

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA
Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MUNICÍPIOS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE**

Camila Moreira de Assis

Belo Horizonte – MG

2012

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MUNICÍPIOS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE**

Camila Moreira de Assis

Camila Moreira de Assis

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MUNICÍPIOS DA
REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE**

Tese 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 Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Saneamento

Linha de pesquisa: Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Orientador: Prof. Raphael Tobias de Vasconcelos Barros

Belo Horizonte – MG

Escola de Engenharia da UFMG

2012

Assis, Camila Moreira de Assis
A848a Avaliação da gestão integrada de resíduos urbanos em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte [manuscrito] / Camila Moreira de Assis. – 2012. xxi, 381 f., enc. : il.

Orientador: Raphael Tobias de Vasconcelos Barros.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Anexo: f. 362-381.

Bibliografia: f. 340-361.

1. Saneamento – Teses. 2. Resíduos sólidos– Teses.3. Gestão ambiental - Teses I. Barros, Raphael Tobias de Vasconcelos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 628.4 (043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Avenida Antônio Carlos, 6627 - 4º andar - 31270-901 - Belo Horizonte - BRASIL

Telefax: 55 (31) 3409-1882 - posgrad@desa.ufmg.br

<http://www.smarrh.eng.ufmg.br>

FOLHA DE APROVAÇÃO

Avaliação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios da
Região Metropolitana de Belo Horizonte

CAMILA MOREIRA DE ASSIS

Tese defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos Senhores:

Prof. RAPHAEL TOBIAS DE VASCONCELOS BARROS

Prof. LISÉTE CELINA LANGE

Prof. BERNARDO ARANTES DO NASCIMENTO TEIXEIRA

Prof. VIVIANA MARIA ZANTA

Aprovada pelo Colegiado do PG SMARRH

Versão Final aprovada por

Prof. Mônica Maria Diniz Leão
Coordenadora

Prof. Raphael Tobias de Vasconcelos Barros
Orientador

Belo Horizonte, 13 de novembro de 2012.

Dedico esta tese à torcida da
minha família e do meu marido,
e às pessoas que mesmo nos
momentos mais difíceis,
estavam presentes me
apoiando.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais por promoverem condições de estudar com tranquilidade e pelo orgulho em me ver realizada com as minhas conquistas. Às minhas irmãs, Ana Rachel e Laura, pelo incentivo nos meus estudos e pela companhia. Agora à minha sobrinha e afilhada, Fernanda, que chegou e veio trazer mais alegria e união à nossa família.

Aos meus amigos de estudo, agradeço por estarem sempre ao meu lado e, de alguma forma, acompanharem comigo esta trajetória, em especial João Gilberto e Denise que fizeram parte deste estudo e têm grandes méritos em cima do que foi obtido.

Às minhas amigas-madrinhas, em especial à minha irmã do coração, Carlinha, pela confiança, pelos momentos de confidências, risos, choros e muita alegria.

Aos alunos de iniciação científica, Marcela, Juliana, Tainá, Júlio, Laís, Sávio e Luciana pela dedicação e participação. Em especial à Cláudia e Delmo que entraram no projeto como técnicos e foram se destacando pelo interesse, organização e iniciativa e que agora se tornaram meus amigos e participaram comigo de momentos, muito além do acadêmico.

Fico grata também ao meu marido Eduardo pela companhia e compreensão, mas, acima de tudo, pelos momentos inesquecíveis e por estar presente em mais esta conquista.

Às Prefeituras da Região Metropolitana de Belo Horizonte, bem como às suas respectivas populações, pela receptividade e parceria. Agradeço pela possibilidade de trabalho na região, bem como pela atenção e hospitalidade.

Ao Professor Raphael Tobias, por aceitar em me orientar e pelas sugestões sábias, mas principalmente pela compreensão, atenção e paciência. Obrigada pelo aprendizado!

Também não poderia deixar de mencionar o Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG pela estrutura e possibilidade de realizar o meu doutorado; e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por me proporcionar uma bolsa de estudo.

Enfim, a Deus pelo discernimento nos momentos de aflição, dúvidas e insegurança, e aos que de longe torceram por mim e que iniciaram comigo esta trajetória, e àqueles que foram se inserindo na minha caminhada ao longo destes anos, meu muito obrigada!

RESUMO

A produção de resíduos sólidos é inevitável, mas se tornou fator de degradação ambiental a partir da urbanização e industrialização. As realidades técnica, política, financeira e social constituem aspectos que direcionam à adaptação por uma melhor gestão. O processo de urbanização brasileiro foi marcado por enorme volume migratório, predominando as migrações do tipo rural-urbano, mas, a partir dos anos 70, intensificaram-se os deslocamentos “urbano-urbano”, com a formação dos municípios metropolitanos. A ocupação de muitas metrópoles brasileiras tem descontrolado alguns setores estratégicos, com a transformação do cenário urbano crescente e ameaçado pelos riscos e agravos sócio-ambientais. Este trabalho objetivou realizar uma avaliação comparativa das condições da gestão de resíduos sólidos urbanos (GRSU) em municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) através da identificação e adequação de indicadores. A RMBH é composta por 34 municípios e seus distritos, contabilizando quase 5 milhões de habitantes. Situada na região central do Estado, exerce grande influência, sendo o centro político, financeiro, comercial, educacional e cultural de Minas Gerais. Realizou-se uma pesquisa documental sobre os indicadores disponíveis e publicados por pesquisadores com foco na avaliação da GRSU. Destes, foram selecionados os considerados relevantes e viáveis para avaliação da GRSU na RMBH. Foram estimadas faixas de variação de forma a propiciar uma comparação dos indicadores entre os municípios. A definição para que uma situação analisada fosse considerada por uma tendência “Muito favorável”, e até mesmo “Desfavorável”, foi baseada em valores médios publicadas por alguns autores e também na prática de campo e no conhecimento teórico. As estratégias foram executadas ao longo do período entre 2008 e 2011, e englobaram visitas a campo, a análise dos eixos de abordagens que interessavam dentro da GRSU, o levantamento de documentos (atualização periódica), registros com fotos, entrevistas e aplicação de questionários a diversos atores sociais relevantes localmente. A distribuição em 5 faixas populacionais dos município e temas abordados. Ainda há relativamente poucos estudos sobre a GRSU nas regiões metropolitanas brasileiras, e em particular sobre indicadores. Cada município define isoladamente o que convém e cabe nos orçamentos municipais. A inexistência de informações precisas, completas e seguras dificulta quaisquer entendimentos que se pretendam completos. A tendência na RMBH para uma abordagem mais multidisciplinar para a avaliação da GRSU vem sendo observada e o uso dos indicadores deve ser estimulado, uma vez que são ferramentas importantes para o caráter integrado para este sistema de limpeza urbana.

Palavra-chave: Indicadores; Gestão; Resíduo Sólido; Região Metropolitana de Belo Horizonte

ABSTRACT

The production of solid waste is inevitable, but it has become a factor in environmental degradation from the onset of urbanization and industrialization. Technical, political, financial and social realities are aspects which guide the adaptation to a better management. The process of Brazilian urbanization was marked by an enormous volume of migration, predominantly of the rural-urban type, but from the 1970s on, there has been an intensification of “urban-urban” displacements with the formation of metropolitan towns. The occupation of many Brazilian cities has resulted in a loss of control of some strategic sectors, with the transformation of the urban scenario threatened by risks and social-environmental damage. This work aims to perform a comparative evaluation of the conditions of solid waste management (SWM) in towns in Metropolitan Region of Belo Horizonte (BHMR) through the identification and adaptation of indicators. The BHMR comprises 34 towns and their districts, accounting for nearly 5 million inhabitants. Located in the central region, it exercises great influence, being the political, financial, commercial, educational and cultural center of Minas Gerais. Documentary research was carried out on the indicators available and those published by researchers, focusing on the evaluation of SWM. Those which were considered relevant and feasible for evaluating SWM in the BHMR were selected. Ranges of variation were estimated in order to provide a comparison of indicators among the towns. The definition for a situation to be considered “Very favorable” and even “Unfavorable” was based on average values published by authors, field work and theoretical knowledge. The strategies were implemented from 2008 to 2011, and included field trips, analysis of the axes of approach that were of interest to SWM, survey of documents (periodically updated), records with photographs, interviews and application of questionnaires to several relevant local social actors. The distribution was made in 5 population brackets as follows adopted. Given the problem and the multiplicity of issues, there are still relatively few studies regarding SWM in the metropolitan regions of Brazil, and in particular about indicators. Each town defines individually what is suitable and affordable according to their budget. The lack of precise, complete and certain information, makes it difficult any thorough understanding of that which it is intended. The tendency in the BHMR for a more multidisciplinary approach to the evaluation of SWM has been observed and the use of indicators should be encouraged, since they are important tools for the integrated nature of this system of urban sanitation.

