade de operação e maiores custos de investimento e manutenção. Para um bom funcionamento desse sistema é necessário *um sistema eficiente de reciclagem e alternativas operacionais que permitam a redução da geração de RS*, como opções de compra de produtos com menos embalagens (ALZAMORA, 2019).

O Quadro 43 traz as principais vantagens e desvantagens da não aplicação de taxas e da aplicação de taxas fixas ou variáveis.

Quadro 43 – As vantagens e desvantagens da adoção ou não de taxas fixas ou variáveis.

Forma de cobrança	Vantagens	Desvantagens
Nenhuma (Sem cobranças)	Simplicidade	Não há caráter educativo
	Sem custos de implantação	Menor transparência
		Esconde custos dificultando a regulação e fiscalização do serviço
Taxa fixa	Expõe a ideia de que gerenciar RS tem custos	Não garante recursos para a realização o serviço
	Garante recursos vinculados aos serviço	Não reflete a efetiva geração de RS
	Simplicidade	Não incentiva a redução
	Relativa transparência	
	Relativo caráter educativo	
	Maior controle sobre as finanças	Pouca correlação com a geração de RS
Taxa variável	Maior transparência em comparação as demais formas	Correção de preço trabalhosa
	Maior justiça na cobrança	Maior complexidade comparada à taxa fixa
		Maiores custos associados (operação e manutenção)

Forma de cobrança	Vantagens	Desvantagens
	Aplicação mais efetiva do princípio do poluidor-pagador	Exigência de uma gestão de RS consolidada e robusta
	Incentiva a população a redução e reciclagem	Ainda pouco aplicada em países em desenvolvimento como o Brasil
	Incentiva a maior participação do gerador no sistema	Exige bom funcionamento do sistema de coleta seletiva

Fonte: Elaboração própria com base em ALZAMORA, 2019.

Já as tarifas são um preço público cobrado por um serviço prestado de forma facultativa. A tarifa somente é devida pela concreta utilização do serviço pelo usuário, assim os serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos tipicamente se enquadram nesta categorização, já que estão ligados a utilização dos diferentes usuários dos serviços e poderia identificar-se o nível de uso (fundamentalmente a partir dos volumes de resíduos gerados por cada usuário). Este tipo de cobrança é pouco utilizado no Brasil, sendo ligada diretamente às empresas privadas, no qual ela é estabelecida por meio de contrato que pode ser majorado por decreto e cobrado a partir de sua publicação, o que a diferencia da taxa, que só pode ser cobrada a partir do início do ano seguinte à publicação de sua lei. Assim, fica estabelecido que a cobrança de tarifa para os serviços somente pode ser executada mediante a hipótese de concessão ou permissão da prestação do serviço pelo poder público, ficando limitada ao contrato estabelecido entre poder público e empresa privada, o que a torna diferente da taxa que é estabelecida por lei (MIZUTSU, 2013).

O Quadro 44 apresenta uma síntese das diferenças entre as taxas e tarifas.

Quadro 44 – Síntese da diferença entre taxa e tarifa.

Parâmetro	Taxa	Tarifa
Natureza jurídica	Tributo	Preço público
Objeto	Exercício do poder de polícia ou a utilização de serviços públicos específicos e divisíveis	Serviços públicos explorados por concessionários
Obrigatoriedade	Sim. Desde que o serviço seja disponibilizado	Somente paga quem opta por se utilizar o serviço
Regimento	Direito público	Direito privado
Finalidade	Cobrir custos da atividade	Lucro
Previsão legal	Código tributário nacional	Constituição Federal
Artigo Constituição Federal (CF)	145, II	175, parágrafo único, III

Fonte: Amaro, 2008

Brusadin (2003) fez uma análise dos conceitos que abrangem a taxa de resíduos sólidos urbanos, abordando instrumentos econômicos, variáveis técnicas e

políticas, e estudando diversos exemplos de experiências nacionais e internacionais de aplicação da taxa. Jacobi (2011), ao realizar um panorama da gestão de RSU em São Paulo, concluíram que não é possível avançar para gestão eficiente e sustentável sem que haja cobrança pelo serviço.

Mizutsu (2013) utilizou-se de métodos de criação de índices para elaborar uma proposta de cobrança de RSU em Ouro Preto (MG), lançando mão de diversos critérios na criação desse índice, tais como consumo de energia/água, renda, número de residentes no domicílio, entre outros.

No entanto, a maior parte dos estudos que de certa forma abordam o tema o fazem marginalmente, porém com foco na correlação da geração de resíduos sólidos com algum fator de mais fácil obtenção. Souza (2012) em pesquisa na cidade de Florianópolis (SC) encontrou boa correlação entre o consumo de energia elétrica e água com a geração de resíduos em dois bairros e dois condomínios, servindo de subsídio para uma possível utilização dessas variáveis para estimativa da geração de RSU.

Faria (2012), em estudo para Viçosa (MG), também identificou a viabilidade da utilização de fórmulas de cálculo das taxas de coleta de resíduos sólidos com base na relação entre a geração de resíduos sólidos e o consumo de água das economias (residências), principalmente se o prestador do serviço for o responsável pelos serviços de limpeza urbana e abastecimento de água. Para a autora, a vinculação da geração de resíduos com consumo de água é prática crescente nos sistemas de cobrança pelos serviços de limpeza nos municípios brasileiros, daí a necessidade de se intensificar as pesquisas na busca de soluções de acordo com a realidade do município onde se tem a intenção de implantar essas formas de cobrança. Nessa pesquisa a autora não levou em consideração os grandes geradores de RSU, por considerar que a cobrança para eles deva ser feita de acordo com o volume de resíduos gerados e por meio de uma autodeclaração. Isso não impede, porém, que a administração municipal exija que os grandes geradores elaborem os seus próprios planos de gerenciamento de resíduos.

Desta forma, elaborar uma proposta de cobrança pelo gerenciamento de resíduos sólidos pode ser demorado e envolve diversos tipos de decisões a serem tomadas(EPA, 2012):

- Selecionar a forma de cobrança mais aplicável (real/apalpável) aos municípios do CIMVALPI (taxa fixa ou variável)
- Selecionar o tipo de recipiente de acondicionamento;
- Criar um sistema de precificação;
- Selecionar o procedimento de cobrança: veículo, frequência, etc.

Outro ponto importante que também deve ser considerado é, caso sejam adotados modelos de gestão que envolvam a iniciativa privada, deverão ser considerados os custos indiretos advindos de impostos, juros, entre outros.

7.1.1. Formas de cobranças utilizadas no Brasil

No ano de 2018, dos 3.468 municípios (62,3% do total de municípios brasileiros) que participaram do Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, realizado pelo SNIS, apenas 1.629 municípios (47%) afirmaram realizar cobrança pelos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, sendo o termo gerenciamento referente às atividades de coleta, transporte e destinação final (SNIS, 2018). A Tabela 12 traz a quantidade e os percentuais de municípios (divididos em faixas populacionais) que realizam cobrança pelos serviços de manejo e gerenciamento dos resíduos, sendo perceptível que os municípios com menos habitantes são os que menos realizam cobranças pelos serviços, em termos percentuais.

Tabela 12 – Quantidade e percentual de municípios que realizam algum tipo de cobrança pelos serviços de manejo e gerenciamento de resíduos.

Faixa populacional	Quantidade de municípios da amostra	Quantidade de municípios da amostra que possuem sistema de cobrança	Percentual de municípios que possuem sistema de cobrança (%)
População total até 30 mil	2.647	1.178	44,5
30 mil < População total ≤ 100 mil	534	270	50,6
100 mil < População total ≤ 250 mil	176	103	58,5
250 mil < População total ≤ 1 milhão	94	67	71,3

Fonte: SNIS, 2018.

Observa-se que a maior parte dos municípios não tem planos diretores ou de gerenciamento, projetos ou qualquer outro mecanismo minimamente satisfatório de planejamento dos serviços. Em consequência, a gestão dos serviços geralmente é precária nesses municípios, com grande comprometimento das condições ambientais e sanitárias e de sustentabilidade técnica e econômica da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

Em relação à forma de cobrança desses serviços nestes municípios da amostra do SNIS (2018), foi constatado que a grande maioria (83,9%) utiliza a taxa específica no boleto de IPTU, seguido pela taxa específica no boleto do serviço de abastecimento de água com 10,7%, depois 4,2% dos municípios cobram por meio de boletos específicos e 1,2% realizam a cobrança por outro tipo de taxa. Por fim, a modalidade “tarifa” foi aderida por apenas quatro municípios entre todos participantes da amostra, sendo que estes municípios adotaram o metro cúbico e o litro como unidade de medida para a composição da tarifa (SNIS, 2018).

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) constatou ainda neste estudo que a receita arrecadada com os serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos nos municípios brasileiros, com algumas exceções, continua insuficiente para manter as atividades necessárias na cadeia da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

A maioria dos municípios brasileiros ainda não incorporou o princípio do poluidor-pagador ao modelo local de gestão dos resíduos, abrindo mão, por simples desconhecimento, dificuldade de implantação ou meramente por descaso ou interesse político, do estabelecimento de uma arrecadação específica vinculada à sustentabilidade financeira dos serviços. A Tabela 13 apresenta uma análise do Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU) nas regiões brasileiras.

Tabela 13 – Dados do ISLU* nas regiões brasileiras.

Região	Nordeste	Norte	Centro Oeste	Sudeste	Sul
Arrecadação específica	6,02%	15,7%	21,9%	44,8%	78,5%
Cobertura do serviço	67%	67%	79%	85%	73%
Destinação correta	12,6%	12,8%	18,6%	56,9%	88,6%
Reciclagem	0,6%	0,85%	1,8%	4,2%	7,8%

* Estudo estatístico que mensura a aderência dos municípios brasileiros à PNRS em uma escala que varia entre 0 e 1.

Fonte: ISLU (2019) e SNIS (2018)

Os resultados do ISLU do ano de 2019, o qual mensura a aderência dos municípios brasileiros à PNRS, demonstram que as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste foram as que obtiveram pontuações médias significativamente menores. A Região Sul, por sua vez, foi a que apresentou a melhor pontuação média ao longo das quatro edições do estudo. No entanto, pelo fato dos resultados médios estarem distantes de 1 (ou 100%), constata-se que todas as regiões do País estão longe de alcançar as metas prevista na PNRS.

Evidencia-se, portanto, na Tabela 13, que a capacidade dos municípios de prover a destinação adequada de seus resíduos e promover a reciclagem está diretamente relacionada à utilização da arrecadação específica vinculada para a sustentabilidade financeira dos serviços, permitindo-lhes superar o que é, sem dúvida, o principal gargalo para a consecução das metas da PNRS no Brasil (ISLU, 2019).

Assim, para que haja uma mudança neste cenário e conseqüentemente um maior engajamento dos municípios em relação à implantação de sistemas de cobrança, a Lei 14.026/2020 traz diversas ações aplicáveis aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, principalmente no que tange a situação econômica financeira ligada aos resíduos sólidos nos municípios. Estes principais pontos abordados nesta nova Lei está disposto no Quadro 45.

Quadro 45 – Resumo das principais diretrizes do Marco do Saneamento (Lei 14.026/2020) ligadas aos resíduos sólidos.

Principais temas abordados	Descrição	Observações
Sustentabilidade econômico-financeira	Deverá ser assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, a ser arrecadada pelo prestador diretamente do usuário, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.	As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, podendo, ainda, considerar as características dos lotes e áreas, o peso ou volume coletado, o consumo de água e a frequência da coleta.
Punições em caso de não haver sistemas de cobrança pelos serviços prestados	Se no prazo de um ano, não houver proposição do instrumento de cobrança pelos municípios, isso configurará renúncia de receita nos termos da Lei de Responsabilidade Fiscal, podendo caracterizar, inclusive, ato de improbidade	Em caso de prestação dos serviços sob regime de delegação, será obrigatório comprovar a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços por intermédio de estudos preliminares que atestem a existência de recursos suficientes para o pagamento dos valores incorridos na delegação, por

Principais temas abordados	Descrição	Observações
	administrativa.	meio da demonstração de fluxo histórico e projeção futura de recursos
Revisão do prazo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos	O limite poderá ser dilatado e escalonado na hipótese de os municípios que até 31/12/2020 tenham elaborado plano de gestão integrada de resíduos (PGIRS) e disponham de mecanismos de cobrança que garantam a sua sustentabilidade econômico-financeira	Novos prazos* caso em caso de cumprimento da nova regra: 08/2021: para capitais e cidades de regiões metropolitanas; 08/2022 para com mais de 100 mil habitantes; 2023 é o prazo dos municípios com população de 50 mil a 100 mil habitantes; e 08/2024 termina o prazo para cidades com menos de 50 mil habitantes.

*Obs.: Os prazos não conferem autorização para operação de lixões, mas sim para a adoção das medidas necessárias à disposição final apenas de rejeitos, o que pressupõe a realização de ações direcionadas à reutilização, reciclagem e valorização dos resíduos sólidos.

Fonte: Elaboração própria com base na Lei 14.026/2020.

A partir do Quadro 45 percebe-se a importância, não apenas ambiental, mas também administrativa, de se adotar um sistema de cobrança pelos serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios, uma vez que a não realização da cobrança acarretará em perda de receita e o gestor público poderá ainda ser acusado de ato de improbidade.

Além disso, a adoção de um sistema de cobrança e a elaboração de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dá ao município um maior prazo para se adequar no que diz respeito à disposição final dos rejeitos. No caso dos municípios consorciados ao CIMVALPI, que estão sendo contemplados com este PGIRS, caberá ao poder público implementar um sistema de cobrança para que este prazo seja prorrogado até, no mínimo, o ano de 2023, a depender do número de habitantes de cada município.

A seguir estão apresentadas algumas formas existentes de cobranças praticadas em municípios brasileiros de diferentes faixas populacionais.

7.1.1.1. Exemplos de formas de cobrança adotadas nos municípios brasileiros

Nos exemplos apresentados a seguir observa-se uma grande heterogeneidade em pequenos e nos maiores municípios quanto à forma de cálculo, uma vez que cada município é responsável pela elaboração da sua própria cobrança. Os parâmetros mais utilizados para o cálculo são aqueles de fácil obtenção pelo poder público, como área do terreno ou construída, zoneamento

municipal, uso do imóvel e frequência de coleta, que em geral já são conhecidos para outros fins.

a. Município de Florianópolis – Santa Catarina

O município de Florianópolis, cuja população é estimada em aproximadamente 500.000 habitantes (IBGE, 2019), tem como forma de cobrança dos serviços prestados uma taxa no carnê do IPTU.

Os valores cobrados levam em consideração os custos básicos anuais do serviço público de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos e é rateado entre os contribuintes, de acordo com a frequência da prestação dos serviços, a natureza da ocupação e utilização dos imóveis e o número de economias autônomas existentes.

A natureza da ocupação e utilização dos imóveis é determinada pela caracterização de uma unidade habitacional de núcleo familiar, produtiva ou institucional, sendo que as unidades produtivas e institucionais são as entidades da Administração Pública; as entidades empresariais; as entidades sem fins lucrativos; as pessoas físicas ou empresas individuais; e as organizações internacionais.