Keyword: Indicators; Management; Solid Waste; Metropolitan Region of Belo Horizonte.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	XI
LISTA DE EQUAÇÕES.....	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	XIV
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 <i>Justificativa.....</i>	<i>2</i>
2 OBJETIVOS.....	5
2.1 <i>Objetivo Geral.....</i>	<i>5</i>
2.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>5</i>
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	6
3.1 <i>A Urbanização Brasileira.....</i>	<i>6</i>
3.1.1 <i>A Metropolização.....</i>	<i>7</i>
3.2 <i>As Regiões Metropolitanas.....</i>	<i>9</i>
3.2.1 <i>As Regiões Metropolitanas no Brasil.....</i>	<i>11</i>
3.2.1.1 <i>A Região Metropolitana de São Paulo.....</i>	<i>16</i>
3.2.1.2 <i>A Região Metropolitana do Rio Janeiro.....</i>	<i>18</i>
3.2.1.3 <i>A Região Metropolitana de Curitiba.....</i>	<i>20</i>
3.2.1.4 <i>A Região Metropolitana de Porto Alegre.....</i>	<i>22</i>
3.3 <i>A Região Metropolitana de Belo Horizonte.....</i>	<i>24</i>
3.3.1 <i>O Colar Metropolitano.....</i>	<i>35</i>
3.3.2 <i>A Associação dos Municípios da RMBH e a Agência Metropolitana.....</i>	<i>36</i>
3.3.3 <i>O Saneamento e Meio Ambiente na RMBH.....</i>	<i>37</i>
3.4 <i>A Gestão de Resíduos Sólidos.....</i>	<i>40</i>
3.4.1 <i>A Problemática dos Resíduos Sólidos.....</i>	<i>40</i>
3.4.1.1 <i>Os Resíduos Sólidos na América Latina e no Caribe.....</i>	<i>44</i>
3.4.1.2 <i>Os Resíduos Sólidos no Brasil.....</i>	<i>46</i>
3.4.1.3 <i>Os Resíduos Sólidos na Região Sudeste e no Estado de Minas Gerais.....</i>	<i>55</i>
3.4.2 <i>A Urbanização e a Gestão de Resíduos Sólidos.....</i>	<i>59</i>
3.4.3 <i>A Gestão de Resíduos Sólidos em Regiões Metropolitanas Brasileiras.....</i>	<i>69</i>
3.4.3.1 <i>A Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de São Paulo.....</i>	<i>69</i>
3.4.3.2 <i>A Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.....</i>	<i>76</i>
3.4.3.3 <i>A Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Curitiba.....</i>	<i>82</i>
3.4.3.4 <i>A Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Porto Alegre.....</i>	<i>92</i>
3.5 <i>Os Aspectos legais e Normativos dos Resíduos Sólidos.....</i>	<i>99</i>
3.5.1 <i>No Âmbito Federal.....</i>	<i>99</i>
3.5.1.1 <i>Constituição Federal, de 5 de outubro de 1988.....</i>	<i>99</i>
3.5.1.2 <i>Resolução CONAMA nº 308, de 21 de março de 2002.....</i>	<i>100</i>
3.5.1.3 <i>Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.....</i>	<i>101</i>

3.5.1.4 Política Nacional de Saneamento Básico: Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.....	103
3.5.1.5 Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.....	105
3.5.2 No Âmbito Estadual.....	107
3.5.2.1 Deliberação Normativa COPAM nº 07, de 29 de setembro de 1981.....	107
3.5.2.2 Constituição Estadual de Minas Gerais, de 21 de setembro de 1989.....	108
3.5.2.3 Política Estadual de Saneamento Básico: Lei nº 11.720, de 29 de dezembro de 1994.....	110
3.6.2.4 Código de Saúde do Estado de Minas Gerais: Lei nº 13.317, de 24 de setembro de 1999.....	110
3.5.2.5 Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001.....	112
3.5.2.6 Deliberação Normativa COPAM nº 92, de 05 de Janeiro de 2006.....	113
3.5.2.7 Deliberação Normativa COPAM nº 105, de 18 de Novembro de 2006.....	113
3.5.2.8 Política Estadual de Resíduos Sólidos: Lei nº 18.031, de 12 de Janeiro de 2009.....	114
3.5.3 No Âmbito Municipal.....	117
3.5.3.1 Leis Orgânicas.....	117
3.5.3.2 Da Organização Administrativa Municipal.....	120
3.5.3.3 Planos Diretores Municipais.....	122
3.5.3.4 Leis Municipais de Uso e Ocupação do Solo.....	129
3.5.3.5 Leis Municipais de Parcelamento do Solo.....	132
3.5.3.6 Códigos Municipais de Obras.....	133
3.5.3.7 Códigos Municipais Sanitários e de Saúde.....	136
3.5.3.8 Códigos Municipais de Postura.....	140
3.5.3.9 Lei de Criação dos CODEMA's.....	145
3.5.3.10 Leis Municipais de Política Ambiental.....	146
3.5.3.11 Outras Leis Municipais com interface à Gestão de Resíduos Sólidos.....	150
3.6 Os Indicadores.....	152
3.6.1 Alguns Indicadores Sócio-Ambientais Importantes.....	157
3.6.1.1 Índice de Desenvolvimento Humano.....	157
3.6.1.2 Índice de Bem-estar Econômico Sustentável ou Índice de Progresso Genuíno.....	158
3.6.1.3 Pegada Ecológica (<i>Ecological Footprint Method</i>).....	159
3.6.1.4 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE.....	159
3.6.1.5 Matriz Territorial da Sustentabilidade.....	160
3.6.2 Os Indicadores da Gestão de Resíduos Sólidos.....	161
4 METODOLOGIA.....	165
4.1 Os Indicadores da Gestão de Resíduos Sólidos.....	165
4.2 Os Municípios da RMBH.....	172
4.2.1 Dados Gerais sobre a Gestão de Resíduos Sólidos.....	172
4.2.2 Formulação de Organofluxogramas.....	181
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	185
5.1 Os Indicadores da Gestão de Resíduos Sólidos.....	185

5.2 Os Municípios da RMBH.....	187
5.2.1 Município acima de 2.000.000 de habitantes.....	190
5.2.1.1 Belo Horizonte.....	191
5.2.2 Municípios entre 200.001 até 2.000.000 habitantes.....	198
5.2.2.1 Betim.....	198
5.2.2.2 Santa Luzia.....	205
5.2.3 Municípios entre 50.001 e 200.000 habitantes.....	211
5.2.3.1 Ibité.....	211
5.2.3.2 Nova Lima.....	218
5.2.3.3 Pedro Leopoldo.....	224
5.2.3.4 Sabará.....	230
5.2.4 Municípios entre 10.001 e 50.000 habitantes.....	236
5.2.4.1 Caeté.....	236
5.2.4.2 Juatuba.....	242
5.2.4.3 Lagoa Santa.....	248
5.2.4.4 São Joaquim de Bicas.....	256
5.2.5 Municípios de até 10.000 habitantes.....	262
5.2.5.1 Confins.....	262
5.2.5.2 Florestal.....	269
5.2.5.3 Rio Acima.....	276
5.2.5.4 Rio Manso.....	282
5.3 A Análise Comparativa dos Organofluxogramas.....	288
5.4 A Análise Comparativa da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.....	291
5.4.1 O Serviço de Varrição.....	292
5.4.2 O Serviço de Capina e Poda.....	295
5.4.3 O Serviço de Coleta convencional dos resíduos sólidos domésticos.....	297
5.4.4 O Serviço de Coleta seletiva e os Pontos de Triagem e Compostagem.....	301
5.4.5 Os Catadores de recicláveis e os Agentes de Limpeza Urbana.....	305
5.4.6 O Serviço de Coleta dos Resíduos Sólidos da Construção e Demolição.....	308
5.4.7 O Serviço de Coleta dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.....	310
5.4.8 A Disposição Final dos Resíduos Sólidos.....	313
5.4.9 A Gestão Participativa e Social na Gestão dos resíduos sólidos.....	321
5.5 As Legislações Municipais.....	324
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	327
6.1 Aspectos acadêmicos da Tese.....	337
7 RECOMENDAÇÕES.....	339
8 REFERÊNCIAS.....	340
APÊNDICES.....	362