O valor da Taxa de Coleta de Resíduos (TCR) é determinado multiplicando-se a área do imóvel, a frequência de coleta, o valor da unidade fiscal de referência – UFIR- do mês de pagamento. A frequência de coleta varia de 3 (três) a 6 (seis) dias na semana. Porém, segundo estudos do SNIS (2018), o valor arrecadado não cobre 30% das despesas com os serviços prestados.

b. Município de Blumenau – Santa Catarina

O município de Blumenau em Santa Catarina (SC) tem população de aproximadamente 360.000 habitantes (IBGE, 2019). A taxa de cobrança pela prestação dos serviços de manejo e gerenciamento dos resíduos sólidos está prevista no código tributário municipal, de 2008, referente à coleta, transporte e destinação final de RS (BLUMENAU, 2008). Na elaboração da “Taxa de Coleta de Lixo Ordinário”, o município de Blumenau se utiliza de três parâmetros, frequência de coleta, uso do imóvel (residencial, social, público, escritório, comercial, industrial, consumo de água, assim como os custos do serviço).

c. Município de Indaial – Santa Catarina

O município de Indaial – Santa Catarina (SC), tem aproximadamente 70.000 habitantes, com a taxa de limpeza instituída em 2007 no Código Tributário Municipal (INDAIAL, 2007). Os parâmetros utilizados são: frequência de coleta e área edificada. A multiplicação desses parâmetros com a unidade financeira municipal da cidade resulta no valor da taxa de coleta de lixo, que é veiculada através do boleto de IPTU.

d. Município de Caxias do Sul– Rio Grande do Sul

Já em Caxias do Sul no Rio Grande do Sul, tem aproximadamente 517.451 habitantes, a “taxa de coleta de lixo” foi instituída em 1994 através da lei 12/1994 (CAXIAS DO SUL, 1994), mas sofreu alterações, sendo a mais recente de 2007. O cálculo é baseado na área construída, área total (nos casos de terreno não edificado) frequência de coleta e uso do imóvel (residencial e não residencial). É cobrada taxa também de boxes de garagem.

e. Município de Taubaté – São Paulo

Em Taubaté – São Paulo (SP) cuja população é de aproximadamente 230.000 habitantes, a “taxa domiciliar de coleta de lixo” foi instituída no código tributário municipal, (TAUBATÉ, 1990), incidindo sobre áreas edificadas, e seu cálculo se baseia nos custos divididos proporcionalmente pela área construída do imóvel. Não há informação na lei sobre o veículo de cobrança.

f. Município de Campinas – São Paulo

O município de Campinas – São Paulo (SP) tem uma população de aproximadamente 1.300.000 habitantes. A Lei que estabelece a cobrança de taxa de coleta, remoção e destinação de lixo é a Lei 6.355/1990, alterada pela Lei complementar 178/2017. Ela tem como base de cálculo o valor estimado da prestação do serviço, tendo como critério de divisão os seguintes parâmetros: frequência do serviço prestado ou posto à disposição do contribuinte, o volume de edificação para os imóveis edificados e a testada do terreno para aqueles imóveis

que não são edificados, localização do imóvel, utilização do imóvel (residencial ou não residencial).

Destaca-se que em casos onde há impedimento de acesso ao imóvel limdeira a via ou logradouro público, proveniente de barreiras, portões, guaritas ou outros entraves, não exclui a disponibilidade da prestação do serviço (CAMPINAS, 2017).

g. Município de Itaúna – Minas Gerais

Em Itaúna, cuja população estimada é 93.214 habitantes, teve sua “taxa de lixo” estabelecida através da Lei Complementar 99/2014 (ITAÚNA, 2014). Ela é cobrada em frequência mensal conjuntamente com a conta de água, utilizando na sua formulação os fatores área construída e tipo de imóvel (residencial e comercial). O cálculo do seu valor é feito dividindo-se os custos totais do serviço (coleta, remoção e destinação final) pelo total de área construída na cidade, obtendo um fator em R\$/m², que multiplicado pela unidade fiscal padrão e pela metragem do imóvel resulta no valor da taxa. Dessa forma, o usuário pagará de acordo com a área construída de seu imóvel. Residências com área menor que 50 m² estão isentas do pagamento, assim como terrenos onde não há edificação.

h. Município de Pomerode – Santa Catarina

Em Pomerode, cuja população estimada é de 33.447 habitantes, foi instituída em 2014, “taxa de lixo” que passou a ser cobrada vinculada à conta de água (POMERODE, 2014), embora a lei autorize a cobrança por boleto próprio em casos em que não é possível aquele tipo de cobrança. São utilizados em seu cálculo a frequência de coleta, área construída e uso do imóvel (residencial, industrial, comercial e prestação de serviços). Embora não haja isenções, são dados descontos de 50% para áreas rurais e usuários de baixa renda.

i. Município de Ouro Preto – Minas Gerais

Em Ouro Preto – Minas Gerais (MG) a taxa de coleta de resíduos (TCR), instituída pela Lei Municipal nº 511/2009 e regulamentada pelo Decreto 5528/2019 que determina o custo anual previsto para o serviço de coleta de resíduos. A taxa tem como base de cálculo o custo previsto do serviço, rateado entre os

contribuintes, conforme a frequência da coleta e o número de unidades autônomas existentes no Cadastro Imobiliário Municipal. Considera-se unidade autônoma a unidade de núcleo familiar, a unidade de atividade econômica ou institucional, distintas, em um mesmo imóvel.

O custo anual previsto do serviço deverá ser definido por meio de decreto até o final do exercício fiscal antecedente ao seu lançamento, tendo como referência o gasto executado no exercício anterior e considerando critérios técnicos que envolvem a sua operação. A taxa de coleta de resíduo é veiculada através do boleto de pagamento do IPTU por meio de publicação de edital de notificação. A base de cálculo utilizada em Ouro Preto abrange: o custo previsto do serviço, rateado entre os contribuintes, conforme a frequência da coleta e o número de unidades autônomas existentes no Cadastro Imobiliário Municipal. Porém, observou-se mediante ao diagnóstico realizado no município que o valor arrecadado não é suficiente para cobrir as despesas do serviço prestado. Mediante a isso, os responsáveis justificaram este fato relatando que há um valor elevado de inadimplência no pagamento do IPTU e conseqüentemente na taxa de resíduos uma vez que é gerado um único boleto de pagamento, conforme demonstra a Figura 80.

Figura 80 – Fatura de IPTU expedida pelo município de Ouro Preto – Minas Gerais, onde se verifica discriminação da taxa de coleta de resíduos.

PREFEITURA DE OURO PRETO - IPTU/TCR - LAÇAMENTO

INSCRIÇÃO CADASTRAL		CÓDIGO DO IMÓVEL		IPTU (R\$)	
[REDACTED]		0000014445		337,86	
35400000 OURO PRETO - MG		030		Desco. energia solar (R\$)	
[REDACTED]		Quadra: 0000C		0,00	
				Desco. energia solar (R\$)	
				0,00	
				Desco. Captação de água (R\$)	
				0,00	
				Desco. tel complementar <= 71/10 (R\$)	
				0,00	
				TCR (R\$)	
				185,89	
				Desco. energia solar (R\$)	
				0,00	
				Desco. 50% TCR (R\$)	
				0,00	
				Total (R\$)	
				523,75	
				Desco. 80% à vista (R\$)	
				52,38	
				Total a pagar (R\$)	
				471,39	

CONTRIBUA COM O DESENVOLVIMENTO DE NOSSA CIDADE		
ÁREA DO TERRENO (M²)	FRAÇÃO DO TERRENO (%)	VALOR DA EDIFICAÇÃO (R\$)
320,00	100,00	238.871,67
ÁREA DA EDIFICAÇÃO (M²)	VALOR DO TERRENO (R\$)	VALOR VENAL TOTAL (R\$)
181,00	170.057,60	408.929,27

TIPO DO IMÓVEL: RESIDENCIAL TUC - 5 A 7X/SEM. ALÍQUOTA: 0,20			Cota única (R\$) 471,39 1ª Parcela (R\$) 52,36 2ª Parcela (R\$) 52,36 3ª Parcela (R\$) 52,36 4ª Parcela (R\$) 52,36 5ª Parcela (R\$) 52,36 6ª Parcela (R\$) 52,36 7ª Parcela (R\$) 52,36 8ª Parcela (R\$) 52,36 9ª Parcela (R\$) 52,36 10ª Parcela (R\$) 52,51
---	--	--	--

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA		AUTENTICAÇÃO MECÂNICA	
PARCELA 2		PARCELA 3	

PREFEITURA DE OURO PRETO		PARCELA	
IPTU / TCR 2020		UNICA	
VALOR DA PARCELA (R\$)		VENCIMENTO	
471,39		10/02/2020	

81680000004-3 71393027200-4 00010000071-6 65292200002-9



Fonte: Corpo técnico da Fundação Gorceix.

j. Município de Mariana – Minas Gerais

O município de Mariana, Minas Gerais, também realiza a taxaço dos serviços ligados à coleta dos resíduos e limpeza urbana, regulamentada pelo Código

Tributário Municipal. Sua cobrança é realizada de forma mensal, junto com o IPTU. A denominada “taxa de coleta de lixo” e “taxa de limpeza pública” têm como bases os seguintes parâmetros: a edificação ou não do imóvel e se o mesmo é ou não residencial. Há também uma taxa de coleta especial, no qual são sujeitos os *supermercados, sacolões, revendedores e distribuidores de produtos hortifrutigranjeiros e hospitais* *recolherão a taxa em razão do volume e especificidade do lixo produzido* (PMGIRS – Marina, 2019). Porém, esta taxa de coleta especial ainda não foi implantada, devido à necessidade de identificação e cadastro desses estabelecimentos.

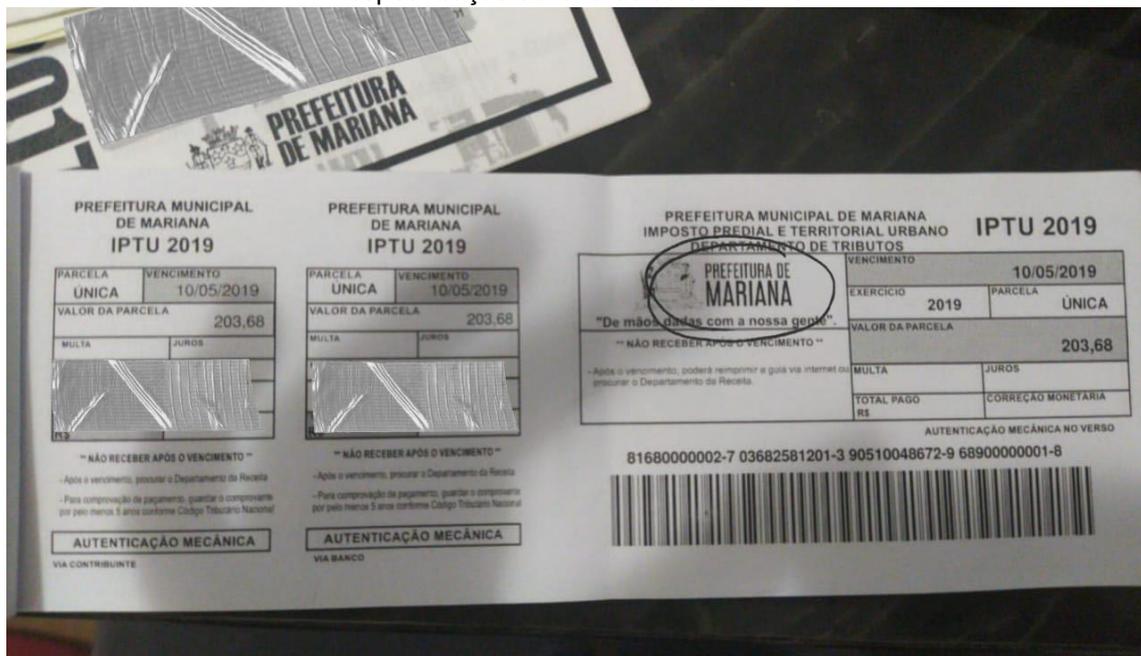
Até o ano de 2018, as notas de cobrança do IPTU mostravam à população o valor de cada taxa que estava sendo cobrada na via de pagamento, conforme destacado na Figura 81. Porém, a partir do ano de 2019 o município passou a emitir o boleto apenas com o valor total cobrado, não fazendo discriminação dos impostos e outras taxas junto ao valor do IPTU, como demonstra a Figura 82.

Figura 81 – Via de pagamento do IPTU do ano de 2018 do município de Mariana, Minas Gerais, com especificação da taxa de coleta de lixo. Minas Gerais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA IPTU 2018					IMPOSTO PRED. TERRITORIAL 78,41	
					TAXA DE COLETA DE LIXO 43,74	
					TAXA DE LIMPEZA PÚBLICA 43,74	
					TAXA DE CONSERVAÇÃO DE CA 43,74	
					HÁ DÉBITOS ANTERIORES. Caso já tenham quitado esses débitos antes de receber o carnê favor desconsiderar.	
OCUPAÇÃO Construído	UTILIZAÇÃO Residencial	FRAÇÃO IDEAL 284,47	ALÍQUOTA (%) 1,0000	CODIGO IMÓVEL 000032730		
ÁREA DO TERRENO 737,82	VALOR VENAL TERRITORIAL 29.186,12	VALOR M ² TERRENO 120,00	FATOR CORRETIVO TERRENO 0,85			
ÁREA CONSTRUÍDA 64,50	VALOR VENAL PREDIAL 9.023,58	VALOR M ² PREDIAL 215,00	FATOR CORRETIVO PREDIAL 0,65			
VALOR IPTU 78,41	VALOR VENAL IMÓVEL 38.209,70	VALOR TOTAL TAXAS 131,22	CODIGO CONTRIBUINTE 000004664	TOTAL IMP + TX 209,63		

Fonte: Corpo técnico da Fundação Gorceix.

Figura 82– Via de pagamento do IPTU do ano de 2018 do município de Mariana, Minas Gerai, sem especificação da taxa de coleta de lixo.



Fonte: Corpo técnico da Fundação Gorceix.

k. Município de Viçosa – Minas Gerais

A taxação pela coleta em Viçosa – Minas Gerais (MG), cuja população é de aproximadamente 75.000 habitantes, foi originalmente instituída em 1999, pela Lei 1.365/1999, embora fosse feita pela “Taxa de Serviços Públicos”, que incluía iluminação pública e limpeza de logradouros. Consequentemente, tal lei foi revogada, sendo que atualmente a cobrança é regida pela lei 2.346/2014 (VIÇOSA, 2014), que instituiu a nova “Taxa de serviço coleta, remoção e destinação final de resíduos sólidos urbanos”. Nela estabelece-se que a cobrança é feita através de fatura mensal expedida pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, que também é responsável pela limpeza urbana do município, conforme demonstrado na Figura 83 em conjunto com a conta de água. Para o cálculo são considerados: área construída, pavimentação, uso do imóvel (residencial, comercial, entretenimento), e frequência de coleta.

Figura 83 – Fatura mensal – agosto/2020 (imagem da direita frente da fatura e esquerda verso da fatura) expedido pelo SAAE no município de Viçosa – Minas Gerais.