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Regiões Metropolitanas Brasileiras, no ano de 2009.....	12
Figura 3.2: Região Metropolitana de São Paulo e seus respectivos municípios.....	16
Figura 3.3: Região Metropolitana do Rio de Janeiro e seus respectivos municípios.....	19
Figura 3.4: Região Metropolitana de Curitiba e seus respectivos municípios.....	21
Figura 3.5: Região Metropolitana de Porto Alegre e seus respectivos municípios.....	23
Figura 3.6: Posição geográfica da RMBH em relação a Minas Gerais e ao Brasil (2009)	25
Figura 3.7: Posição geográfica da RMBH no Estado de Minas Gerais e seus municípios.....	26
Figura 3.8: Municípios da RMBH e suas respectivas faixas populacionais (Habitantes)	27
Figura 3.9: Evolução Histórica da RMBH de 1974 ao ano de 2002.....	28
Figura 3.10: Distribuição populacional e mancha urbana da RMBH no ano de 2009.....	31
Figura 3.11: Índice de Desenvolvimento Humano na RMBH no ano de 2000.....	34
Figura 3.12: O Colar Metropolitano da RMBH e áreas de interesse em Minas Gerais.....	36
Figura 3.13: Sistemas de Tratamento de Água e de Tratamento de Esgoto na RMBH no ano de 2009.....	38
Figura 3.14: Sistemas de Unidades de Conservação na RMBH no ano de 2009.....	39
Figura 3.15: Municípios com todos os serviços de saneamento básico, no ano de 2008.....	47
Figura 3.16: Geração de RSU (t/ano) no Brasil e sua respectiva Geração <i>per capita</i> (Kg/Hab/ano), correspondente aos anos de 2009 e 2010.....	48
Figura 3.17: Municípios, segundo a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos, no ano de 2008.....	50
Figura 3.18: Destinação final de RSU no Brasil, em 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens por municípios brasileiros totais.....	51
Figura 3.19: Destinação final de RSU na Região Sudeste, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens.....	56
Figura 3.20: Destinação final de RSU no Estado de Minas Gerais, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens.....	57
Figura 3.21: Situação do Tratamento e/ou Disposição Final dos RSU em Minas Gerais, no ano de 2010.....	58
Figura 3.22: Instrumentos de gestão na Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar.....	63
Figura 3.23: Esquema genérico do estudo do ambiente urbano.....	65
Figura 3.24: Entidades prestadores de serviços de manejo de resíduos sólidos, por natureza jurídica da entidade, segundo as Grandes Regiões, no ano de 2008.....	67
Figura 3.25: Destinação final de RSU no Estado de São Paulo, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens.....	70
Figura 3.26: Coleta Seletiva nos Municípios da Região Metropolitana de São Paulo.....	74
Figura 3.27: Destinação final de RSU no Estado de Rio de Janeiro, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens.....	79
Figura 3.28: Situação da disposição final de resíduos sólidos na RMRJ, em 2008.....	80
Figura 3.29: Propostas de Aterros Sanitários Intermunicipais na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, em 2008.....	81
Figura 3.30: Destinação final de RSU no Estado do Paraná, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens.....	84
Figura 3.31: Aterro Sanitário da Caximba na Região Metropolitana de Curitiba.....	85
Figura 3.32: Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de Curitiba, em 2009.....	86
Figura 3.33: Veículos adotados na coleta seletiva em municípios da Região Metropolitana de Curitiba.....	89

Figura 3.34: Distribuição da geração de resíduos sólidos domiciliares na Região Metropolitana de Porto Alegre, em 2011, em termos de porcentagens.....	93
Figura 3.35: Destinação final de RSU no Estado do Rio Grande do Sul, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens.....	94
Figura 3.36: Distribuição conforme o tipo de disposição final dos RS na Região Metropolitana de Porto Alegre, em 2011, em termos de porcentagens.....	98
Figura 4.1: Interações e Dinâmicas de agentes e atores na construção de problemáticas da pesquisa na Região Metropolitana de Curitiba.....	174
Figura 4.2: Primeiro levantamento de dados requeridos aos municípios da RMBH, a partir de 2008 (não integral).....	176
Figura 4.3: Visita dos alunos de Engenharia Civil da UFMG aos municípios da RMBH.....	178
Figura 4.4: Esquema da criação dos fluxogramas do município de Rio Manso.....	183
Figura 4.5: Fluxograma das etapas metodológicas adotadas no projeto (março de 2008 a novembro de 2012).....	184
Figura 5.1: Eixos norteadores do crescimento e municípios selecionados para o estudo na RMBH.....	188
Figura 5.2: Municípios selecionados para o estudo na RMBH e suas respectivas faixas populacionais.....	189
Figura 5.3: Localização do município de Belo Horizonte na RMBH e suas regionais.....	192
Figura 5.4: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Belo Horizonte, conforme indicadores analisados.....	195
Figura 5.5: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Belo Horizonte.....	197
Figura 5.6: Estação de Transbordo de resíduos sólidos e Estação de Reciclagem de resíduos de construção e demolição do município de Belo Horizonte.....	198
Figura 5.7: Localização do município de Betim na RMBH e seu pólo industrial.....	199
Figura 5.8: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Betim, conforme indicadores analisados.....	202
Figura 5.9: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Betim, em 2011.....	203
Figura 5.10: Sistema terceirizado de tratamento dos resíduos de saúde (autoclavagem) e Aterro Sanitário do município de Betim.....	204
Figura 5.11: Localização do município de Santa Luzia na RMBH e seu centro histórico.....	206
Figura 5.12: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Santa Luzia, conforme indicadores analisados.....	209
Figura 5.13: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Santa Luzia.....	210
Figura 5.14: Etapa de coleta de resíduos sólidos domésticos e Aterro Controlado do município de Santa Luzia.....	211
Figura 5.15: Localização do município de Ibirité na RMBH e a Lagoa da Petrobrás.....	212
Figura 5.16: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Ibirité, conforme indicadores analisados.....	215
Figura 5.17: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Ibirité.....	216
Figura 5.18: Galpão de triagem da Associação ASTRAPI e antiga área do Aterro Controlado do município de Ibirité.....	217
Figura 5.19: Localização do município de Nova Lima na RMBH e uma área com atividade de mineração.....	219
Figura 5.20: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Nova Lima, conforme indicadores analisados.....	221
Figura 5.21: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Nova Lima.....	222
Figura 5.22: Estação de Transbordo e Aterro de inertes do município de Nova Lima.....	223
Figura 5.23: Localização do município de Pedro Leopoldo na RMBH e área de uma indústria cimenteira.....	224

Figura 5.24: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Pedro Leopoldo, conforme indicadores analisados.....	227
Figura 5.25: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Pedro Leopoldo.....	228
Figura 5.26: Coleta de resíduos sólidos domésticos e área de triagem de resíduos sólidos da Associação de catadores ASCAPEL no município de Pedro Leopoldo.....	230
Figura 5.27: Localização do município de Sabará na RMBH e uma igreja do centro histórico, a Igreja do Rosário.....	231
Figura 5.28: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Sabará, conforme indicadores analisados.....	234
Figura 5.29: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Sabará.....	235
Figura 5.30: Varrição na área central e coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde no município de Sabará.....	236
Figura 5.31: Localização do município de Caeté na RMBH e Vista da Serra da Piedade.....	237
Figura 5.32: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Caeté, conforme indicadores analisados.....	240
Figura 5.33: Galpão de triagem da Associação de catadores do município de Caeté.....	241
Figura 5.34: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Caeté.....	242
Figura 5.35: Localização do município de Juatuba na RMBH e visão da cervejeira.....	243
Figura 5.36: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Juatuba, conforme indicadores analisados.....	246
Figura 5.37: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Juatuba.....	247
Figura 5.38: Galpão de triagem de resíduos sólidos da Associação de catadores CRTT e Aterro Controlado (sem licença ambiental) no município de Juatuba.....	248
Figura 5.39: Localização do município de Lagoa Santa na RMBH e visão interna da Gruta da Lapinha.....	249
Figura 5.40: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Lagoa Santa, conforme indicadores analisados.....	253
Figura 5.41: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Lagoa Santa.....	254
Figura 5.42: Coleta de resíduos sólidos domésticos no município de Lagoa Santa.....	255
Figura 5.43: Localização do município de São Joaquim de Bicas na RMBH e a BR 381 cortando o município.....	256
Figura 5.44: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de S. Joaquim de Bicas, conforme indicadores analisados.....	260
Figura 5.45: Organofluxograma da GRSU adotado no município de São Joaquim de Bicas.....	261
Figura 5.46: Coleta seletiva de resíduo sólidos e Unidade de Triagem e Compostagem no município de São Joaquim de Bicas.....	262
Figura 5.47: Localização do município de Confins na RMBH e Aeroporto Internacional.....	263
Figura 5.48: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Confins, conforme indicadores analisados.....	266
Figura 5.49: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Confins.....	268
Figura 5.50: Coleta de resíduos de capina e poda e local de triagem informal de resíduos sólidos no município de Confins.....	269
Figura 5.51: Localização do município de Florestal na RMBH e do Campus da CEDAF/UFV.....	270
Figura 5.52: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Florestal, conforme indicadores analisados.....	273
Figura 5.53: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Florestal.....	274
Figura 5.54: Unidade de Triagem e Compostagem e Vala de rejeito no município de Florestal.....	275

Figura 5.55: Localização do município de Rio Acima na RMBH e um vista de uma cachoeira localizada na região central.....	276
Figura 5.56: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Rio Acima, conforme indicadores analisados.....	280
Figura 5.57: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Rio Acima.....	281
Figura 5.58: Antigo galpão da associação de catadores no município de Rio Acima.....	282
Figura 5.59: Localização do município de Rio Manso na RMBH e o Manancial do Rio Manso de abastecimento de água da COPASA.....	283
Figura 5.60: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Rio Manso, conforme indicadores analisados.....	286
Figura 5.61: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Rio Manso.....	287
Figura 5.62: Coleta de resíduos sólidos domésticos e Vala de resíduos sólidos no município de Rio Manso.....	288
Figura 5.63: Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos da varrição (em kg/dia) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores.....	294
Figura 5.64: Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos de capina e poda (em kg/dia) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores.....	297
Figura 5.65: Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos domésticos (em kg/dia) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores.....	300
Figura 5.66: Quantidade de resíduos sólidos domésticos recuperados (em kg/habitante/ano) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores.....	303
Figura 5.67: Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos da construção e demolição (em kg/dia) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores.....	309
Figura 5.68: Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos de serviços de saúde (em kg/dia) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores.....	313
Figura 5.69: Municípios que compõem o Consórcio COMPARESOLURB.....	315
Figura 5.70: Formas de disposição final adotadas pelos municípios da RMBH.....	318
Figura 5.71: Porcentagens das formas de disposição final de resíduos sólidos adotadas pelos 34 municípios da RMBH.....	320