DESCRIÇÃO

TAR. BÁSICA OPERACIONAL ÁGUA	11,00
TAR. BÁSICA OPERACIONAL ESGOTO	5,50
TARIFA ÁGUA	75,56
TARIFA ESGOTO	37,78
TX. SERVIÇO DE REMOÇÃO DE LIXO (100,00M ²)	11,76

VALOR A PAGAR R\$ 141,60

PERÍODO: 08/2020

PARÂMETRO	NR. MÍNIMO DE ANÁLISES EXIGIDAS	ANÁLISES	FORA DOS PADRÕES	DENTRO DOS PADRÕES
Cloro Residual	64	69	2	67
Coliformes Totais	64	69	1	68
Cor aparente	14	69	7	62
Escherichia coli	64	69	0	69
Fluor	0	69	0	69
Turbidez	64	69	0	69

TELEFONES DO SAAE

Atendimento / Plantão	3899-5600	Transporte	3899-5610
Seção Comercial	3892-6500	Contabilidade	3899-5616
Secretaria	3899-5605	RH	3899-5617
Licitações	3899-5608	Laboratório	3899-5618
Almoxarifado	3899-5609		

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

CODIGO	DESCRIÇÃO	CODIGO	DESCRIÇÃO	CODIGO	DESCRIÇÃO
00	SEM OCORRÊNCIA	14	HORRÓN. NET. PELO USUÁRIO	28	LIGAÇÃO COM VAL. INT. CANAL
01	CASA INDIVIDUAL / CHUVA DE ÁGUA	15	HORRÓN. SRA. / EM RUA	29	LIGAÇÃO COM VAL. NO CANAL
02	CASA QUADRADA	16	HORRÓN. SRA. ATENDIMENTO	30	LIGAÇÃO COM VAL. SEM CANAL
03	CASA TRIANGULAR	17	HORRÓN. DESABARDO	31	LIGAÇÃO COM DIFER. NO CANAL
04	PARCEL. CAL. INDIVIDUAL	18	HORRÓN. NÃO LOCALIZADO	32	INTERFER. SRA. ATENDIMENTO
05	HORRÓN. DESABARDO	19	HORRÓN. FORA BOTA LÍQ.	33	LEIT. FORA DA FAIXA
06	HORRÓN. SANITIZADO	20	HORRÓN. COM PORTÃO TRANÇADO	34	PRIMA DE RECHIMENTO
07	HORRÓN. INVESTIDO	21	HORRÓN. COM CACHIMBO BRANCO	35	SEG. LETIZADA
08	HORRÓN. NÃO LOCALIZADO	22	LEITURA CONFIRMADA	36	LIGAÇÃO ALTERRADA
09	HORRÓN. INABDO	23	LIGAÇÃO COM HÍDRÔMETRO	37	
10	HORRÓN. INTERMEDIO	24	LIGAÇÃO CORTE. NO CANAL	38	
11	HORRÓN. COM INT. ENBAIXADO	25	LIGAÇÃO CORTE. NO RAMAL	39	
12	HORRÓN. COM LACETE VILADO	26	LIGAÇÃO SUPRIMA	40	
		27		41	

Fonte: Corpo técnico da Fundação Gorceix.

I. Panorama geral

Sem nenhuma intenção de esgotar o assunto, dos poucos exemplos aqui apresentados, observa-se uma grande heterogeneidade quanto à forma de cálculo pela coleta, remoção, tratamento e disposição do resíduo, uma vez que cada município é responsável pela elaboração da sua própria cobrança. Sendo assim, cada município deve procurar dentro do que estabelece o Marco Regulatório do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), encontrar uma forma de cobrança dentro da capacidade de pagamento dos usuários dos serviços prestados, buscando sempre a sustentabilidade econômica e financeira evitando punições, em caso de não haver sistemas de cobrança, configurando em renúncia de receita nos termos da Lei de

Responsabilidade Fiscal, podendo caracterizar em ato de improbidade administrativa.

7.1.2. Avaliação da sustentabilidade financeira dos municípios do CIMVALPI.

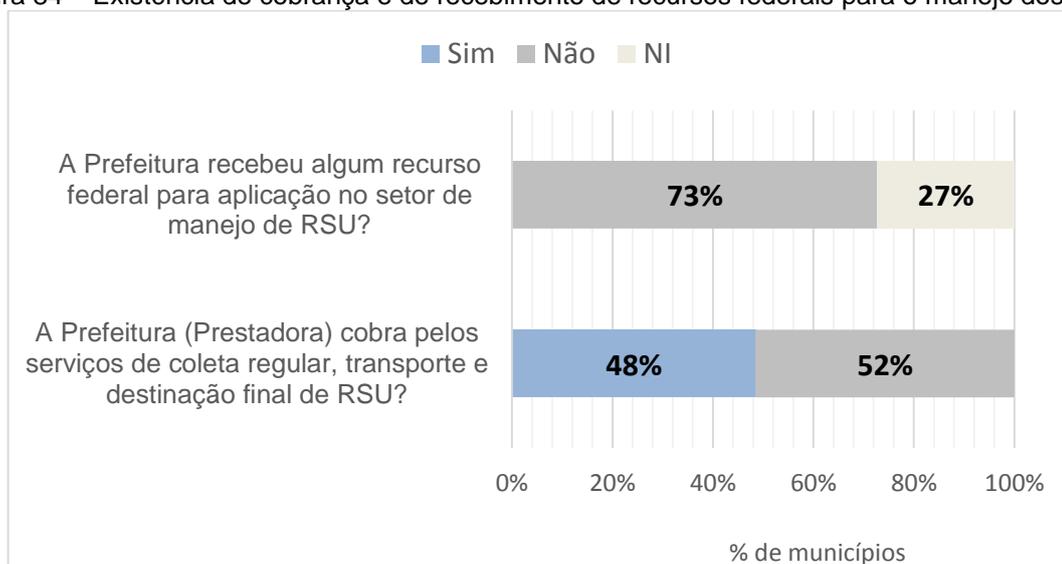
A análise dos dados secundários referente aos aspectos econômicos financeiros foi realizada por meio da consulta do “Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos” e respectivos bancos de dados do SNIS de 2014 a 2018 (SNIS, 2018) e dos dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2019). Foram compiladas séries históricas de informações como despesas, receitas, autossuficiência financeira e incidência de despesas com RSU nas prefeituras.

Ressalta-se que foram coletados e analisados dados (primários) de 33 municípios do CIMVALPI. Nesta análise, seis municípios não apresentaram dados do SNIS desde 2011 sendo eles: Amparo do Serra, Piedade de Ponte Nova, Oratórios, Paula Cândido, Teixeiras e Porto Firme.

a) **Análise de dados secundários (informações SNIS e IBGE)**

Para uma análise integrada da situação econômica dos municípios do consórcio foram levantados os dados junto ao SNIS e IBGE em relação as receitas arrecadadas pelos municípios do CIMVALPI, no que diz respeito ao manejo dos resíduos sólidos urbanos. Estes dados estão apresentados na Figura 84.

Figura 84 – Existência de cobrança e de recebimento de recursos federais para o manejo dos RSU.



(*) Todos os 16 municípios realizam a cobrança através de Taxa específica no mesmo boleto do IPTU, exceto Viçosa que faz através do boleto de água

Fonte: SNIS (2014 a 2018) e IBGE (2019).

A partir da análise do gráfico da Figura 84 constata-se a necessidade de avanços dos municípios do consórcio, sobretudo em relação à implementação de instrumentos de cobrança pelos serviços prestados, no qual 48% (16 municípios) dos municípios fazem a cobrança da coleta do lixo em taxa de boleto do IPTU enquanto 52% (17 municípios) não fazem nenhum tipo de cobrança por esse serviço. Destaca-se nesse consórcio, o município de Viçosa, que instituiu a cobrança desde 2014, por meio da “Taxa de serviço coleta, remoção e destinação final de resíduos sólidos urbanos”. Nela se estabeleceu a cobrança feita através de fatura mensal expedida pelo SAAE, em conjunto com a conta de água (Figura 83).

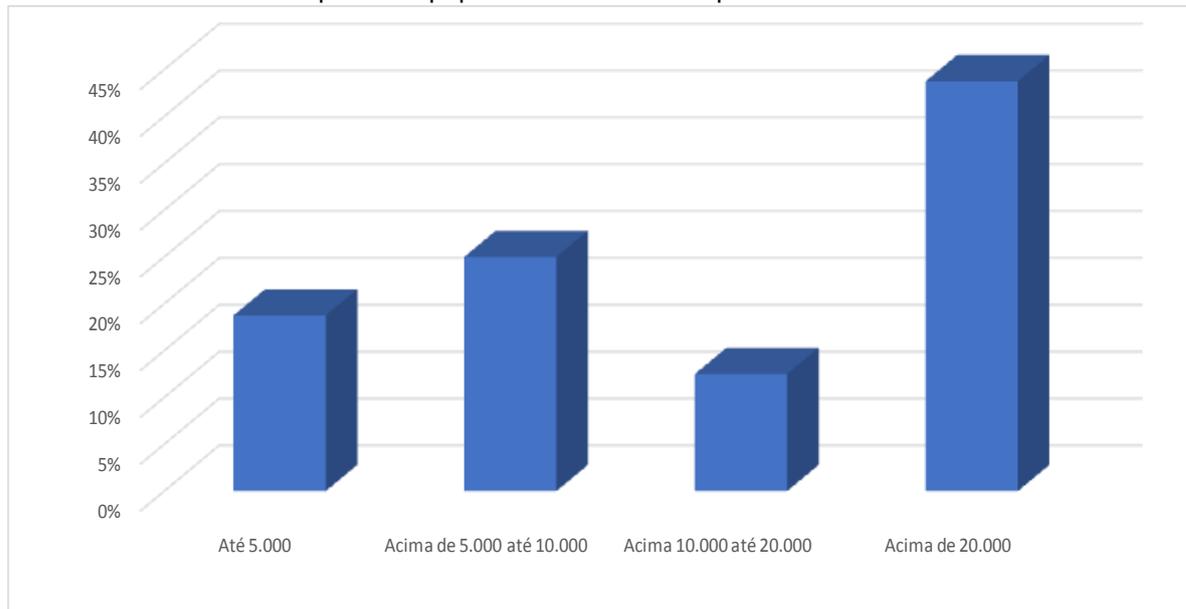
Observa-se que dos 33 municípios que responderam 24 (73%) não obtiveram recursos federais para aplicação no setor de manejo de resíduos, ou seja, atinge 88% da população reforçando a necessidade da regulação do Consórcio. Assim os resultados observados evidenciam que, devido à falta de recursos ou interesse de seus governantes, boa parte dos municípios ainda não se adequou aos objetivos da PNRS. Destacando o Art. 18:

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16.

A Figura 85 traz dados a respeito da existência de sistemas de cobrança nos municípios do CIMVALPI, por faixas populacionais, segundo levantamento feito no SNIS (2014 a 2018) e IBGE (2019).

Figura 85 - Existência de cobrança pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU por faixa populacional nos municípios do CIMVALPI.

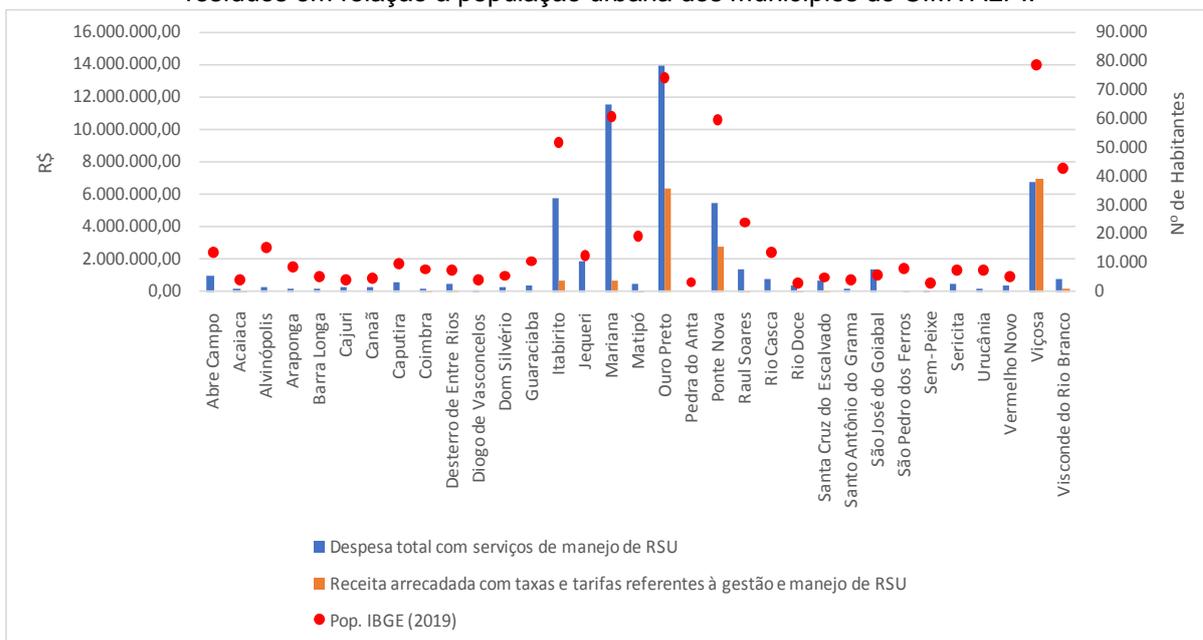


Fonte: SNIS (2014 a 2018) e IBGE (2019)

A partir da Figura 85 observa-se que a cobrança pelos serviços de coleta, transporte e destinação final acontece em maior número nos municípios com população acima de 20.000 habitantes (44%), que representam 6 municípios, atingindo 63% da população do CIMVALPI, e já apresentam uma estrutura operacional organizada no manejo de RSU enquanto a cobrança acontece em apenas 19% nos municípios com população até 5.000 habitantes, que representam 10 municípios, atingindo 6 % da população do CIMVALPI.

Na Figura 86 apresentam-se as despesas *versus* receita dos serviços de limpeza em relação à população urbana dos municípios do CIMVALPI.

Figura 86 – Despesas com os serviços de manejo de RSU e receita arrecadada com as taxas de resíduos em relação à população urbana dos municípios do CIMVALPI.



Fonte: SNIS (2014 a 2018) e IBGE (2019).

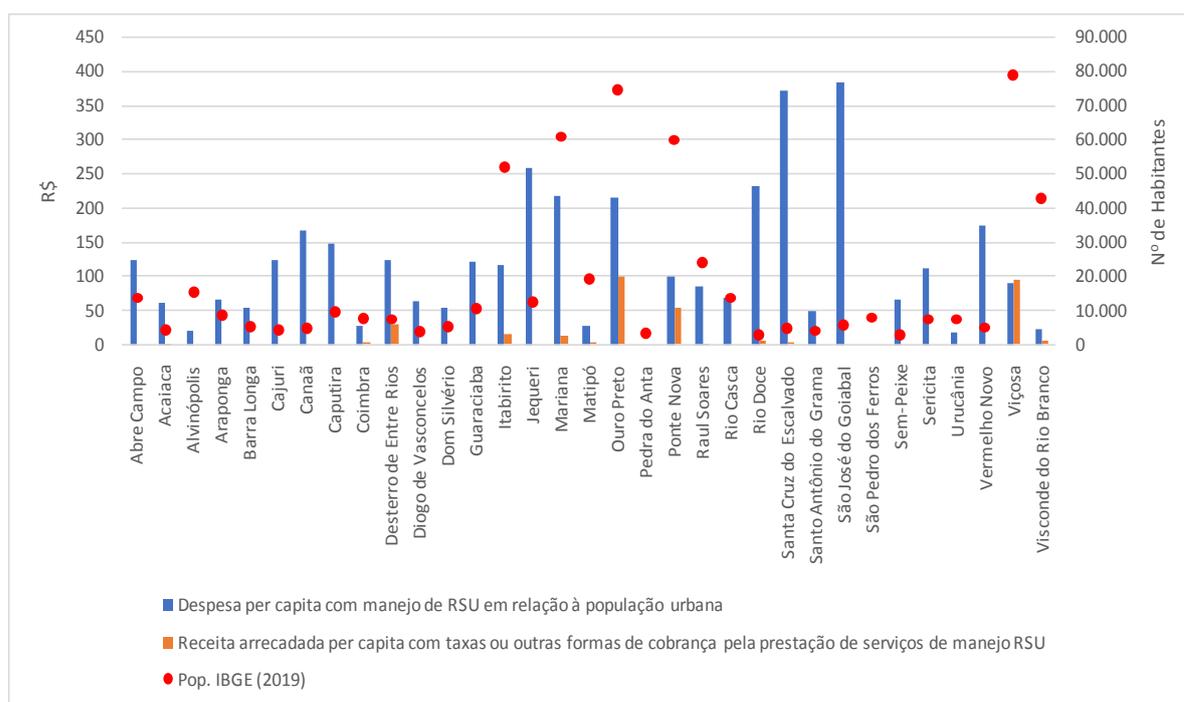
A partir da Figura 86 constata-se que dos 13 municípios que responderam o SNIS acerca da receita obtida pelo município pela cobrança dos serviços de coleta e disposição final de resíduos (Acaiaca, Coimbra, Desterro de Entre Rios, Itabirito, Mariana, Matipó, Ouro Preto, Ponte Nova, Raul Soares, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, Viçosa e Visconde do Rio Branco), exceto em Viçosa, o valor arrecadado com as taxas de resíduos não cobrem os gastos com o manejo de RSU. Viçosa, por exemplo, faz a cobrança dos serviços de limpeza por meio de taxa em conjunto com a conta de água, em que o valor da receita arrecadada cobriu os serviços de manejo de RSU apresentando de maneira positiva a experiência em que o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) assumiu os serviços de coleta, transporte de destinação final, tornando a inadimplência do pagamento menor. Isso talvez ocorra pelo receio que a população daquele município tenha de que se não pagar o boleto da água, possa ficar sem ela, mas não estar plenamente preocupado com o serviço de limpeza pública, já que o boleto mensal da água traz uma taxa fixa de remoção de resíduos, definida como já demonstrado nesse documento.

Observa-se também que nos municípios do CIMVALPI, com população acima de 50.000 habitantes, as despesas com manejo de resíduos são consideradas elevadas. Ouro Preto e Mariana aparecem com a maior despesa com manejo de RSU. Assim, constata-se que a regulação dos serviços de manejo de resíduos dos

consórcios por meio de ajustes na cobrança poderá garantir a sustentabilidade econômica dos municípios do CIMVALPI.

Na Figura 87, a qual demonstra os valores de despesa e receita per capita em relação à população urbana dos municípios do CIMVALPI.

Figura 87 – Valores de despesa e receita per capita em relação à população urbana dos municípios do CIMVALPI.



Fonte: SNIS (2014 a 2018) e IBGE (2019).

Por meio da Figura 87 constata-se que os valores das despesas per capita com o manejo de RSU, em relação à população urbana são maiores nos municípios com até 50.000 habitantes e nos municípios maiores do CIMVALPI, exceto Viçosa, nos quais os valores das receitas arrecadados per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU não cobrem as despesas per capita.

Viçosa como já faz a cobrança por meio de taxa em conjunto com a conta água o valor da receita arrecadada per capita (R\$ 95,28) que cobre os serviços de manejo de RSU.

As maiores despesas per capita encontram-se nos municípios de Santa Cruz do Escalvado (R\$ 373,00) e São José do Goiabal (R\$ 385,00) considerados municípios com população de pequeno porte (menor que 10.000 habitantes, em

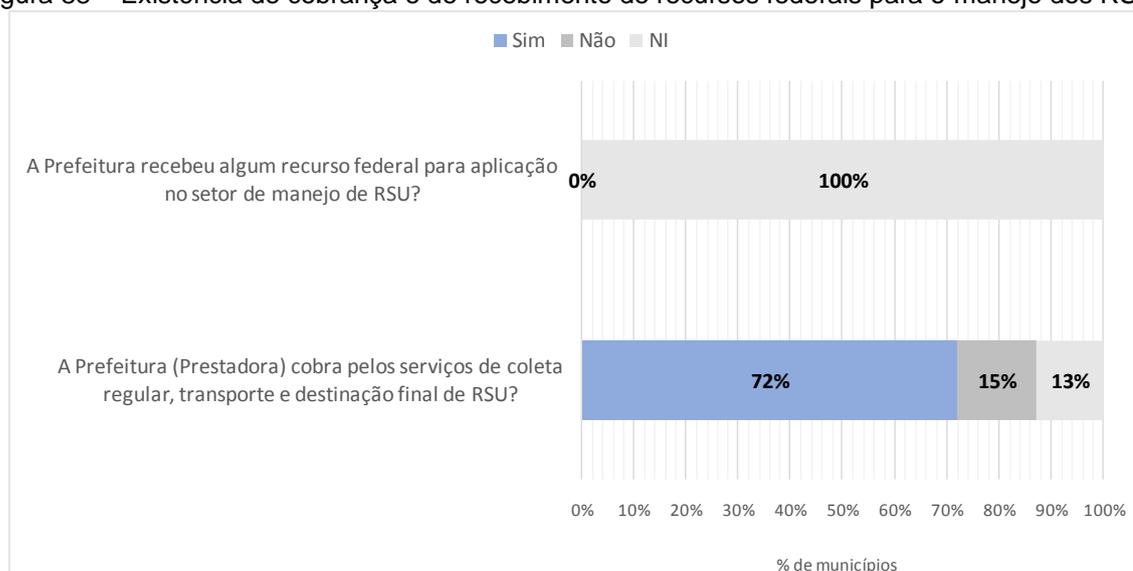
relação aos outros municípios participantes do CIMVALPI) mas com custo elevado dos serviços.

Segundo ABRELPE (2019), para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana no Brasil, *os municípios aplicaram mensalmente, em média, R\$ 10,15 por habitante*, ou seja, R\$ 121,8 per capita/ano. Observa-se que, comparando a média de gastos dos municípios brasileiros 13 municípios do CIMVALPI (Abre Campo, Cajuri, Canaã, Caputira, Desterro de Entre Rios, Guaraciaba, Jequeri, Mariana, Ouro Preto, Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado, São José do Goiabal, Vermelho Novo) ultrapassaram o valor médio de despesas per capita com manejo de RSU nos municípios brasileiros.

b) Análise de dados primários

Os dados primários deste levantamento foram obtidos diretamente com as prefeituras do CIMVALPI por meio de aplicação de questionários e quando necessários foram complementados por contatos telefônicos(Quadro 41). Da análise desses dados, seis municípios não informaram os dados de despesas e arrecadações com a cobrança de limpeza urbana (Coimbra, Barra Longa, Pedra do Anta, Piedade de Ponte Nova, Porto Firme e Teixeiras). Na Figura 88 é demonstrado se as prefeituras do CIMVALPI recebem algum tipo de recurso federal para o manejo dos RSU e se a prefeitura, ou a prestadora de serviços, cobra dos moradores pelos serviços da limpeza público.

Figura 88 – Existência de cobrança e de recebimento de recursos federais para o manejo dos RSU



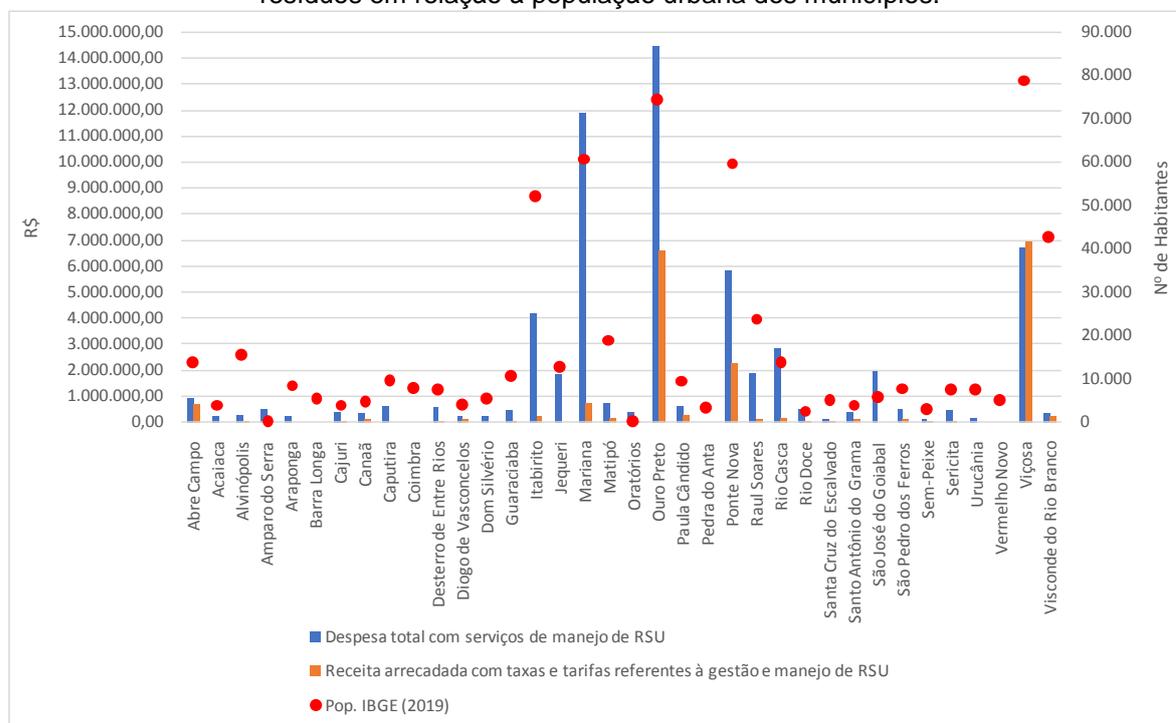
(*) Todos os municípios realizam a cobrança através de Taxa específica no mesmo boleto do IPTU, exceto Viçosa que faz através do boleto de cobrança de água

Fonte: Elaboração própria com base em dados fornecidos pelas prefeituras.

Observa-se na Figura 88, a partir dos dados primários levantados, que 72% dos municípios do CIMVALPI fazem a cobrança da taxa de serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos, 15% não fazem a cobrança da taxa e 13% não informaram. Comparando esses dados primários com os dados obtidos do SNIS (secundários) da Figura 84, ressalta-se a divergência dos valores fornecidos pelas prefeituras e a importância estratégica dos municípios terem uma mesma base de dados estruturada, pois os dados do SNIS também são informados anualmente pela própria prefeitura.

A Figura 89 demonstra que dos vinte e cinco municípios que responderam o questionário do diagnóstico da Fundação Gorceix os valores da receita arrecadada pelos municípios, exceto em Viçosa, por meio das taxas de resíduos não cobrem os gastos com o manejo de RSU.

Figura 89 – Despesa com os serviços de manejo de RSU e receita arrecadada com as taxas de resíduos em relação à população urbana dos municípios.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados fornecidos pelas prefeituras e IBGE (2019).

Observa-se também que nos municípios do CIMVALPI cuja população excede 50.000 habitantes as despesas com manejo de resíduos são consideradas elevadas. Ouro Preto e Mariana apresentam-se com a maior despesa com manejo de RSU.

Comparando esses dados primários com os dados obtidos do SNIS (secundários) da Figura 87, ressalta-se a divergência dos valores fornecidos pelas prefeituras no diagnóstico e os obtidos no SNIS já que os municípios deveriam usar a mesma base de dados, pois os dados do SNIS também são informados anualmente pela prefeitura, para aquele sistema de informações do governo federal.

c) Análise e seleção de critérios adotados para a cobrança

Mesmo havendo em alguns municípios do CIMVALPI (72%) a cobrança de uma “taxa de lixo”, existe a possibilidade de refinamento do sistema, de modo que ela seja mais justa, por meio da utilização de novos critérios e que possam também representar a geração de resíduos nas economias (residências e comércio) do município. Importante ressaltar que a adoção de tais critérios depende não apenas da correlação com geração de resíduos sólidos, mas também com a simplicidade de cálculo e de obtenção dos seus dados.

A cobrança de taxas do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ser somente para os serviços considerados *divisíveis* como: os serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de resíduo 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. São considerados serviços *indivisíveis* os de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos (praças, calçadas, vias, ruas, bueiros, dentre outros). É inconstitucional a cobrança de valores tidos como taxa em razão de serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos.

Segundo Magalhães (2009), é importante que os recursos destinados ao pagamento por esses serviços sejam claramente identificados no orçamento, não sendo aconselhável que sejam embutidos indevidamente na taxa ou tarifa de coleta, tratamento e disposição final, como já foi proposto por alguns municípios. Já, os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, são

“potencialmente mensuráveis e divisíveis”, pois é possível quantificar o serviço prestado a cada usuário.

Os parâmetros para a implantação de um sistema de cobrança serão abordados no item 7.2 com a proposta de modelo de cálculo para a forma de cobrança.

7.2. Proposta de modelo de cálculo para a forma de cobrança sugerida a ser adotada nos municípios do consórcio

Na cadeia produtiva dos resíduos sólidos urbanos (RSU) podem ser identificadas etapas com custos de comportamento variável e outras do tipo predominantemente fixas.

As atividades do ciclo comercial e administrativo possuem custos fixos. A atividade de coleta dos RSU possui custos predominantemente fixos, ou seja, no curto prazo não mudam sensivelmente ante a variação da geração de RSU (salvo quando comparados custos de coleta com diferente frequência de passada ou de extensão).

Por outra parte, as atividades de operação de transbordo, tratamento e disposição final possuem custos variáveis, sendo que normalmente os contratos dos aterros sanitários são celebrados por quantidade de material a ser recebido para aterramento (toneladas depositadas oriundas da coleta ou vindas do transbordo). Dessa forma, esse custo poderá ser considerado como variável dentro da composição dos custos do serviço.

Assim, existe uma mistura de custos fixos e variáveis que podem ser incorporados de forma diversa na estrutura tarifária, sendo que custos fixos podem ser incorporados dentro da estrutura variável da tarifa e vice-versa.

O modelo de cobrança da “taxa de lixo” deve ampliar a possibilidade de elevar a arrecadação municipal relativa à prestação dos serviços de coleta e disposição de resíduos domiciliares, sem impactar, de forma generalizada, os usuários dos serviços, respeitando, necessariamente, a capacidade contributiva de cada classe de gerador, conforme o tipo e quantidade gerada de resíduos. A eficiência operacional do sistema proposto depende de uma atualização cadastral da base de dados residencial e comercial, especialmente quanto aos grandes geradores de

resíduos, bem como, de um aperfeiçoamento do sistema de fiscalização para garantir a correta apropriação das quantidades coletadas por classe de gerador.