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Principais áreas metropolitanas do mundo, seus países e dados gerais.....	10
Tabela 3.2: Regiões Metropolitanas Brasileiras, seus respectivos estados e dados gerais.....	12
Tabela 3.3: Informações gerais sobre a Região Metropolitana de São Paulo.....	17
Tabela 3.4: Informações gerais sobre a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.....	19
Tabela 3.5: Informações gerais sobre a Região Metropolitana de Curitiba.....	22
Tabela 3.6: Informações gerais sobre a Região Metropolitana de Porto Alegre.....	23
Tabela 3.7: Informações gerais sobre a Região Metropolitana de Belo Horizonte.....	32
Tabela 3.8: Coleta de RSU nas Regiões e no Brasil, no ano de 2009 e 2010.....	49
Tabela 3.9: Serviço de manejo de resíduos sólidos, por natureza dos serviços, segundo os grupos de tamanho dos municípios e a densidade populacional, no ano de 2008.....	52
Tabela 3.10: Municípios, total e que exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais realizado por terceiros, por tipo de resíduo, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação, no ano de 2008.....	54
Tabela 3.11: Quantidade de RSU gerada na Região Sudeste, em 2009 e 2010.....	55
Tabela 3.12: Coleta e Geração de RSU no Estado de Minas Gerais, em 2010.....	56
Tabela 3.13: Coleta e Geração de RSU no Estado de Minas Gerais, em 2009.....	57
Tabela 3.14: Forma de cobrança de serviços especiais ou eventuais, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação, no ano de 2008.....	68
Tabela 3.15: Coleta e Geração de RSU no Estado de São Paulo, em 2010.....	70
Tabela 3.16: Coleta e disposição final de resíduos domiciliares na RMSP, em 2010.....	72
Tabela 3.17: Estimativas de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos por município na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, em 2008.....	77
Tabela 3.18: Coleta e Geração de RSU no Estado do Rio de Janeiro, em 2010.....	78
Tabela 3.19: Quantidade de resíduos sólidos domésticos gerados e triados em municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, em 2010.....	82
Tabela 3.20: Coleta e Geração de RSU no Estado do Paraná, em 2010.....	83
Tabela 3.21: Metas para tratamentos dos resíduos sólidos no SIPAR.....	86
Tabela 3.22: Abrangência da coleta de resíduos sólidos domésticos em alguns municípios da Região Metropolitana de Curitiba.....	87
Tabela 3.23: Quantidade de resíduos gerados, população urbana e grau de urbanização em alguns municípios da RM de Curitiba.....	88
Tabela 3.24: Destinação dos RS das áreas verdes em alguns municípios da RMCR.....	90
Tabela 3.25: Projeção da população urbana em alguns municípios da RM de Curitiba e a produção de resíduos sólidos, para 2018.....	91
Tabela 3.26: Coleta e Geração de RSU no Estado do Rio Grande do Sul, em 2010.....	93
Tabela 3.27: Alternativas de disposição final de RSU adotadas pelas Regiões brasileiras, no ano de 2010.....	95
Tabela 3.28: Principais critérios para a elaboração e seleção de indicadores.....	155
Tabela 4.1: Temas e variáveis propostas dentre os indicadores da GRSU.....	166
Tabela 4.2: Indicadores para a avaliação da GRSU na RMBH e suas faixas avaliativas.....	168
Tabela 4.3: Tabela com os principais dados dos municípios da RMBH.....	177
Tabela 4.4: Municípios, etapas e momentos de visitação no período de janeiro de 2008 a julho de 2011.....	179
Tabela 5.1: Caracterização geral de 15 municípios da RMBH.....	190
Tabela 5.2: Indicadores da GRSU no município de Belo Horizonte.....	193

Tabela 5.3: Indicadores da GRSU no município de Betim.....	200
Tabela 5.4: Indicadores da GRSU no município de Santa Luzia.....	207
Tabela 5.5: Indicadores da GRSU no município de Ibitié.....	213
Tabela 5.6: Indicadores da GRSU no município de Nova Lima.....	220
Tabela 5.7: Indicadores da GRSU no município de Pedro Leopoldo.....	226
Tabela 5.8: Indicadores da GRSU no município de Sabará.....	232
Tabela 5.9: Indicadores da GRSU no município de Caeté.....	238
Tabela 5.10: Indicadores da GRSU no município de Juatuba.....	244
Tabela 5.11: Indicadores da GRSU no município de Lagoa Santa.....	251
Tabela 5.12: Indicadores da GRSU no município de São Joaquim de Bicas.....	258
Tabela 5.13: Indicadores da GRSU no município de Confins.....	264
Tabela 5.14: Indicadores da GRSU no município de Florestal.....	271
Tabela 5.15: Indicadores da GRSU no município de Rio Acima.....	278
Tabela 5.16: Indicadores da GRSU no município de Rio Manso.....	284
Tabela 5.17: Análise comparativa dos indicadores para o serviço de Varrição em municípios da RMBH.....	293
Tabela 5.18: Análise comparativa dos indicadores para o serviço de Capina e Poda em municípios da RMBH.....	296
Tabela 5.19: Análise comparativa dos indicadores para o serviço de Coleta convencional dos resíduos sólidos domésticos em municípios da RMBH.....	298
Tabela 5.20: Análise comparativa dos indicadores para o serviço de Coleta Seletiva e os Pontos de Triagem dos resíduos sólidos em municípios da RMBH.....	301
Tabela 5.21: Análise comparativa dos indicadores para Catadores de recicláveis e Agentes de limpeza pública em municípios da RMBH.....	305
Tabela 5.22: Características gerais sobre a condição de trabalho dos catadores de recicláveis em municípios da RMBH.....	307
Tabela 5.23: Caracterização geral da produção e coleta de resíduos sólidos da construção e demolição em municípios da RMBH.....	308
Tabela 5.24: Caracterização geral da produção e coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde em municípios da RMBH.....	311
Tabela 5.25: Análise comparativa dos indicadores para a Disposição final dos resíduos sólidos em municípios da RMBH.....	314
Tabela 5.26: Análise comparativa dos indicadores para a Gestão Participativa e Social no sistema de limpeza urbana em municípios da RMBH.....	321
Tabela 5.27: Análise comparativa dos indicadores para Legislações e Aspectos Normativos dos resíduos sólidos em municípios da RMBH.....	325
Tabela 5.28: Legislação ambiental relacionada aos resíduos sólidos urbanos em 14 municípios da RMBH e sua data de criação.....	326

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Índice do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.....	185
---	-----

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AAS – Avaliação pelos Atores Sociais.
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACM – Aterro Controlado Municipal
ADE – Áreas de Diretrizes Especiais
AIM – Aterro de Inertes Municipal
AIP – Aterro Industrial Particular
ALC – America Latina e Caribe
APA – Área de Proteção Ambiental
ASB – Aterro Sanitário de Betim
ASCAMARE – Associação Comunitária dos Catadores de Materiais Recicláveis
ASCAPEL – Associação dos Catadores de Pedro Leopoldo
ASM – Aterro Sanitário Municipal
ASS – Aterro Sanitário de Sabará
ATA – Apenas Tabelas de Acompanhamento
ATO'S – Arranjos Territoriais Ótimos
AVAL – Avaliação Regional da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na América Latina e Caribe
BH – Belo Horizonte
CDS – Comissão de Desenvolvimento Sustentável
CEDAF – Central de Ensino e Desenvolvimento Agrário e Florestal
CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CF – Constituição Federal
CGRSU – Contempla a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
CI – Consórcio Intermunicipal
CIBAPAR – Consórcio Intermunicipal da Bacia do Rio Paraopeba;
CMAD – Com Mapa e Atualização de Dados
CO – Condições Operacionais
CODEMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente
COMAN – Conselho Municipal de Meio Ambiente
COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
COMPARESOLURB – Consórcio da Bacia do Rio Paraopeba de Resíduos Sólidos Urbanos
COMPERJ – Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental
CPP – Com Parceria com a Prefeitura
CRRT – Associação de catadores de recicláveis de Nova Lima
CTRS – Central de Tratamento de Resíduos Sólidos
DC – Distância do Centro
DESA – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental
DI – Desenvolvimento Institucional

DN – Deliberação Normativa
EA – Educação Ambiental
EC – Ementa Constitucional
ECR – Existe com Ressalvas
EIA – Estudo de Impactos Ambientais
EPI's – Equipamentos de Proteção Individual
ESM – Existe ou Existiram sem Moradia;
ESR – Estação de Reciclagem
ESR – Existe sem Ressalvas;
ET – Estação de Transbordo
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
F – Favorável
FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente
FIT – Festival Internacional de Teatro, Palco e Rua
g – Grama
GIRS – Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
GP – Gestão Participativa
GRANBEL – Associação dos Municípios da RMBH
GRSU – Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos
ha – Hectare
Hab. – Habitantes
IBES – Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDS – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável
IE – Infra-Estrutura
IEA – Infra-Estrutura e Operação do Aterro Sanitário
IGIRS – Índice do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social
INX – Inexistente
IP – Indisponibilidade política
IPG – Índice de Progresso Genuíno
IPTU – Imposto Territorial Urbano
IS – Inclusão Social
ISC – Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis
Kg – Quilo
Km – Quilômetro
Km² – Quilômetro quadrado
L – Litro
LA – Licenciamento Ambiental