O modelo a ser definido deverá ser elaborado em lei municipal própria, e deve prever as seguintes premissas para sua elaboração:

- Ser socialmente justo, observando os conceitos de poluidor pagador e protetor recebedor, por exemplo no uso da “tarifa social”. Sendo necessário destacar que o uso dessa tarifa assegura o acesso aos serviços, considerando a capacidade de pagamento dos usuários;
- Ser economicamente viável, garantindo a sustentabilidade financeira para a prestação regular e adequada de todos os serviços, bem como os investimentos necessários para cumprimento deste Plano;
- Considerar o conceito de Grande Gerador de resíduos;

Ressalta-se que com a finalização do modelo financeiro proposto, deverá o órgão Regulador (Agência Reguladora do Plano de Resíduos do CIMVALPI), elaborar a estrutura tarifária dos serviços prestados, em consonância com as definições deste plano e as Políticas Nacionais vigentes, tanto a de Saneamento Básico (Lei 11.445/07), do Marco Regulatório do Saneamento (Lei 14.026/2020) quanto a de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10).

Na hipótese de prestação dos serviços sob regime de delegação será obrigatório comprovar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços por intermédio de estudos preliminares que atestem a existência de recursos suficientes para o pagamento dos valores incorridos na delegação, por meio da demonstração de fluxo histórico e projeção futura de recursos.

7.2.1. Parâmetros propostos para os municípios consorciados

Quanto mais fixos são os cálculos, com menos variáveis e menor variação no tempo, mais previsível é a receita a ser arrecadada, portanto, mais estável e melhor para o planejamento e para as contas públicas.

Muitos estudos, embora concretamente pouco aplicados, mostram uma correlação positiva e significativa entre o consumo de água e geração de resíduos. Porém, a utilização deste parâmetro é mais indicado para municípios onde há SAAEs ou DEMAES (com hidrometração), já que nesses sistemas, a própria

prefeitura controla o sistema de abastecimento de água e esgoto, e dessa forma tem mais autonomia, não havendo necessidade de convênios e parcerias com concessionárias.

Um modelo de sistema de cobrança eficiente é tanto consequência como causa de uma eficiente gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) de determinada localidade, sendo um reflexo do nível de maturidade de tal gestão, sendo ambas interdependentes, contribuindo para o avanço uma da outra, assim como são influenciadas por tal desenvolvimento. Sendo assim, optou-se nesse momento utilizar de parâmetros que sejam de fácil obtenção pelo poder público, conforme apresentado no Quadro 46.

Quadro 46 – Parâmetros para modelo de cobrança da taxa de resíduos

Parâmetros	Descrição
Área edificada	Devido à simplicidade de obtenção e grande disponibilidade é um dos critérios mais utilizados pelos municípios que realizam a cobrança de uma taxa de resíduos atualmente. Muitas vezes é utilizado como único critério, ou seja, diretamente atrelado ao valor do IPTU. A correlação entre área edificada e geração de RSD é significativa e positiva (LEITE, 2006; AFROZ, HANAKI, TUDIN, 2011), já que se espera que residências maiores tenham maior número de moradores e sejam de pessoas com maior poder aquisitivo, ou seja, que consomem mais, e conseqüentemente que geram mais resíduos domiciliares, porém, essa relação não é sempre tão direta e depende das particularidades da cidade e do bairro a que pertence. É um parâmetro de fácil aplicação, pois os dados se encontram em posse da própria prefeitura para uso no cálculo do imposto predial, então havendo comunicação entre as respectivas entidades responsáveis pelo IPTU.
Uso do imóvel	O uso do imóvel está relacionado não só com a quantidade gerada, mas também com as características dos resíduos, e da capacidade de pagamento, e é de fácil obtenção por parte do poder público. Os tipos de uso podem estar divididos em residencial, comercial, escolar, público, etc. Embora alguns dos tipos de imóveis sejam responsáveis pelo gerenciamento dos próprios resíduos, como nos casos de uso industrial e hospitalar, o próprio município pode ser contratado, e dessa forma é interessante fazer essa diferenciação. Ainda assim, é importante a diferenciação do tipo de imóvel, já que o tipo de uso influencia tanto na quantidade como composição dos resíduos, sendo importante essa consideração no gerenciamento municipal de RSU. É um critério que pode ser de fácil aplicação, pois é comum o registro do tipo de atividade comercial para identificação fazendária.
Frequência de coleta	Para a cobrança por frequência de coleta será necessário a obtenção do controle de cadastro dos usuários na prefeitura. O caminhão de coleta passará e coletará os resíduos independentes da geração na rota.
Tarifa social	Uma alternativa que aumentaria a receita sem sobrecarregar demasiadamente aqueles que detêm menos poder econômico seria ao invés da completa isenção, dar descontos para aquelas residências de baixo valor venal. Um desconto de 50% para os imóveis de baixo valor venal, por exemplo, poderia gerar uma renda extra.

Fonte: Elaboração própria com base em LEITE, 2006; AFROZ, HANAKI, TUDIN, 2011.

Destaca-se que cada município, de acordo com sua realidade, deve ter algum tipo de adaptação do previsto ou até mesmo ter sua própria forma de cobrança, desde que atendem os seguintes princípios de cobrança:

- a) o serviço seja específico e divisível;
- b) haja possibilidade de utilização efetiva ou potencial do serviço público, isso é, quando possa ser utilizado de fato pelo usuário quando esse necessitar, ou, quando sendo de utilização compulsória, o serviço seja posto e mantido à sua disposição mediante atividade permanente em efetivo funcionamento; ou
- c) o serviço seja efetivamente prestado e utilizado pelo usuário/contribuinte.

O princípio de Poluidor – Pagador, no qual os responsáveis pela geração dos resíduos sólidos deverão arcar com sua responsabilidade relacionada com os custos do serviço e com os custos ambientais e sociais, é um dos princípios guia no processo da tarifação. A forma de operacionalizar esse princípio está basicamente relacionada com a medição direta dos resíduos sólidos gerados por cada usuário, seja em volume (m³) ou em massa (t), o que claramente não seria viável neste momento devido à existência de diferentes barreiras do tipo tecnológico, social, cultural e econômico.

Desta forma, à medida que o PIGIRS for sendo implementado pelo CIMVALPI deverá ser dado um refinamento mais factível ao modelo desejável desde que considerando a realidade financeira, operacional e cultural de determinado município. Como apontado na análise da sustentabilidade financeira dos municípios a estimativa detalhada dos custos de implantação e operação seriam considerados o ideal.

7.2.2. Parâmetros da tarifa de coleta de resíduos dos grandes geradores

Os grandes geradores de resíduos sólidos são definidos como empreendimentos não residenciais que produzem resíduos compatíveis aos resíduos sólidos domiciliares (RSD), mas que em função da quantidade de resíduos gerados diariamente, devem ser responsáveis pelo gerenciamento, transporte e disposição final dos rejeitos.

Essa quantidade limite de resíduos gerados diariamente é definida por meio de lei e/ou decreto e pode variar de município para município. No entanto, sugere-se que os grandes geradores sejam aqueles que geram a partir de 120 litros/dia de resíduos (BARROS, 2012).

Por não se tratar de um serviço público, o município não tem a responsabilidade sob o gerenciamento dos resíduos e pela disposição final dos rejeitos gerados por estes estabelecimentos. Porém, devido à falta de regulamentação, 90% dos municípios consorciados não diferenciam os grandes dos pequenos geradores e 5% não passou esta informação. Portanto, conclui-se que não mais que, 5% dos municípios consorciados possuem esta diferenciação através de Lei e/ou regulamento.

A partir disso, sugere-se que todos os estabelecimentos que geram a partir de 120 litros/ dia de resíduos sólidos de características semelhantes aos RSD deverão se cadastrar de modo que recebam o serviço regular de coleta de resíduos, conforme estabelecido em regulamentação. O Cadastro do Grande Gerador de Resíduos poderá ser feito a partir da exigência da apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do estabelecimento. Conforme o art. 21 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o PGRS deverá conter no mínimo:

- I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;
- VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

O artigo 23 ainda ressalta que “*os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos **manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente**, ao órgão licenciador do SISNAMA e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade*”.

A ausência de regulamentação por parte dos municípios onera todo o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos, isso porque o poder público passa a realizar as ações de gerenciamento que não deveriam ser realizadas por ele, comprometendo o orçamento do próprio município, que poderia ser destinado em serviços para beneficiar a população de maneira geral.

Assim, além do cadastro e regulamentação dos grandes geradores por meio da apresentação do PGRS, recomenda-se aos municípios do CIMVALPI que realizem cobrança, através de uma tarifa, destes estabelecimentos que optarem pela transferência de responsabilidade do gerenciamento dos resíduos ao poder público municipal. O valor da tarifa deverá ser calculado pelo volume gerado, sendo a faixa entre 120 litros a 240 litros, sendo o volume máximo sugerido igual a 240 litros/dia. Assim, os estabelecimentos que geram volumes acima deste máximo pré-estabelecido não poderão contar com os serviços de gerenciamento realizados pelo poder público municipal por meio de pagamento de tarifa, devendo realizar, de outras maneiras, as ações para o adequado gerenciamento dos seus resíduos sólidos gerados, ficando excluídos dessa classificação:

I. Os estabelecimentos geradores de resíduos sólidos urbanos que excedam o volume de 240 (duzentos e quarenta) litros, incluindo os condomínios;

- II. o mobiliário inservível como: móveis, colchões, utensílios de mudanças e outros similares, eletrodomésticos ou assemelhados;
- III. resíduos de oficinas e indústrias;
- IV. entulhos, terras e resto de materiais de construção;
- V. restos de resíduo oriundos da limpeza e poda de jardins, pomares, chácaras, hortas e quintais particulares.

Os geradores dos resíduos sólidos especiais acima discriminados (I a V) são responsáveis exclusivos de seus resíduos, incluindo a gestão, manuseio, coleta, transporte, tratamento e disposição final, ficando sujeitos às normas dos órgãos municipais, estaduais e federais envolvidos.

Ressalta-se que estes grandes geradores deverão estabelecer condições adequadas para coleta, por meios contêineres em função da quantidade de resíduos gerados, conforme o tópico 5.2 deste documento.

Além de auxiliar o poder público a garantir arrecadação para se chegar à sustentabilidade econômica e financeira do sistema nos municípios, a cobrança dessa tarifa pode contribuir para que se incentive o gerenciamento interno e reciclagem dos resíduos nestes estabelecimentos, já que quanto menos resíduos eles gerarem, menor será o valor a ser pago pelo resíduo gerado. Destaca-se ainda que desta forma os municípios estarão aplicando efetivamente o princípio do poluidor – pagador, que é um dos pilares do Direito Ambiental.. Sendo assim, no tópico 7.2.3 (Tabela 18) será proposta uma equação para o cálculo da tarifa, aplicável aos grandes geradores.

7.2.3. Proposta de cálculo da taxa de resíduos sólidos e tarifa para os grandes geradores

A manutenção de uma parcela fixa mantém uma fonte de receita previsível para as prefeituras e para o usuário, variando igualmente para todos em cada reajuste. Mesmo com a opção de proposição do CIMVALPI pela forma de cobrança por uma taxa fixa individual para cada município, existe a possibilidade de refinamento do sistema e revisão do modelo a ser adotado, de modo que a cobrança seja mais justa, por meio da utilização de outros parâmetros que possam melhor representar a geração de resíduos.

A cobrança poderá contribuir na superação de um dos maiores obstáculos para o desenvolvimento contínuo da qualidade dos serviços de coleta de resíduos, qual seja a sustentabilidade financeira do sistema, assim como poderá viabilizar recursos próprios para a realização de investimentos na implantação e/ou melhoria das unidades de tratamento e disposição final de resíduos dos municípios consorciados. Vale registrar, porém, que essa arrecadação (a dos grandes geradores) nunca será suficiente para pleno abatimento dos custos da coleta, transporte e disposição final dos RSU do município, mas será considerada uma fonte complementar de recursos para o gerenciamento dos resíduos no CIMVALPI.

Propõe-se a seguinte fórmula geral de reajuste anual para o cálculo da Taxa de Resíduo Sólido (TRS), disponível na equação 9.

$$TRS = \frac{CRS}{TAC} * FU * AA * FR \quad (9)$$

Onde:

TRS = Taxa de resíduo por m² de área (R\$/m²)

CRS = custo total de manejo de resíduos sólidos (R\$)

TAC = Total de áreas construídas dos bens imóveis (m²) (soma das áreas dos imóveis, a ser fornecido pelo cadastro fiscal Imobiliário do município). Valor este que deverá ser fornecido pelos municípios do consórcio para que seja possível o cálculo da TRS.

FU = Fator de uso (Tabela 14)

AA = área edificada (usuário) (Tabela 15)

FR = frequência de coleta dos resíduos (Tabela 16)

Tabela 14 – Fatores de uso (FU) e valores a serem aplicados na Equação 9.

Fator de Uso	Valor de FU a ser aplicado
Social	0,5
Residencial/público	1,5
Comercial/Industrial	2,0

Fonte: Elaboração própria.

Destaca-se a partir da Tabela 15 que a cobrança da taxa em áreas não edificadas se dá pelo fato do serviço oferecido ser prestado, caracterizando pleno atendimento à população, independentemente de haver ou não edificações.

Tabela 15 – Valores de AA serem aplicados na Equação 9 com base no fator de uso (FU) e área edificada.

Fator de Uso	Área Edificada	Valor de AA a ser aplicado
Área não edificada	0	0,5
Social	Até 50 m ²	0,5
	De 50 a 100 m ²	1,0
	Acima de 100 m ²	1,2
Residencial	Até 50 m ²	1,0
	De 50 a 100 m ²	1,5
	De 100 a 500 m ²	1,8
	Acima de 500 m ²	2,0
Comercial/Industrial	Até 100 m ²	1,5
	De 100 a 500 m ²	2,0
	Acima de 500 m ²	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 16 – Valores de FR a serem aplicados na Equação 9 com base na frequência de coleta.

Frequência de coleta	Valor de FR a ser aplicado
Até 2 vezes	0,5
3 vezes	0,75
5 vezes ou mais	1,0

Fonte: Elaboração própria.

Porém, para que haja uma aceitação e entendimento da população recomenda-se que nos primeiros quatro anos de implementação da cobrança da taxa de remoção e disposição de resíduos e/ou rejeitos sejam cobrados um percentual gradativo do valor de TRS, conforme a Tabela 17.

Tabela 17 – Percentual da TRS a ser pago a partir do Ano 1 (implementação do sistema de cobrança).

Ano de implementação	Percentual da TRS a ser pago
Ano 1	25% da TRS
Ano 2	50% da TRS
Ano 3	75% da TRS
A partir do Ano 4	100% da TRS

Fonte: Elaboração própria.

Em relação à aplicação da TRS nas áreas rurais dos municípios do CIMVALPI será avaliado a pertinência de sua cobrança a partir de uma análise mais aprofundada, considerando principalmente a capacidade de pagamento, a qualidade dos serviços prestados nestas áreas e das normas e legislações específicas.

No que diz respeito à tarifa a ser aplicada aos grandes geradores, a mesma foi calculada com base no volume a ser gerado por dia. Destaca-se que estes estabelecimentos deverão pagar a taxa (TRS) obtida pela Equação 9

independentemente de se enquadrarem ou não na cobrança das tarifas estabelecidas para os grandes geradores. Ou seja, o estabelecimento caracterizado como grande gerador realizará o pagamento da TRS somado à tarifa para grandes geradores (Tabela 18).

Tabela 18 – Valor da tarifa a ser cobrada a partir do perfil do grande gerador.

Valor da tarifa (R\$/ m ²)	Faixas do Perfil do grande gerador (L/dia)
1,0 x Taxa de resíduo por m ² de área (TRS)	De 120 a 180
2,0 x Taxa de resíduo por m ² de área (TRS)	De 180 a 240

Fonte: Elaboração própria.

Ressalta-se que a Taxa de Resíduos Sólidos (TRS) deverá ser lançada anualmente, porém para facilitar o pagamento por parte da população o valor da TRS e da tarifa dos grandes geradores poderá ser dividida em 12 (doze) parcelas por ano, podendo ser cobrada de maneira isolada ou em conjunto com outros tributos municipais (IPTU, por exemplo), e que a critério do município, deverá constar das notificações a indicação da mesma, bem como seu respectivo valor. Nos municípios que possuem Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), a cobrança poderá ser em conjunto com a conta de água, tornando-se a inadimplência menor conforme já foi argumentado.

A Tarifa Social será aplicada por meio de descontos para aquelas residências de baixo valor venal. Uma sugestão seria um desconto de 50% para os imóveis de baixo valor venal, podendo gerar uma renda extra para o município. A Lei municipal deverá ser elaborada pelos municípios do CIMVALPI levando em consideração os estabelecimentos previstos nas Leis Federais vigentes (PNSB, PNRS e Marco Legal do Saneamento).

7.2.3.1. Exemplo aplicado da taxa de resíduo sólido no município do consórcio

Como exemplo de aplicação da taxa fixa (TRS) tomou-se o município de Santa Cruz do Escalvado, que tem como custo total de manejo de resíduos sólidos R\$ 620.000,00 (ano base de 2018), o total de áreas construídas dos bens imóveis de 70.219,01m², considerando um imóvel residencial de 100 m², no qual faz-se a coleta duas vezes na semana. Conforme demonstrado na Tabela 19.

Tabela 19 – Valores hipotéticos para a exemplificação do cálculo do valor da Taxa de Resíduos Sólidos no município de Santa Cruz do Escalvado/MG.

CRS - 2018 (R\$)	TAC (m ²)	FU	AA	FR
R\$ 620.000,00*	70.219,01*	1,5	1,5	0,5
*Valor obtido junto ao SNIS 2018.				
**Valores obtidos junto à prefeitura de Santa Cruz do Escalvado.				

Fonte: Elaboração própria com base em dados obtidos nas prefeituras e valores hipotéticos para exemplificação do sistema de cobrança.

Partir disso aplica – se os valores dispostos na tabela Tabela 19na Equação 9:

$$TRS = \frac{CRS}{TAC} * FU * AA * FR, \text{ portanto:}$$

$$TRS = \frac{620.000,00}{70.219,01} * 1,5 * 1,5 * 0,5 = \mathbf{9,93 \text{ R\$/m}^2}$$

Sendo o imóvel residencial de 100 m², o valor a ser pago pelo usuário será de R\$ 993,00/ano ou R\$82,75/mês a partir do ano 4 de implantação. Sendo que o valor a ser pago seguirá a Tabela 19, ou seja, os valores para o município de Santa Cruz do Escalvado são os dispostos na Tabela 20.

Tabela 20 – Valores da Taxa de Resíduos Sólidos a ser pago pelo munícipe do caso hipotético do município de Santa Cruz do Escalvado – Minas Gerais.

Ano de implementação	Percentual da TRS a ser pago	Valor a ser pago pelo munícipe do caso hipotético de Santa Cruz do Escalvado (R\$/ano)	Valor a ser pago pelo munícipe do caso hipotético de Santa Cruz do Escalvado (R\$/mês)
Ano 1	25% da TRS	248,25	20,69
Ano 2	50% da TRS	496,50	41,37
Ano 3	75% da TRS	744,75	62,06
A partir do Ano 4	100% da TRS	993,00	82,75

Fonte: Elaboração própria com base em dados obtidos nas prefeituras e valores hipotéticos para exemplificação do sistema de cobrança.

Tomando como outro exemplo o município de Marina, no qual o valor do custo total de manejo de resíduos sólidos (CRS) é de R\$ 11.550.414,80 e o total de áreas construídas dos bens imóveis de 4.171.714,97 m². Considerando um imóvel comercial de 300m², que gera 150 l/dia de resíduos de características semelhantes aos resíduos sólidos domiciliares, sendo que a frequência da coleta é de cinco vezes na semana, conforme disposto na Tabela 21.

Tabela 21 – Valores hipotéticos para a exemplificação do cálculo do valor da Taxa de Resíduos Sólidos no município de Mariana/MG.

CRS - 2018 (R\$)	TAC (m ²)	FU	AA	FR
R\$ 11.550.414,80*	4.171.714,97*	2	2	1

*Valores obtidos junto à prefeitura de Mariana.

Fonte: Elaboração própria com base em dados obtidos nas prefeituras e valores hipotéticos para exemplificação do sistema de cobrança.

Partir disso aplica – se os valores dispostos na Tabela 21 e na Equação 9:

$$TRS = \frac{CRS}{TAC} * FU * AA * FR , \text{ portanto:}$$

$$TRS = \frac{11.550.414,80}{4.171.714,97} * 2 * 2 * 1 = \mathbf{11,08 \text{ R\$/m}^2}$$

Sendo o imóvel comercial de 300 m², o valor a ser pago pelo usuário será de R\$3.322,49 /ano ou R\$276,87 a partir do Ano 4 de implantação. Sendo que o valor a ser pago anos três primeiros anos seguirá aTabela 20, ou seja, os valores para este caso hipotético, no município de Mariana, são os dispostos naTabela 22.

Tabela 22 – Valores da Taxa de Resíduos Sólidos a serem pagos pelo município do caso hipotético do município de Mariana – Minas Gerais.

Ano de implementação	Percentual da TRS a ser pago	Valor a ser pago pelo município do caso hipotético de Mariana (R\$/ano)	Valor a ser pago pelo município do caso hipotético de Mariana (R\$/mês)
Ano 1	25% da TRS	830,62	69,22
Ano 2	50% da TRS	1.661,25	138,44
Ano 3	75% da TRS	2.491,87	207,66
A partir do Ano 4	100% da TRS	3.322,49	276,87

Fonte: Elaboração própria.

Além deste valor da TRS de R\$ 3.322,49 por ano, o proprietário deverá pagar o valor da tarifa, isso porque o estabelecimento gera 150 l/dia de resíduos sólidos de características domiciliares, o que o caracteriza como grande gerador. O estabelecimento também deverá pagar uma tarifa no valor de R\$11,08/m², ou seja, 3.322,49R\$/ano ou R\$276,87/mês, sendo que até o Ano 3 a partir da implementação do sistema os valores a serem pagos conforme a Tabela 23.

Tabela 23 – Valores da tarifa a serem pagos pelo grande gerador do caso hipotético do município de Mariana – Minas Gerais.

Ano de implementação	Percentual da TRS a ser pago	Valor da tarifa a ser pago pelo grande gerador do caso hipotético apresentado (R\$/ano)	Valor da tarifa a ser pago pelo grande gerador do caso hipotético apresentado (R\$/mês)
Ano 1	25% da TRS	830,62	69,22
Ano 2	50% da TRS	1.661,25	138,44
Ano 3	75% da TRS	2.491,87	207,66
A partir do Ano 4	100% da TRS	3.322,49	276,87

Fonte: Elaboração própria.

REFERÊNCIAS

GERÊNCIA DE RESÍDUOS ESPECIAIS DA Fundação Estadual do Meio Ambiente. Resíduos de Saúde - FEAM. Luiza Silva Betim. Agosto de 2020.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Resíduos de Saúde – RSS. Junho de 2020. Disponível em <<http://www.feam.br/residuos-solidos/-residuos-de-servico-de-saude-rss>>. Acesso em setembro de 2020.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 4 de abril de 2011. Disponível em <<http://www.ctpconsultoria.com.br/pdf/Instrucao-Normativa-IBAMA-04-de-13-04-2011.pdf>> Acesso em julho de 2020.

PODER JUDICIÁRIO DE ALAGOAS. “TJ recebe coletor para descarte de lâmpadas fluorescentes”. Setembro de 2019. Disponível em <<http://www.esmal.tjal.jus.br/comunicacao2.php?pag=verNoticia¬=15853>>. Acesso em setembro de 2020.

BARCIOTTE, Maria Lúcia. SACCARA JUNIOR, Nilo Luiz. Sensibilização e mobilização dentro da política nacional de resíduos sólidos: desafios e oportunidades da educação ambiental. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasília. 2012. Disponível em <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1108/1/TD_1755.pdf> Acesso em setembro de 2020.

COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental. Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=47998>>. Acesso em agosto de 2020.

COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental. Estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, altera o anexo da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004, e dá outras providências. Disponível em <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=20095>> Acesso em setembro de 2020.

Resolução SES/MG nº 4.798 de maio de 2015. Institui Regulamento Técnico que disciplina as condições mínimas para instalação, funcionamento e licenciamento de estabelecimentos prestadores de serviços funerários e congêneres, públicos ou privados, no Estado de Minas Gerais. Disponível em <https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-4798-2015-mg_285236.html>. Acesso em agosto de 2020.

ABDI, 2013. Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos – Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. Disponível online em

http://www.abdi.com.br/Estudo/Logistica%20reversa%20de%20residuos_.pdf, acessado em 8 de julho, 2018.

AsBEAComcap. Manual Para Edificações Multifamiliares e de Uso Misto. 2014. Disponível em http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/29_08_2014_13.10.43.aa22cbc52935dfb434a5a72221d092d9.pdf Acesso em julho de 2020.

BARROS, R. T. V. Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos Belo Horizonte: Tessitura, 2012. 424 p.

PRADO FILHO, José Francisco. SOBREIRA, Frederico Garcia. Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS Ecológico de Minas Gerais. Eng. Sanit. Ambient. [online]. 2007, vol.12, n.1, pp.52-6.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 13028: Mineração — Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água — Requisitos. p. 1. Rio de Janeiro. 2017.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.980/1993: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-12.980-Coleta-varri%C3%A7%C3%A3o-e-acondicionamento-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-urbanos.pdf> Acesso em agosto de 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004:2004 Resíduos sólidos – Classificação. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf> Acesso em junho de 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 15.112:2004. Fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Disponível em <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-15.112-RCC-e-Res%C3%ADduos-Volumosos.pdf>. Acesso em julho de 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 15.113/2004. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Disponível em <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-15.113-RCC-e-Res%C3%ADduos-Inertes.pdf>. Acesso em agosto de 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 15.114/2004. Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Disponível em <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-15.114-RCC-e-%C3%81reas-de-Reciclagem.pdf>. Acesso em agosto de 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 15.115/2004. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Disponível em <<http://www.areiaovitoria.com.br/download/NBR%2015115.pdf>> Acesso em agosto de 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 15.116/2004. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Requisitos. Disponível em <http://www.areiaovitoria.com.br/download/NBR%2015116.pdf>> Acesso em agosto de 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 10.157/1987. Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação. Disponível em <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-10.157-ARIP-Constru%C3%A7%C3%A3o-Opera%C3%A7%C3%A3o.pdf>> Acesso em agosto de 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 11.174. Armazenamento de Resíduos Classes II - não inertes e III – inertes. Disponível <<https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTkzMg%2C>> Acesso em agosto de 2020.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 15.515 – Parte 1. Passivo Ambiental em solo e água subterrânea. Parte 1: Avaliação preliminar. Disponível em <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-15.515-1-Passivo-Ambiental-Avalia%C3%A7%C3%A3o-Preliminar.pdf>> Acesso em julho 2020.

ABRAMPA. Nota técnica da Abrampa: Sobre a proposta do termo de Compromisso de grupo de empresas a ser celebrado com a União para fomento à Economia Circular e Logística Reversa de Embalagens em Geral. Belo horizonte, 2020. 38p.

Advocacia Geral da União. Guia Nacional de Contratações Sustentáveis 3 ed. Machado Alessandro Q. (coord). Brasília: AGU, 2020.

AFROZ, Rafia; HANAKI, Keisuke; TUDIN, Rabah. The role of socio-economic factors on household waste generation: a study in a waste management program in Dhaka City, Bangladesh. Research Journal Of Applied Sciences, Dhaka, p. 1-8. 5 mar. 2011.

ALZAMORA, Bruno Ribas. Análise da Cobrança por Serviços De Limpeza Pública: Exemplos Internacionais e o caso de Belo Horizonte. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte – Minas Gerais. 2019.

ALZAMORA, Bruno Ribas. BARROS, Raphael Tobias De V. Review Of Municipal Waste Management Charging Methods In Different Countries. Waste Management Volume 115, September 2020, Pages 47-55.

AMARO, L. *Direito Tributário Brasileiro*. 14^a ed., São Paulo: Saraiva, 2008

ANDRÉ, Silvia Carla da Silva. VEIGA, Tatiane Bonametti. TAKAYANAGUI, Angela Maria Magosso. Geração de Resíduos de Serviços de Saúde em hospitais do município de Ribeirão Preto (SP), Brasil. Eng. SanitAmbient | v.21 n.1 | jan/mar 2016 | 123-130.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasília, 2018.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 306 de 7 de dezembro de 2004. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0306_07_12_2004.pdf/95eac678-d441-4033-a5ab-f0276d56aaa6> Acesso em agosto de 2020.

ARENA, U. Process and Technological Aspects of Municipal Solid Waste Gasification. Department of Environmental Sciences, Second University of Naples, Caserta, Italy. International Journal of Integrated Waste Management: Science and Technology, vol. 32, pp: 625-639, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019. 2019. 64p. Disponível em: < <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>> Acesso em: julho de 2020.

BRASIL. Constituição Federativa do Brasil de 1988. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm > Acesso em 21 de junho de 2020.

BRASIL. Lei nº 9.795 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm> Acesso em 01 de setembro de 2020.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 335, de 3 de Abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Disponível em: <http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/17_01_2011_17.47.27.7dc5d81b315787de47e18cb128379567.pdf> Acesso em 21 de julho de 2020.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 368, de 28 de março de 2006. Altera dispositivos da Resolução no 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Disponível em: <http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/17_01_2011_17.47.27.7dc5d81b315787de47e18cb128379567.pdf> Acesso em 21 de julho de 2020.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 402, de 17 de novembro de 2008. Altera os artigos 11 e 12 da Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=590>> Acesso em 21 de julho de 2020.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. Diário Oficial da União. Portaria Interministerial Nº 475 de 2019. Disponível em <<http://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-interministerial-n-475-de-19-de-dezembro-de-2019.-236096644>> Acesso em 15 de julho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>

BRASIL. Lei Nº 11.445, 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm> Acesso em: julho 2020.

BRASIL. Lei Nº 14026, 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000; Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm> Acesso em: julho 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de resíduos sólidos - Funasa / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014. 44 p.1. Resíduos sólidos. 2. Água. 3. Esgoto. I. Título. II. Série.

BRASIL. Ministério Público Federal. Procuradoria-Geral da República. Parecer nº 1283/2019 - AJC/SGJ/PGR. CONSTITUCIONAL. TRIBUTÁRIO. RECURSO EXTRAORDINÁRIO. DELEGAÇÃO MEDIANTE CONCESSÃO E REMUNERAÇÃO POR TARIFA DOS SERVIÇOS DE COLETA E REMOÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES. INCONSTITUCIONALIDADE. Distrito Federal: Ministério Público Federal, 28 jun. 2019. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudenciaRepercussao/verAndamentoProcesso.asp?incidente=4660124&numeroProcesso=847429&classeProcesso=RE&numeroTema=903>. Acesso em: 6 ago. 2020.