LC – Lei Complementar
LCE – Lei Complementar Estadual
LCF – Lei Complementar Federal
LMV – Lixão Municipal de Vespasiano
MB – Muito Boa
MCIDADES – Ministério das Cidades
METROPLAN – Planejamento Metropolitano e Regional
MRS – Manejo dos Resíduos Sólidos
NA – Não Adota
NF – Documento não Fornecido
NO – Dado não Obtido
NQ – Não Quantifica
NSA – Não se aplica
ONG – Organização não Governamental
ONU – Organização das Nações Unidas
PCA – Plano de Controle Ambiental
PD – Processo de Discussão
PDRS – Plano Diretor de Resíduos Sólidos
PERS – Política Estadual de Resíduos Sólidos
PEV's – Postos de Entrega Voluntária
PF – Pouco favorável
PGIRS – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PGRS – Plano de Gerenciamento do Tratamento e Destinação de Resíduos Sólidos
PGRSSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde
PIB – Produto Interno Bruto
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
% – Por cento
PPTA – Porta-a-Porta;
R\$ – Real
RG – Regular
RIMA – Relatório de Impactos Ambientais
RIO 92 – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
RM – Região Metropolitana
RU – Ruim
RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte
RMCR – Região Metropolitana de Curitiba
RMPA – Região Metropolitana de Porto Alegre
RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
RPPN's – Reservas Particulares do Patrimônio Natural

RS – Resíduos Sólidos
RSCD – Resíduos Sólidos de Construção e Demolição
RSD – Resíduos Sólidos Domésticos
RSSS – Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SEDRU – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana
SEMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SERMAPI – Serviço Municipal de Armazenamento de Pneus Inservíveis
SIPAR – Sistema Integrado de Processamento e Aproveitamento de Resíduos
SLU – Superintendência de Limpeza Urbana
SLUR – Serviços de Limpeza Urbana
SMAD – Sem Mapa e Atualização de Dados
SNIS – Sistema Nacional de Informação do Setor de Saneamento
SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SPP – Sem Parceria com a Prefeitura
SSA – Saúde relacionada ao Saneamento Ambiental
SUS – Sistema Único de Saúde
t – Tonelada
TC – Triagem, Compostagem, Reciclagem e Comercialização dos Resíduos Sólidos
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFV – Universidade Federal de Viçosa
URPV's – Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes
UT – Unidade de Triagem
UTC – Unidade de Triagem e Compostagem
UTC's – Unidades de Triagem e Compostagem
ZEI – Zona de Empreendimentos de Impactos

1 INTRODUÇÃO

A produção de resíduos é uma ação inevitável que acompanha o homem desde sempre. Embora esta produção seja uma ação natural, a partir da urbanização e industrialização das cidades passou a ser vista como fator de degradação ambiental. Barros (2012) afirmou em seu trabalho que:

“Com o surgimento da escrita diminuiu esta importância arqueológica e histórica dos resíduos sólidos (RS), que vem mudando face às escalas e aos novos e mais recentes entendimentos sobre a questão” (BARROS, 2012).

A questão dos resíduos sólidos (RS), nos tempos atuais, atinge todos os países, inclusive aqueles em desenvolvimento, como é o caso do Brasil que, apesar de possuir grande extensão territorial, ainda tem problemas na busca de áreas adequadas para a disposição final dos seus resíduos sólidos urbanos (RSU). No Estado de Minas Gerais, a situação não é diferente e se agrava à medida que se afasta dos municípios com melhor aporte econômico, ambiental e social. Ao Estado se requer trabalhar cada região, e especificamente, focar distintamente os municípios.

"Como consumidores, todos somos, de algum modo, geradores de resíduos - indivíduos, empresas, organizações, governos - e cada qual precisa atuar responsavelmente, cuidando de reduzir o seu quinhão residual" (ARAÚJO & JURAS, 2011).

Culturas e tradições locais influenciam significativamente na forma de intervenção das prefeituras em gerenciar seus resíduos. As realidades, tanto técnica quanto financeira e social, constituem aspectos que direcionam à adaptação por uma melhor gestão, sob o ponto de vista municipal. A gestão dos resíduos sólidos urbanos vem suscitando discussões sobre alternativas de equacionamento da situação e de implementação de soluções aplicáveis a contextos distintos: citam-se as diferenças de porte dos municípios de população, que ensejam

adaptações das medidas preconizadas. Soluções existem e devem corresponder às realidades, ainda que a escassez de recursos humanos e financeiros seja recorrente.

Embora várias técnicas e estudos apontem para soluções, em primeiro plano aplicáveis, o gerente esbarra em outros obstáculos como as questões políticas, legais, sociais e, acima de tudo, relacionadas com os limites dos orçamentos públicos. Em busca de soluções para este problema, a sociedade vem estudando cada dia mais, formas de implantar sistemas de gestão que minimizem o impacto ambiental da disposição dos resíduos. Para isto, são necessários ferramentas que dêem suporte aos gestores responsáveis na escolha das melhores soluções.

Polaz (2008) completa afirmando que a definição de padrões sustentáveis de desenvolvimento deva estar pautada em uma análise multi-criterial que compreenda dimensões ambientais, econômicas, sociais, culturais e políticas. Embora extensamente discutidas na atualidade, muitas das questões relativas ao desenvolvimento sustentável permanecem sem respostas, gerando polêmicas e divergências nas diferentes esferas sociais.

Portanto, para que o sistema de RSU possa alcançar padrões “mais sustentáveis” de execução e melhorar seu desempenho em todos os níveis, contemplando inclusive as diversas dimensões da sustentabilidade, isto passa obrigatoriamente pelo planejamento de políticas públicas eficientes. Como consequência, o aporte de informações a respeito da situação dos sistemas de resíduos deve ser uma tarefa contínua, de responsabilidade e competência do poder público (POLAZ, 2008).

Para avançar rumo à sustentabilidade da gestão de RSU, sem alimentar ilusões de uma solução única, a questão deveria ter como foco a gestão integrada, constituída de diagnósticos participativos, planejamento estratégico, integração de políticas setoriais, parcerias entre os setores público e privado, mecanismo de implementação compartilhada de ações, instrumentos de avaliação (GRIMBERG, 2005).

1.1 Justificativa

Conforme Jacobi (2006), historicamente os processos de ocupação de muitas metrópoles brasileiras evitaram até meados do século XX, os terrenos mais problemáticos à ocupação (altas declividades, solos frágeis e suscetíveis à erosão), que encontravam-se mais distantes

das áreas centrais, onde a pressão pela ocupação era menos intensa. Entretanto, a partir dos anos 50, com a exacerbação dos processos de “periferização” e mais intensamente nos últimos 30 anos ocorrem dois movimentos simultâneos: a intensificação das intervenções na rede de drenagem, com obras de retificação e canalização dos rios, o aterramento das várzeas e sua incorporação à malha urbana; e a explosão na abertura de loteamentos de periferia.

O processo de urbanização da sociedade brasileira foi marcado por enorme volume migratório. A princípio, predominaram as migrações do tipo rural-urbano, mas, a partir dos anos 70, intensificaram-se os deslocamentos “urbano-urbano”, destacando-se os movimentos populacionais para os grandes aglomerados metropolitanos, com a formação das regiões metropolitanas, incluindo a Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH, que surgiu na década de 70 e, no ano de 2012, conta com 34 municípios (SOUZA & BRITO, 2006).

Todo este crescimento da região metropolitana vem acompanhado também de ocupações desordenadas e de problemas de cunho social, educacional, político e sanitário. As prefeituras dos municípios precisam constantemente atender, em tempo hábil, às necessidades da população, incluindo às da limpeza urbana. A qualidade dos serviços prestados pelo sistema de limpeza deve acompanhar a tendência de crescimento da população bem como as demandas de serviços da mesma, o que nem sempre ocorre na mesma escala.

No dia-a-dia, questões mais prosaicas têm desafiado os responsáveis pelos serviços de limpeza, prensados muitos vezes entre os governantes – desinformados e desinteressados – e a população, mal-educada e pouco colaborativa (BARROS, 2012).

Ainda segundo Jacobi (2006), a dimensão dos problemas ambientais tem se avolumado de forma crescente no contexto urbano metropolitano brasileiro. Sua lenta resolução tem provocado um descontrole em alguns setores estratégicos para a garantia da qualidade de vida: aumento desmesurado de enchentes, dificuldades na gestão dos resíduos sólidos e interferência crescente do despejo inadequado de resíduos sólidos, impactos cada vez maiores da poluição do ar na saúde da população e contínua degradação dos recursos hídricos. É cada vez mais notória a complexidade dos processos e a transformação deste cenário urbano não só ameaçado, mas diretamente afetado por riscos e agravos sócio-ambientais.

Os estudos pesquisados nesta tese focaram questões ambientais de forma bastante superficial, quando se analisa a amplitude e significância dos fatores sócio-ambientais, atrelando às ações a uma visão muito economicista e/ou técnica-formal. Desta forma, os impactos ambientais e seus indicadores devem ser concebidos considerando os elementos sociais em que as próprias relações homem/natureza podem ser engendradas e concebidas (VIEIRA, 2006).

Dado o atual quadro urbano, é inquestionável a necessidade de implementar políticas públicas orientadas para tornar as cidades social e ambientalmente sustentáveis como uma forma de se contrapor ao quadro de deterioração crescente das condições de vida. Com isto, observa-se necessária a avaliação dos sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos (GRSU) através de ferramentas que favoreçam o levantamento de dados imediatos e confiáveis suficientemente para o entendimento das ações, além da identificação de demandas, falhas e perspectivas da população, como é o caso dos municípios que compõem a RMBH.

O trabalho desenvolvido por Besen & Dias (2011) argumenta que “o uso de informações contidas em bases públicas de dados, em estudos de políticas públicas, bem como o uso de indicadores pode contribuir para uma maior qualificação das políticas públicas de resíduos sólidos no país”.

As autoras complementam que “os indicadores enquanto instrumentos efetivos de gestão ou de monitoramento são úteis para estabelecer metas e promover avanços, assim como para acompanhar, monitorar e avaliar resultados de ações e programas, mediante o planejamento mais adequado e a intervenção dirigida sobre a realidade” (BESEN & DIAS, 2011).

Desta forma, a análise comparativa sobre aspectos quali e quantitativos da GRSU favorece o levantamento de dados confiáveis suficientemente para o entendimento das ações, comparação entre municípios do mesmo porte populacional, além da identificação de demandas, falhas e perspectivas da população. Este estudo se justificava por sua relevância e ineditismo, já que não existem estudos que contemplem os aspectos que cercam e justifiquem a formação de uma região metropolitana, com destaca para os serviços de limpeza urbana.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar as condições da gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a GRSU em vários municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte com base na aplicação de indicadores que consideram características quali-quantitativas.
- Avaliar comparativamente, de forma geral e específica, a gestão de resíduos sólidos urbanos entre os municípios estudados na RMBH, utilizando indicadores operacionais, econômico-financeiros, ambientais, de gestão e legais, de forma a identificar falhas, demandas e perspectivas de cada sistema municipal de limpeza pública.
- Estabelecer as diferenças entre os indicadores, considerando suas formas de obtenção, representatividade e abrangência dos aspectos abordados.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 A Urbanização Brasileira

Para Ross (2005), a urbanização é um processo de afastamento das características rurais de uma localidade ou região, para características urbanas. Usualmente, este fenômeno está associado ao desenvolvimento da civilização e da tecnologia e demograficamente o termo denota a redistribuição das populações das zonas rurais para assentamentos urbanos. Também designa a ação de dotar uma área com infra-estrutura e equipamentos urbanos, o que é similar a significação dada à urbanização pelo Dicionário Aurélio - Século XXI:

"conjunto dos trabalhos necessários para dotar uma área de infra-estrutura, por exemplo, como água, esgoto, gás, eletricidade, e/ou de serviços urbanos como por exemplo, de transporte, de educação, de saúde e de limpeza urbana" (AURÉLIO, 2010).

Conforme Ross (2005), diferentemente da colonização portuguesa na América, os espanhóis incentivaram culturas altamente urbanizadas. Característica expressiva da urbanização que marcou a colonização espanhola na América, o traçado em linhas retas das ruas e praças pode ser considerado como uma imposição do plano regular das cidades. Quanto ao Brasil, o grande domínio da colonização portuguesa na América fez com que as culturas encontradas no seu território se caracterizassem por um estágio de desenvolvimento bastante diferente da colonização espanhola, sem nenhum vestígio de vida urbana, com os indígenas vivendo organizados em tribos de agricultores. Desta forma, a colonização do Brasil fez com que os estímulos fossem diferentes para a produção do território e da sua urbanização (ROSS, 2005).

Nos primórdios da ocupação, a economia brasileira, baseada na produção agrícola, era orientada para a exportação, daí as planícies e os terraços litorâneos terem sido escolhidos para a implantação dos primeiros núcleos urbanos.

As primeiras grandes cidades brasileiras estiveram intrinsecamente ligadas à função de porto comercial e à função militar: as condições favoreciam a ligação com as áreas de produção agrícola e com o estabelecimento seguro de bases militares para garantir a posse da colônia.

Enquanto as ordens espanholas mandavam evitar fundações de cidades em zonas litorâneas, as portuguesas proibiam que se fundassem cidades no interior sem permissão real, assim como qualquer penetração para o interior do território deveria ser expressamente autorizada.

Somente com a crise da agricultura em fins do século XVII e do XVIII, quando a mineração do ouro e da prata se expandiu, é que as ordenanças portuguesas permitiram a fundação de cidades no interior do território brasileiro, como Vila Boa (cidade de Goiás); Vila Rica (Ouro Preto); Cuiabá (MT) e Campinas (SP). Apesar de o século XVIII ter presenciado um grande avanço na fundação de vilas e cidades no interior, esse processo se fez de forma muito descontínua, motivado tanto pela dependência do povoamento em relação às oscilações do mercado externo como também pelo esgotamento dos recursos ou pela concorrência de um produto com outro, como o caso da cana-de-açúcar, da mineração e do café (ROSS, 2005).

Com a retomada do dinamismo do setor agrário da economia brasileira, no início do século XIX, as antigas cidades litorâneas retomaram seu ritmo de crescimento. Ross (2005) completa que a maior cidade era o Rio de Janeiro, já que recebeu a Corte portuguesa, em 1808, permitindo-lhe o crescimento demográfico como também uma transformação urbanística que a colocou muito próxima das cidades européias. Com a implantação da Corte, o Brasil começou a viver momentos de transformação no perfil arquitetônico de suas principais cidades. Os edifícios públicos e a residência da Corte passaram a ser construídos segundo os modelos arquitetônicos neo-clássicos, isto é, segundo os padrões europeus.

As principais cidades, a partir da segunda metade do século XIX, passaram a receber uma enorme quantidade de melhorias técnicas, desde a implantação de sistema hidráulico, de iluminação, de transporte coletivos com tração animal e redes de esgoto até planos urbanísticos de logradouros públicos, praças e vias arborizadas (ROSS, 2005).

3.1.1 A Metropolização

Conforme Moura & Kleinle (2000), a metropolização é o processo uma ou várias cidades de uma região metropolitana – RM – (ou apenas uma cidade fora de região metropolitana) estão em via de se tornarem uma metrópole, ou seja, prestes a abrigar mais de 1.000.000 de habitantes em uma região ou apenas em uma cidade. No Brasil, é um fenômeno recorrente, pois se até 1960 o país tinha apenas 2 cidades com mais de um milhão de habitantes – São

Paulo e Rio de Janeiro –, este valor em 2012 é superior. Este processo costuma, ao menos no que se refere ao Brasil, vir acompanhado de um grande número de problemas sociais originados da precariedade das condições dos migrantes que chegam na área em processo de urbanização e da oferta reduzida de infra-estrutura nas comunidades urbanas dessas regiões.

Essa transformação do Brasil, que deixou de ser um país agrário e rural para tornar-se um país urbano industrial, embora ainda em desenvolvimento, apresenta também inúmeros outros aspectos, como o cessamento do predomínio do campo sobre a cidade, no sentido de que os principais interesses econômicos e a maior força de trabalho estão no meio urbano, de cuja atividade industrial e bancária o meio rural se tornou subordinado (ALGO SOBRE, 2011).

Além de passar a comandar o meio rural, as cidades também estabelecem entre si uma rede hierarquizada, isto é, um sistema de relação econômicas e sociais em que umas se subordinam a outras. Esta modernização do país, resultado do crescimento da economia urbano-industrial, produziu uma divisão territorial do trabalho que subordina o campo à cidade, bem como as cidades menores às maiores estabelecendo um sistema integrado de cidades.

No cume desse sistema hierarquizado de cidades, situam-se as três únicas metrópoles nacionais: Brasília, São Paulo e Rio de Janeiro. Elas exercem uma polarização sobre todo o país, impulsionando a vida econômica e social, através de indústrias, universidades, bancos, bolsas de valores, imprensa, grande estabelecimentos comerciais, dentre outras atividades. Como São Paulo e o Rio de Janeiro se localizam relativamente próximas (em relações as definições do território brasileiro), existindo em torno de uma área intensamente urbanizada, convencionou-se nos últimos anos que ali se formou uma megalópole. De fato, essa área superurbanizada que vai de São Paulo até o Rio de Janeiro e que abrange uma área (IBGE, 2002) com 46.000 km² (quase 0,5% do território nacional) e cerca de 22% da população do país (IBGE, 2010), concentra perto de 60% da produção industrial do Brasil e tem um produto interno bruto (PIB), que em 2008, ultrapassava os R\$ 680.000.000.000 (IBGE, 2008^b).