BRASIL. STF. AGRAVO DE INSTRUMENTO: AI 827.605 MG. Relator: Min. Gilmar Mendes. Djenr. 93: 11 mai. 2012. Disponível em: <<http://portal.stf.jus.br/processos/downloadTexto.asp?id=3151119&ext=RTF>> Acessado em 10/08/2020.

BRASIL. STF. AGRAVO DE INSTRUMENTO: AI 827.605 MG. Relator: Min. Luiz Fux. Djenr. 229: 01 dez. 2011. Disponível em: <<http://portal.stf.jus.br/processos/downloadTexto.asp?id=3078077&ext=RTF>> Acessado em 10/08/2020.

BRASIL. STF. RECURSO EXTRAORDINÁRIO COM AGRAVO 931.972 SC. Relator: Min. Roberto Barroso. Djenr. 25: 11 fev. 2016a. Disponível em: <<http://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=308632244&ext=.pdf>> Acessado em 10/08/2020.

BRASIL. STF. RECURSO EXTRAORDINÁRIO: RE 698.486 MG. Relator: Min. Roberto Barroso. Djenr. 186: 24 set. 2014a. Disponível em: <<http://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=262550162&ext=.pdf>> Acessado em 10/08/2020.

BRASIL. STF. RECURSO EXTRAORDINÁRIO: RE 721.111 MG. Relator: Min. Rosa Weber. Djenr. 78: 25 abr. 2013a. Disponível em: <<http://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=135590821&ext=.pdf>> Acessado em 10/08/2020.

BRASIL. STF. RECURSO EXTRAORDINÁRIO: RE 730.368 MG. Relator: Min. Ricardo Lewandowski. Djenr. 77: 24 abr. 2013b. Disponível em: <<http://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=135702907&ext=.pdf>> Acessado em 10/08/2020.

BRASIL. STF. RECURSO EXTRAORDINÁRIO: RE 755.623 MG. Relator: Min. Roberto Barroso. Djenr. 33: 17 fev. 2014b. Disponível em: <<http://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=201448033&ext=.pdf>> Acessado em 10/08/2020.

BRASIL. STF. RECURSO EXTRAORDINÁRIO: RE 755.656 MG. Relator: Min. Luiz Fux. Djenr. 141: 05 jul. 2016b. Disponível em: <<http://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=309859298&ext=.pdf>> Acessado em 10/08/2020.

BRASIL. STF. RECURSO EXTRAORDINÁRIO: RE 766.517 MG. Relator: Min. Rosa Weber. Djenr. 203: 11 out. 2013c. Disponível em: <<http://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=175964120&ext=.pdf>> Acessado em 10/08/2020.

BRASIL. STF. RECURSO EXTRAORDINÁRIO: RE 847.429 SC. Relator: Min. CármenLúcia. Djenr. 167: 09 ago. 2016c. Disponível em: <<http://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=310089490&ext=.pdf>> Acessado em 10/08/2020.

BRITTO, Ana. L. N. D. P. *Instrumentos metodológicos para estimular a formação de consórcios públicos voltados para gestão integrada dos serviços de saneamento*. Brasília: Funasa; Ministério da Saúde; Fundação Nacional de Saúde, maio2014.

BRUSADIN, Maurício Benedini. *Análise de Instrumentos Econômicos relativos aos serviços de resíduos sólidos urbanos*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

CAMPINAS. São Paulo. Lei Complementar 178 de 11 de setembro de 2017. Altera a Lei 6.355 de 26 de dezembro de 1990 que “dispõe sobre a taxa de coleta, remoção e destinação de lixo”. Disponível em <<https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaroriginal/id/131638>> Acesso em 18 de agosto de 2020.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. Manual de Direito Administrativo. – 21ªEd. – Rio de Janeiro: LUMEN JURIS, 2009.

CASTRO E SCHALCH. 2015. Os resíduos gerados em cemitérios na ótica dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. Marco Aurélio Soares de Castro e Valdir Schalch. XII Congresso Nacional De Meio Ambiente De Poços De Caldas 20 A 22 De Maio De 2015 – Poços De Caldas – Minas Gerais.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. Lixo Municipal – Manual de Gerenciamento Integrado. 4ª edição (revista e ampliada). 2018. Disponível em <http://cempre.org.br/upload/Lixo_Municipal_2018.pdf> Acesso em 19 de agosto de 2020.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. Reviwe 2019. Disponível em <<http://cempre.org.br/upload/CEMPRE-Review2019.pdf> >Acesso em 08 de setembro de 2020.

COLOMO JUNIOR, Derli. Reuso de materiais gera economia de R\$ 600 mil. Diário de Canoas. Rio Grande do Sul. Disponível em <<https://www.diariodecanoas.com.br/noticias/regiao/2020/06/29/reuso-de-materiais-gera-economia-de-r--600-mil.html>>. Acesso em 21 de agosto de 2020.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 5, de 31 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Brasília, 1993.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília, 2001.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 307 de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em <https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Resolução nº 348 de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Disponível em <[CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Resolução nº 431 de 24 de maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente \(CONAMA\), estabelecendo nova classificação para o gesso. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>.](https://normas.gov.br/materia/-/asset_publisher/NebW5rLVWyej/content/id/65512432#:~:text=Alterar%20a%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONAMA%20no,na%20classe%20de%20res%C3%ADduos%20perigosos.&text=Alterar%20a%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONAMA%20no%20307%2C%20de%205de%20julho%20de,amianto%20naclasse%20de%20res%C3%ADduos%20perigosos.>></p></div><div data-bbox=)

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Resolução nº 448 de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Resolução nº 469 de 30 de julho de 2015. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=714>>.

CONAMA. – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5046>> Acesso em agosto em 2020.

CONAMA. – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 316 de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=338>> Acesso em agosto em 2020.

CRUZ, Maria do Carmo M. T. Consórcios Intermunicipais: uma alternativa de integração regional ascendente. São Paulo: Polis; Programa Gestão Pública e Cidadania/EAESP/FGV, 2001. 96p.

CRUZ, Patricia Azevedo De Oliveira Sthefaní Firmino Da. Gaseificação: processo alternativo para a recuperação energética e eliminação de resíduos sólidos urbanos. Monografia apresentada à Faculdade de Tecnologia de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Hidráulica e Saneamento Ambiental. 2016. São Paulo.

Destinação de Resíduos Infectantes. Disponível em <<https://www.sevenresiduos.com.br/destinacao-de-residuos-infectantes/>>.

DIAS, M. et al. Modelo para estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em centros urbanos a partir de variáveis socioeconômicas conjunturais. **Eng. Sanitarista Ambiental**. v.17 n.3. jul/set 2012.

Eletrocoleta - projeto de coleta e destinação de resíduos eletroeletrônicos na Universidade Federal de Ouro Preto – MG. **Universidades Rumo à Sustentabilidade**. Capítulo 2, p. 32-49. In. Eds. Malheiros, T. F... (et al). – São Paulo: SGA-USP, 2019.

EPA. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Pay as you throw: Lessons learned about unit pricing. 2012.

FARIA, Ana Paula Moreira. Proposição de fórmulas de cálculo da taxa de coleta, remoção, transporte e destinação dos resíduos urbanos do município de Viçosa – MG. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Viçosa, 2012.

Farmacotécnica implanta posto de coleta para resíduos de medicamentos. Jornal do Planalto. Brasília/DF. 23 de dezembro de 2016. Disponível em <<https://jornaldoplanalto.com.br/web/farmacotecnica-implanta-posto-de-coleta-para-residuos-de-medicamentos/>> Acesso em 21 de agosto de 2020.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos / Fundação Estadual do Meio Ambiente; Fundação Israel Pinheiro. – Belo Horizonte: FEAM, 2010. 36 p.; il.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. Sistema MTR-MG. Disponível em <http://www.feam.br/sistema-mtr-mg#:~:text=O%20Sistema%20Estadual%20de%20Manifesto,tr%C3%AAAs%20documentos%20na%20plataforma%2C%20pelos> Acesso em agosto de 2020.

FILHO, A. T. Aplicação do processo de pirólise para valoração, cogeração de energia e tratamento de resíduos. 173f. Tese (Doutorado). Programa de PósGraduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. UFMG, Minas Gerais, 2014.

FUNASA – Fundação Nacional da Saúde. (2014). Gestão econômico-financeira no setor de saneamento. (2 ed.) Brasília (Brasil): Funasa. Disponível em http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/Gestao_Economico_Financeira+no+Setor+de+Saneamento+2014.pdf/7a8ca1bf-8da1-4627-a3ba-b5ec3ded538b> Acesso em 14 de agosto de 2020.

FUNASA - Fundação Nacional da Saúde. Cartilha de Consórcios Públicos de Saneamento Básico: explicitando os caminhos, as experiências e as vantagens da cooperação interfederativa no saneamento. Rio de Janeiro. 2017. Disponível em <<http://www.funasa.gov.br/documents/20182/39040/Cartilha+de+Consortorios+Publicos+de+Saneamento+Basico.pdf/7e3f38b7-1e04-4c7f-928c-85d2d9f55d7c>>

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Resíduos Sólidos. Funasa / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2014. 44 p.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Programa Nacional de Saneamento Rural. Funasa / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2019. 266p. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf/08d94216-fb09-468e-ac98-afb4ed0483eb> Acesso em 21 de agosto de 2020.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Programa Saneamento Brasil Rural – Melhora o Ambiente, melhora a saúde. Funasa/Ministério da Saúde. Disponível em <<https://www.saneamentobrasilrural.com.br/>> Acesso em 24 de agosto de 2020.

IBAM. Instituto Brasileiro. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. José Henrique Penido Monteiro [et al.]; Cordenação técnica: Victor ZularZveibil. Rio de Janeiro. 2001.200 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE (2010). Censo 2010. <https://censo2010.ibge.gov.br/> acesso em: 5 agosto 2020.

IPESA. Instituto de Projetos e Pesquisas Socioambientais. Do Lixo à Cidadania – Guia para a formação de Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis. Organizado por Júlio RuffinPinhel. São Paulo-SP: Peirópolis, 2013.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados* v.25 n.71, 2011.

JUSTEN FILHO, Marçal. Concessões de serviços públicos de limpeza urbana. *Revista de Direito Administrativo*, Rio de Janeiro, v. 219, p. 271-292, jan. 2000. ISSN 2238-5177. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/view/47507>>. Acesso em: 08 Ago. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.12660/rda.v219.2000.47507>.

LAMATTINA, Bruno. Prefeitura de Caraguá iniciou obras de Ecopontos para descarte de resíduos da construção civil, podas e recicláveis. Lamattina News. Caraguá - 20 de fevereiro de 2018. Disponível em <http://news.lamattinadigital.com.br/cidades/outras-cidades/caraguatatuba/prefeitura-de-caragua-iniciou-obras-de-ecopontos-para-descarte-de-residuos-da-construcao-civil-podas-e-reciclaveis/>. Acesso em 21 de agosto de 2020.

LEITE, Marcelo Fonseca. A taxa de coleta de resíduos sólidos domiciliares – Uma análise crítica. Dissertação (Mestrado) apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil: Planejamento e Operação de sistemas de Transporte.. São Carlos – São Paulo. 2006.

LOPES, Evandro José. Desenvolvimento de sistema de gaseificação via análise de emissões atmosféricas. 2014. Tese de doutorado apresentado como requisito parcial

à obtenção de grau de Doutor. Área de concentração: Engenharia e Ciência dos Materiais, Programa de Pós - Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais - PIPE. Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

LORA, Electo; VENTURINI, Osvaldo. Biocombustíveis. V. 1. São Paulo: Editora Interciência, 2012.1200 p.

MACHADO, Gleysson B. Modelos de Negócio com Usina de reciclagem móvel de entulhos. Portal Resíduos Sólidos. 9 de outubro de 2015. Disponível em <<https://portalresiduossolidos.com/modelos-de-negocio-com-usina-de-reciclagem-movel-de-entulhos/>>. Acesso em 21 de agosto de 2020.

MAGALHÃES, T. Manejo de resíduos sólidos: sustentabilidade e verdade orçamentária com participação popular. In: GONÇALVES, S.A. et. al. (Orgs) Lei Nacional de Saneamento Básico: Perspectivas para as Políticas e a gestão dos serviços públicos. Livro III. Brasília: Editora, 2009.

MIZUTSU, Murilo JinkitiRado. *Proposta de nova metodologia para o cálculo da taxa de coleta de resíduos do município de Ouro Preto*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)– Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Resíduos Sólidos: Versão preliminar para consulta pública. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/.../253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

MMA. Ministério Do Meio Ambiente Secretaria De Recursos Hídricos E Ambiente Urbano - SRHU/MMA Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. 2011. Brasília – Distrito Federal. Disponível em <https://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/guia_elaborao_plano_d_e_gesto_de_resduos_rev_29nov11_125.pdf>.

MORAES, M.C Pensamento Eco-sistêmico: educação aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis: Vozes, 2004, 342 p.

MORGADO, Túlio Cintra. FERREIRA, Osmar Mendes. Incineração De Resíduos Sólidos Urbanos, Aproveitamento Na Co-Geração De Energia. Estudo Para A Região Metropolitana De Goiânia. 2006. Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental.

MULLER, Carla Fernanda. Logística Reversa Meio-ambiente e Produtividade. GRUPO DE ESTUDOS LOGÍSTICOS UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Estudos realizados. 2005 In. Disponível em <http://limpezapublica.com.br/textos/artigo01_1.pdf> acesso em 13 de agosto de 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL. LEI COMPLEMENTAR nº12, de 28 de dezembro de 1994. Institui o Novo código tributário do município de Caxias do Sul.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIAL. Lei complementar nº 79, de 18 de dezembro de 2007. Altera o código do município de Indaial e dá outras providências. Revoga lei complementar 15/97 e alterações posteriores. Indaial, dez. 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAÚNA. Lei Complementar nº 99 de 12 de dezembro de 2014. Altera os dispositivos da Lei nº 1.385 de dezembro de 1977, que institui o Código Tributário Municipal de Itaúna e dá outras providências. Itaúna, dez. 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Decreto Nº 5528 de 12 de novembro de 2010. Regulamenta o lançamento e determina o custo anual previsto do serviço de coleta de resíduos sólidos para o exercício de 2020, e dá outras providências.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Lei Nº 511 de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre as taxas decorrentes do exercício regular do poder de polícia e pela utilização efetiva ou potencial de serviços prestados ou postos à disposição pelo poder público municipal.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POMERODE. Lei complementar nº 267, de 17 de outubro de 2014. Institui a taxa de coleta de lixo no município de Pomerode, e dá outras providências. Pomerode, out. 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUBATÉ. Lei complementar nº 2, de 17 de dezembro de 1990. Institui o código tributário do município de Taubaté. Taubaté, dez. 1990.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VIÇOSA. Lei nº 2436, de 12 de dezembro de 2014. Estabelece fórmula de cálculo da Taxa de serviço coleta, remoção e destinação final de resíduos sólidos urbanos (TSRR) das edificações e dá outras providências. Viçosa, dez. 2014.

QUANTUM ENGENHARIA E CONSULTORIA. Ouro Preto. Abril/2018 Disponível em <https://www.facebook.com/engenhariaquantum/> Acesso em 21 de agosto de 2020.