Logo após as metrópoles nacionais, surgem as dez metrópoles regionais – grande cidades que polarizam extensas regiões, como Belém, Belo Horizonte (BH), Curitiba, Fortaleza, Goiânia, Manaus, Porto Alegre, Recife, Salvador e São Luís (ALGO SOBRE, 2011).

Nesta escala hierárquica da rede urbana brasileira aparecem em seguida as capitais regionais, cidades que polarizam uma parcela da região comandada pelas metrópoles regionais. Elas são, assim, subordinadas tanto às metrópoles nacionais quanto a uma metrópole regional

(dependendo de onde se localizam) e exercem influência sobre uma área extensa, com inúmeras pequenas e médias cidades, além das áreas rurais ao seu redor, como exemplo Londrina subordinada a Curitiba, Ribeirão Preto (SP), Cuiabá (MT), Florianópolis (SC), Caxias do Sul (RS), Blumenau (SC), Campinas (SP), Campo Grande (MS).

A seguir, têm-se os centros regionais, cidades médias polarizadas pelas capitais regionais, que, por sua vez, polarizam uma grande quantidade de pequenas cidades. As cidades médias existem em número bem maior do que aquelas a que estão subordinadas (as capitais regionais), constituindo várias centenas em todo o território nacional. São alguns exemplos como as cidades de Jales (SP), Vacaria (RS), Andradina (SP), Anápolis (GO), São João da Barra (RJ), Formiga (MG), Rolândia (PR), entre outras (ALGO SOBRE, 2011).

Esta rede urbana brasileira, com uma hierarquia que vai das metrópoles nacionais (apenas três), até as cidades locais (milhares), é um sistema integrado de cidades que está se formando e ainda não se configura completo, isto porque o território brasileiro é imenso e algumas extensas áreas, como a Amazônia, têm baixa densidade demográfica. Além do mais, as desigualdades regionais de desenvolvimento são muito acentuadas no país, com uma notável concentração das riquezas no Centro-Sul, especialmente em São Paulo, fazendo com que a rede urbana não seja totalmente articulada em toda a extensão do território nacional.

O sistema urbano articulado é fruto da divisão territorial do trabalho entre o campo e a cidade e entre cidades com recursos, como população, equipamentos urbanos, economia, diferentes. Este sistema urbano só se completará quando a indústria se tornar o setor dominante em todo o território e desde que este seja totalmente ocupado e se torne economicamente produtivo.

Vale ressaltar que os critérios de classificação de uma cidade não são rígidos, mas dependem da região em que ela se localiza. Assim, nas áreas de maior industrialização e maior densidade urbana, o nível de exigências para se considerar um centro urbano como metrópole é bem maior que nas áreas pouco povoadas, como por exemplo, Campinas (SP) versus Belém (PA).





















3.2 As Regiões Metropolitanas

Considera-se região metropolitana o agrupamento de municípios limítrofes que assumam destacada expressão nacional, em razão de elevada densidade demográfica, significativa

conurbação e de funções urbanas e regionais com alto grau de diversidade, especialização e integração sócio-econômica, exigindo planejamento integrado e ação conjunta permanente dos entes públicos nela atuantes (SÃO PAULO, 1989).

As regiões mais populosas do mundo, com até 30.000.000 de habitantes, são Tóquio, Cidade do México, Seul, Nova Iorque e São Paulo. A Tabela 3.1 lista as principais áreas metropolitanas no mundo, seus respectivos países e dados gerais, como população de cada país e total, área ocupada por estas aglomerações urbanas e densidade populacional.

Tabela 3.1: Principais áreas metropolitanas do mundo, seus países e dados gerais¹

Posição	Área metropolitana	País	População (Hab.) ^{2 e 3}	Área (km ²) ^{2 e 4}	Densidade (pessoas/km ²)
1	Tóquio	 Japão	32.450.000	8.014	4.049
2	Seul	 Coreia do Sul	20.550.000	5.076	4.048
3	Cidade do México	 México	20.450.000	7.346	2.784
4	São Paulo	 Brasil	19.889.559	8.479	2.223
5	Nova York	 Estados Unidos	19.750.000	17.884	1.104
6	Mumbai	 Índia	19.200.000	2.350	8.170
7	Jakarta	 Indonésia	18.900.000	5.100	3.706
8	Deli	 Índia	18.600.000	3.182	5.845
9	Osaka-Kobe-Kyoto	 Japão	17.375.000	6.930	2.507
10	Xangai	 República Popular da China	16.650.000	5.177	3.216
11	Grande Manila	 Filipinas	16.300.000	2.521	6.466
12	Hong Kong-Shenzhen	 República Popular da China	15.800.000	3.051	5.179
13	Los Angeles	 Estados Unidos	15.250.000	10.780	1.415
14	Calcutá	 Índia	15.100.000	1.785	8.459
15	Moscou	 Rússia	15.000.000	14.925	1.005
16	Grande Cairo	 Egito	14.450.000	1.600	9.031
17	Buenos Aires	 Argentina	13.170.000	10.888	1.210
18	Londres	 Reino Unido	12.875.000	11.391	1.130
19	Pequim	 República Popular da China	12.500.000	6.562	1.905
20	Rio de Janeiro	 Brasil	11.902.701	5.645	2.092
Total	-	-	346.162.260	91.887	-

Fonte: Wikipédia (2011)¹, *World Gazetteer* (2008)², IBGE (2010)³ e IBGE (2002)⁴

A seguir, será discutida a formação das regiões metropolitanas brasileiras, aspectos legais, definições, dentre outros pontos importantes, sendo exemplificadas algumas das regiões metropolitanas no Brasil e fazendo um paralelo com a gestão de resíduos sólidos nestas áreas.

3.2.1 As Regiões Metropolitanas no Brasil

No Brasil, a Constituição Federal (CF) de 1967 definiu institucionalmente as Regiões Metropolitanas no Brasil, conforme se pode observar na Tabela 3.2: *A União, mediante lei complementar, poderá estabelecer regiões metropolitanas, constituídas por Municípios que, independentemente de sua vinculação administrativa, integrem a mesma comunidade sócio-econômica, visando à realização de serviços de interesse comum (BRASIL, 1967).*

Em 1973, a Lei Complementar nº 14 regulamentou as Regiões Metropolitanas e seus serviços de interesse comum, delegando aos Estados a competência de legislar sobre o sistema de gestão e definir as políticas desenvolvimentistas (BRASIL, 1973). A aprovação da CF de 1988 decretou o fim do processo de gestão metropolitana, em decorrência da grande autonomia conferida pela Carta Magna aos municípios (CAIXETA & MOURA, 2007).

Com isto, a CF de 1988 deixa a cargo dos Estados a instituição de Regiões Metropolitanas que seriam "constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum". Assim, é facultado aos Estados a criação de regiões metropolitanas, através de leis complementares, para gerir os recursos econômicos e sociais do estado (BRASIL, 1988). A revisão de dados sobre as regiões metropolitanas brasileiras contemplou vários trabalhos, inclusive aqueles que não focaram especificamente a gestão de RS, como de Pinto (2007).

A Tabela 3.2 lista as regiões metropolitanas brasileiras, seus respectivos estados e dados totais gerais, como montante populacional e índice de desenvolvimento humano, conforme dados da WIKIPÉDIA (2011), IBGE (2002); IBGE (2008^b); IBGE (2010) e PNUD (2000).

De forma geral, a RM constitui um aglomerado de municípios a fim de realizar tarefas públicas que exigem a cooperação, como os serviços de saneamento básico e de transporte coletivo. A CF determina que cabe aos estados gerenciar em conjunto os serviços e atividades de interesse supra-municipal nas regiões metropolitanas (BRASIL, 2008).

Tabela 3.2: Regiões Metropolitanas Brasileiras, seus respectivos estados e dados gerais¹

Regiões Metropolitanas Brasileiras									
Região Norte do Brasil									
Estado	Denominação	Lei de criação	Nº	Município sede	Área (km²)²	PIB (R\$)³	População (Hab.)⁴	Densidade (hab./km²)	IDH⁵
Amapá	Região Metropolitana de Macapá	LCE 21/2003	2	Macapá	7.984,64	5.246.450,313	509.883	62,51	-
Amazonas	Região Metropolitana de Manaus	LCE 57/2007	8	Manaus	101.475,12	40.024.898,05	2.106.866	20,76	0,697
Pará	Região Metropolitana de Belém	LCF 14/1973	6	Belém	2.536,88	19.682.698,91	2.100.319	827,91	0,797
Região Nordeste do Brasil									
Estado	Denominação	Lei de criação	Nº	Município sede	Área (km²)²	PIB (R\$)³	População (Hab.)⁴	Densidade (hab./km²)	IDH
Alagoas	Região Metropolitana de Maceió	LCE 18/1998	11	Maceió	1.934,12	10.754.583,315	1.156.278	597,83	0,690
	Região Metropolitana do Agreste	LCE 27/2009	20	Arapiraca	5.007,10	2.699.070,989	601.251	120,08	0,432
Bahia	Região Metropolitana de Salvador	LCF 14/1973	13	Salvador	4.375,12	60.613.877,173	3.574.804	817,08	0,794
	Região Metropolitana de Feira de Santana	LC 35/2011	6	Feira de Santana	2.265,426	7.620.350,751	672.701	296,94	0,687
Ceará	Região Metropolitana de Fortaleza	LCF 14/1973	15	Fortaleza	4.375,12	3.362.133,306	3.610.379	107,02	0,767
	Região Metropolitana do Cariri	LCE 78/2009	9	Crajuubar	5.783,56	15.560.553,175	537.860	458,96	0,646
Maranhão	Região Metropolitana de São Luís	EC 42/2003	5	São Luís	5.025,66	2101079,41	1.327.881	47,7	0,766
	RM do Sudoeste Maranhense	LCE 89/2005	8	Imperatriz	2.893,25	12.621.865,035	345.878	427,31	-
Paraíba	Região Metropolitana de João Pessoa	LCE 53/2003 e LCE 90/2009	12	João Pessoa	7.251,34	4.833.489,73	1.171.641	133,12	0,434
	Região Metropolitana de Campina Grande	LCE 92/2009	23	Campina Grande	2.741,92	45.715.012,651	695.931	1.332,31	0,594
Pernambuco	Região Metropolitana do Recife	LCF 14/1973	14	Recife	5.227,82	12.665.085,735	3.688.428	480,52	0,780
Rio Grande do Norte	Região Metropolitana de Natal	LCE 152/1997	10	Natal	2.768,45	8.614.3560,67	1.375.052	971,57	0,689
Sergipe	Região Metropolitana de Aracaju	LCE 25/1995	4	Aracaju	2.811,21	3.362.133,306	835.654	107,02	0,763