QUITETE, C. P. B; SOUZA, M.M.V.M. Remoção do alcatrão de correntes de gaseificação de biomassa: processos e catalisadores. Química Nova. vol.37 nº 4 São Paulo. 2014. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422014000400019#:~:text=O%20craqueamento%20t%C3%A9rmico%20do%20alcatr%C3%A3o,mon%C3%B3xido%20de%20carbono%20e%20hidrog%C3%AAnio.>> Acessado em 31 de julho de 2020.

Rocha, M. B., Santos, N. P, Navarro S.S. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: concepções e práticas de estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. **AMBIENTE & EDUCAÇÃO**. vol. 17(1). p. 97-122. 2012.

ROMANI, 2014

Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana. SELUR/PwC.2019.

SINIR – Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<https://sinir.gov.br/legislacao>> Acesso em 19 de agosto de 2020.

SINIR, Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<https://sinir.gov.br/component/content/article/63-logistica-reversa/474-acordo-setorial-de-eletronicos>> Acesso em 20 de agosto de 2020.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2012>. Acesso em: 25 jul 2020.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos. SNIS.. série histórica. Disponível em:<<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica>>. Acesso em: 30 julho 2020

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018. Brasília: MCIDADES. SNSA.

SOUZA, Karina da Silva de. *Estudo da relação entre a geração de resíduos sólidos domiciliares e o consumo de água e energia elétrica: alternativas de tarifação da coleta de resíduos sólidos*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012

TÔRRES FILHO, Artur; FERREIRA, Alison Frederico Medeiros; MELO, Gilberto Caldeira Bandeira de; LANGE, Liséte Celina. (2014). Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde pelo processo de pirólise. Engenharia Sanitaria e Ambiental. 19. 187-194. 10.1590/S1413-41522014000200009.

APÊNDICE I - INFORMAÇÕES DETALHADAS ACERCA DO GERENCIAMENTO ADEQUADO DOS RSS

Classe de RSS		Identificação		Acondicionamento		Armazenamento interno Tratamento na Unidade Geradora		Armazenamento externo		Coleta		Tratamento		Disposição Final	
		Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável
Grupo A <i>(Infectantes)</i>	A 1		Gerador	Recipiente de material liso, lavável, estanque, resistente à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados	Sacos Brancos leitosos	Gerador	Tratamento prévio na Unidade Geradora (autoclavagem)	Abrigo Externo de Resíduos	Gerador	Veículos sem compactação, na cor branca e devidamente identificado de acordo com o tipo de resíduo coletado	Empresa especializada e licenciada	Não se aplica	Não se aplica	Aterro sanitário e/ou recuperação energética (rejeitos e resíduos descaracterizados)	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade
					Sacos Brancos leitosos							Tratamento anterior à disposição final (autoclavagem)			
					Sacos Brancos leitosos Sacos vermelhos (caso o tratamento seja realizado fora da unidade geradora)		Abrigo Interno de Resíduos					Tratamento anterior à disposição final (autoclavagem ou outro processo físico para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana)			
Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre															

Classe de RSS		Identificação		Acondicionamento		Armazenamento interno Tratamento na Unidade Geradora		Armazenamento externo		Coleta		Tratamento		Disposição Final	
		Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável
A 2	Carcaças, peças anatómicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação		Gerador	Recipiente de material liso, lavável, estanque, resistente à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados	Gerador	Abrigo Interno de Resíduos sob refrigeração (para resíduos de fácil putrefação)	Gerador	Abrigo Externo de Resíduos	Gerador	Veículos sem compactação, na cor branca e devidamente identificado de acordo com o tipo de resíduo coletado	Empresa especializada e licenciada	Tratamento anterior à disposição final (tratamento térmico utilizando-se processo físico ou outros processos para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana)	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Aterro sanitário e/ou recuperação energética (rejeitos e resíduos descaracterizados)	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade
	Resíduos contendo microrganismos com alto risco de transmissibilidade e alto potencial de letalidade (Classe de risco 4)			Sacos Brancos leitosos		Tratamento prévio na Unidade Geradora (processo físico ou outros para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana)		Abrigo Externo de Resíduos				Tratamento anterior à disposição final (tratamento térmico por incineração)			
A 3	Peças anatómicas do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou seus familiares		Gerador	Recipiente de material liso, lavável, estanque, resistente à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados	Gerador	Abrigo Interno Temporário de Resíduos sob refrigeração (para resíduos de fácil putrefação)	Gerador	Abrigo Externo de Resíduos	Gerador	Veículos sem compactação, na cor branca e devidamente identificado de acordo com o tipo de resíduo coletado	Empresa especializada e licenciada	Sepultamento ou Tratamento térmico por incineração ou cremação	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Aterro sanitário e/ou recuperação energética (rejeitos e resíduos descaracterizados)	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade

Classe de RSS			Identificação		Acondicionamento		Armazenamento interno Tratamento na Unidade Geradora		Armazenamento externo		Coleta		Tratamento		Disposição Final		
			Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedim ento	Responsável	
A	4	Resíduos como sobras de amostra de laboratório e recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e não sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação		Gerador	Recipiente de material liso, lavável, estanque, resistente à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados	Sacos Brancos leitosos	Gerador	Abrigo Interno Temporário de Resíduos	Gerador	Abrigo Externo de Resíduos	Gerador	Veículos sem compactação, na cor branca e devidamente identificado de acordo com o tipo de resíduo coletado	Empresa especializada e licenciada	Não há tratamento prévio	Não se aplica	Aterro sanitário e/ou recuperação energética	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade
	5	Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com prions.		Gerador	Recipiente de material liso, lavável, estanque, resistente à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados	Saco vermelho duplo; 2/3 capacidade e máxima ou 48 horas	Gerador	Abrigo Interno Temporário de Resíduos	Gerador	Abrigo Externo de Resíduos	Gerador	Veículos sem compactação, na cor branca e devidamente identificado de acordo com o tipo de resíduo coletado	Empresa especializada e licenciada	Tratamento anterior à disposição final (tratamento térmico por incineração)	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Aterro sanitário e/ou recuperação energética para os rejeitos	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade

Classe de RSS		Identificação		Acondicionamento		Armazenamento interno Tratamento na Unidade Geradora		Armazenamento externo		Coleta		Tratamento		Disposição Final											
		Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedim ento	Responsável										
Grupo B (Químicos)	Químicos em geral		Gerador	Material rígido, resistente, compatível com as características do produto químico acondicionado e identificados conforme o Anexo II da RDC 222/2018 De acordo com a Ficha de Segurança do Produto Químico - FISPQ	Gerador	Abrigo Interno Temporário de Resíduos do Grupo B	Gerador	Abrigo Externo de Resíduos do Grupo B	Gerador	Veículos identificados de acordo com a natureza do resíduo químico coletado	Empresa especializada a e licenciada	Não se aplica	Não se aplica	Aterro Classe I - Perigosos	Empresa especializada a e licenciada ou municipalidade										
	Embalagens primárias vazias (com periculosidade)																								
	Embalagens secundárias vazias															Juntamente com os resíduos secos, passíveis de reciclagem	Abrigo Interno de Resíduos do Grupo D (Recicláveis)	Abrigo Externo de Resíduos do Grupo D (Recicláveis)	Gerador	Veículos da coleta seletiva	Empresa especializada a e licenciada ou municipalidade	Reciclagem, recuperação, reutilização ou logística reversa	Empresa especializada a e licenciada ou municipalidade	Aterro sanitário e/ou aproveitamento energético para os rejeitos	Empresa especializada a e licenciada ou municipalidade
	Excretas de pacientes tratados com quimioterápicos antineoplásicos															Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Rede coletora de esgotos sanitários conectada a estação de tratamento, desde que atendam às normas e diretrizes da concessionária do sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários	Empresa especializada a e licenciada ou municipalidade	Não se aplica	Não se aplica
	Reveladores e fixadores															Material rígido, resistente, compatível com as características do produto químico acondicionado e identificados conforme o Anexo II e IV da RDC 222/2018 De acordo com a Ficha de Segurança do Produto Químico - FISPQ	Abrigo Interno Temporário de Resíduos do Grupo B	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Processos de Neutralização de pH (para reveladores) Tratamento físico de recuperação de prata (para fixadores)	Gerador	Após tratamento, lançamento nas redes coletoras de esgoto (para reveladores) Aterro de Resíduos Classe I - Perigosos (para fixadores)	Gerador (para reveladores) Empresa especializada a e licenciada ou municipalidade (para fixadores)

Classe de RSS		Identificação		Acondicionamento		Armazenamento interno Tratamento na Unidade Geradora		Armazenamento externo		Coleta		Tratamento		Disposição Final	
		Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável
Grupo C (Radioativos)	Radioativos		Gerador	Conforme procedimentos definidos pelo supervisor de proteção radiológica, com certificado de qualificação emitido pela CNEN, ou equivalente de acordo com normas da CNEN	Gerador	Sala de decaimento radioativo que deve obedecer ao Plano de Proteção Radiológica do Serviço, as Normas da CNEN e demais normas aplicáveis	Gerador	Obedecer ao Plano de Proteção Radiológica do Serviço, as Normas da CNEN e demais normas aplicáveis	Gerador	Deve ser realizado por empresas especializadas e licenciadas para este fim, que obedçam as normas do CNEN		Quando o processo de decaimento do elemento radioativo atingir o nível do limite de dispensa estabelecido pelas normas vigentes, o rótulo de "REJEITO RADIOATIVO" deve ser retirado, permanecendo a identificação dos demais riscos presentes, e tratando o resíduo de acordo com o risco existente		Aterro Classe I - Perigosos	
Grupo D (Comuns)	Comuns		Gerador	Acondicionados de forma semelhante aos resíduos domiciliares, utilizando-se de sacos pretos sem identificação	Gerador	Abrigo Interno Temporário de Resíduos do Grupo D	Gerador	Abrigo Externo de Resíduos do Grupo D	Gerador	Coleta Convencional municipal ou contratada		Reciclagem, recuperação, reutilização, compostagem, aproveitamento energético ou logística reversa	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Aterro sanitário e/ou aproveitamento energético para os rejeitos	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade
Grupo E (Perfurocortantes)	Infectantes		Gerador	Caixas Descarpac na cor amarela	Gerador	Abrigo Interno Temporário de Resíduos	Gerador	Abrigo Externo de Resíduos	Gerador	Empresas especializadas e licenciadas	Veículos sem compactação, na cor branca e devidamente identificado de acordo com o tipo de resíduo coletado	Autoclavagem ou outro processo físico ou outros processos para obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Aterro sanitário e/ou aproveitamento energético para os rejeitos	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade
	Químicos			Caixas Descarpac na cor amarela com identificação do risco químico		Abrigo Interno de Resíduos do Grupo B		Abrigo Externo de Resíduos do Grupo B				Veículos identificados de acordo com a natureza do resíduo químico coletado	Não se aplica	Aterro Classe I - Perigosos	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade

APÊNDICE II – INFORMAÇÕES DETALHADAS ACERCA DO GERENCIAMENTO ADEQUADO DOS RST

Origem	Municípios	Classe do resíduo	Identificação		Acondicionamento		Transporte e Armazenamento		Coleta		Tratamento		Disposição Final	
			Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável
Aeroportos	Ponte Nova e Viçosa	Grupo A	Resíduos Infectantes (especialmente a bordo)	Gerador	Sacos de cor branco leitosa, impermeáveis, de material resistente à ruptura e vazamento de resíduos contidos no seu interior, respeitados seus limites de peso.	Gerador	Veículos coletores ou dos próprios recipientes de acondicionamento, de forma a não interferir com o fluxo de meios de transporte e de pessoas. O local de armazenamento deve ser exclusivo para resíduos do Grupo A.	Gerador	Os carros e as caçambas dos veículos coletores devem ser fechados e sem compactação, constituídos de material rígido, lavável, impermeável, com cantos e bordas arredondados, e identificados	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Tratamento físico que assegure a descontaminação dos resíduos por agentes biológicos.	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Aterro sanitário pós tratamento e para rejeitos	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade
					Os sacos acondicionadores deverão ser lacrados ao atingirem 2/3 da capacidade de preenchimento ou pelo menos 1 (uma) vez ao dia.									
					Os recipientes de acondicionamento deverão ser impermeáveis, de material lavável, dotados de tampas íntegras, resistentes à punctura, ruptura e vazamento de resíduos contidos no seu interior, respeitando a sua capacidade									
Ferrovias	Mariana e Ouro Preto	Grupo B	Resíduos Químicos	Gerador	Material rígido, resistente, compatível com as características do produto químico acondicionado e identificados conforme o Anexo II da RDC 222/2018	Gerador	Abrigo Temporário de Resíduos do Grupo B	Gerador	Veículos sem compactação, na cor branca e devidamente identificado de acordo com o tipo de resíduo coletado	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Reciclagem, recuperação, reutilização ou logística reversa. Quando da impossibilidade de reciclagem e/ou reaproveitamento, tratamento térmico por incineração, ou disposição final em aterro.	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	resíduos deverão ser dispostos em locais determinados pelos órgãos ambientais, com Certificado de Aprovação para Destinação de Resíduos Industriais	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade
					De acordo com a Ficha de Segurança do Produto Químico - FISPQ.									
					Abrigo Temporário de Resíduos do Grupo B									

Origem	Municípios	Classe do resíduo	Identificação		Acondicionamento		Transporte e Armazenamento		Coleta		Tratamento		Disposição Final	
			Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável
														– CADRI ou em documento equivalente, sendo preferencialmente destinados a aterro de resíduos perigosos
		Grupo C	Resíduos Radioativos	Gerador	Devem ser gerenciados, conforme os critérios e requisitos estabelecidos aos rejeitos radioativos, definidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.									
Rodovias	Abre Campo, Caputira, Itabirito, Mariana, Ouro Preto, Ponte Nova, Raul Soares, Viçosa	Grupo D	Resíduos comuns gerados nas áreas administrativas e resíduos de varrição e poda Resíduos comuns gerados a bordo serão tratados como resíduos do Grupo A	Gerador	Acondicionados de forma semelhante aos resíduos domiciliares, utilizando-se de sacos pretos sem identificação	Gerador	Abrigo Temporário de Resíduos do Grupo D	Gerador	Coleta Convencional municipal ou contratada	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Reciclagem, recuperação, reutilização, compostagem, aproveitamento energético ou logística reversa	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Aterro sanitário e/ou aproveitamento energético para os rejeitos	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade

Origem	Municípios	Classe do resíduo	Identificação		Acondicionamento		Transporte e Armazenamento		Coleta		Tratamento		Disposição Final	
			Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável	Procedimento	Responsável
		Grupo E	Resíduos perfurocortantes	Gerador	Caixas Descarpac na cor amarela	Gerador	Abrigo Temporário de Resíduos do Grupo A	Gerador	Veículos sem compactação, na cor branca e devidamente identificado de acordo com o tipo de resíduo coletado	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Autoclavagem ou outro processo físico ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade	Aterro sanitário e/ou aproveitamento energético para os rejeitos	Empresa especializada e licenciada ou municipalidade

APÊNDICE III – INDICADORES E CENÁRIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR MUNICÍPIO

DISPONÍVEL EM PASTA À PARTE (contendo Planilhas em Excel),
DENOMINADA: “**Apendice_III_Cenários por município**”.