Fonte: Wikipédia (2011)¹; IBGE (2002)²; IBGE (2008^b)³; IBGE (2010)⁴ e PNUD (2000)⁵

Tabela 3.2: ...continuação¹

Regiões Metropolitanas Brasileiras									
Região Centro-Oeste do Brasil									
Estado	Denominação	Lei de criação	Nº	Município sede	Área (km²)²	PIB (R\$)³	População (Hab.)⁴	Densidade (hab./km²)	IDH
Goiás	Região Metropolitana de Goiânia	LCE 27/1999	20	Goiânia	7.397,20	27.990.949,923	2.100.771	293,76	0,745
Mato Grosso	Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá	LCE 359/2009	13	Cuaibá	21.928,87	21.330.078,032	834.060	38,03	-
Região Sudeste do Brasil									
Estado	Denominação	Lei de criação	Nº	Município sede	Área (km²)²	PIB (R\$)³	População (Hab.)⁴	Densidade (hab./km²)	IDH
Espírito Santo	Região Metropolitana da Grande Vitória	LCE 58/1995	7	Vitória	2.318,92	45.208.049,129	1.685.384	726,8	0,798
Minas Gerais	Região Metropolitana de Belo Horizonte	LCF 14/1973 e LCE 88/2006	34	Belo Horizonte	9.467,80	98.572.199,990	4.882.977	515,75	0,811
	Região Metropolitana do Vale do Aço	LC 51/1998	26	Não há oficial. Ipatinga é referência	807,246	9.346.029,914	451.351	559,12	0,803
Rio de Janeiro	Região Metropolitana do Rio de Janeiro	LC 20/1974	19	Rio de Janeiro	5.292,14	232.809.368,717	11.838.752	2.237,04	0,816
São Paulo	Região Metropolitana da Baixada Santista	LCE 815/96	9	Santos	2.422,78	41.278.979,876	1.678.513	686,44	0,817
	Região Metropolitana de Campinas	870/2000	19	Campinas	3.840,65	77.755.758,661	2.832.297	728,65	0,835
	Região Metropolitana de São Paulo	14 (federal) e 94 (estadual)	39	São Paulo	7.943,82	572.250.782,950	19.683.975	2.476,46	0,828

Fonte: Wikipédia (2011)¹; IBGE (2002)²; IBGE (2008^b)³; IBGE (2010)⁴ e PNUD (2000)⁵

Tabela 3.2: ...continuação¹

Regiões Metropolitanas Brasileiras									
Região Sul do Brasil									
Estado	Denominação	Lei de criação	Nº	Município sede	Área (km ²) ²	PIB (R\$) ³	População (Hab.) ⁴	Densidade (hab./km ²)	IDH
Paraná	Região Metropolitana de Curitiba	LCF 14/1973	26	Curitiba	15.418,54	74.835.681,608	3.168.980	205,53	0,824
	Região Metropolitana de Londrina	LCE 81/1998	11	Londrina	5.564,43	12.398.185,216	801.756	144,09	0,813
	Região Metropolitana de Maringá	LCE 83/1998	25	Maringá	5.576,33	9.313.990,127	690.376	123,8	0,817
Santa Catarina	Região Metropolitana de Chapecó (Chapecó)	LCE 377/2007	25	Chapecó	4.938,15	8.956.447,245	403.458	81,7	-
	Região Metropolitana Carbonífera (Criciúma)	LCE 221/2002	10	Criciúma	2.089,38	6.091.484,414	369.366	176,78	0,813
	Região Metropolitana de Florianópolis	LCE 162/1998	22	Florianópolis	7.114,10	17.020.155,277	1.012.831	142,37	0,859
	Região Metropolitana da Foz do Rio Itajaí	LCE 221/2002	9	Itajaí	906,761	13.713.306,365	515.756	568,79	0,812
	RM do Norte e Nordeste Catarinense	LCE 162/1998	20	Joinville	10.830,62	27.687.657,565	1.094.570	101,06	0,853
	Região Metropolitana do Vale do Rio Itajaí	LCE 162/1998	5	Blumenau	5.006,42	14.609.598,833	689.909	137,8	0,850
Rio Grande do Sul	Região Metropolitana de Tubarão	LCF 14/1973	26	Curitiba	4.542,99	5.084.249,135	356.790	78,54	0,835
	Região Metropolitana de Porto Alegre	LCF 14/1973	32	Porto Alegre	10 097,186	87.742.810,689	3.979.561	394,13	0,833

Fonte: Wikipédia (2011)¹; IBGE (2002)²; IBGE (2008^b)³; IBGE (2010)⁴ e PNUD (2000)⁵

Nota: **LCE** = Lei Complementar Estadual; **LCF** = Lei Complementar Federal; **LC** = Lei Complementar; **EC** = Ementa Constitucional.

A Figura 3.1 ilustra as Regiões Metropolitanas no Brasil, no ano de 2009, com relação às regiões e Estados do país.



Figura 3.1: Regiões Metropolitanas Brasileiras, no ano de 2009

Fonte: Ferreira *et al.* (2009)

3.2.1.1 A Região Metropolitana de São Paulo

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), também conhecida como Grande São Paulo, reúne 39 municípios do estado de São Paulo em intenso processo de conurbação. O termo refere-se à extensão da capital paulista, formando com seus municípios limieiros uma mancha urbana contínua, conforme ilustrado na Figura 3.2 (IBGE, 2002 e IBGE, 2010).

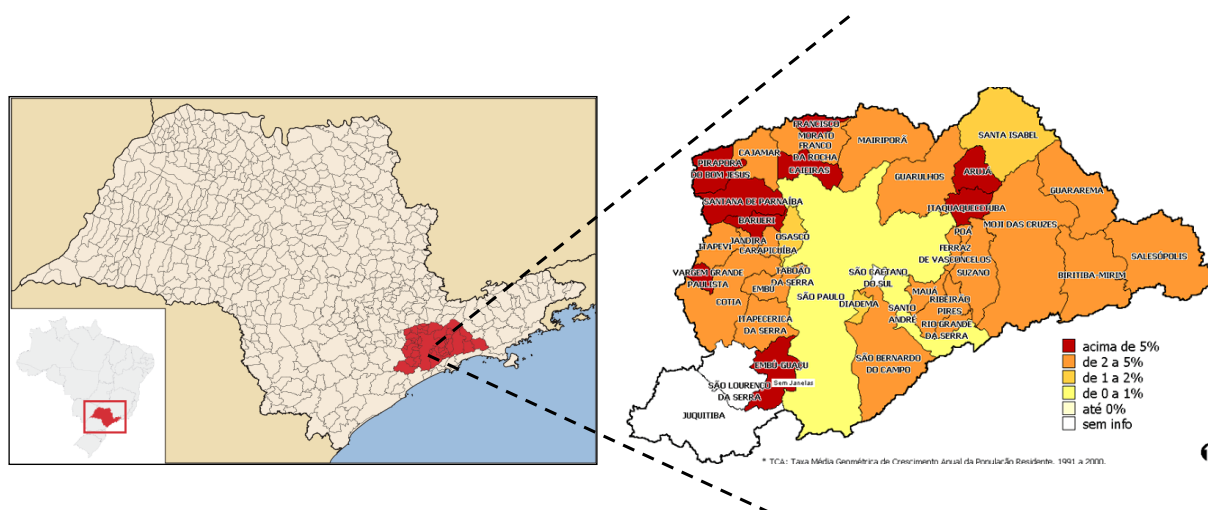


Figura 3.2: Região Metropolitana de São Paulo e seus respectivos municípios

Fonte: adaptado Wikipédia (2011) e ODM (2011)

São Paulo é a sexta maior cidade do planeta e sua região metropolitana, com 19.681.716 habitantes (IBGE, 2010), caracteriza a terceira maior área urbana do mundo, dentre outras cidades como Tóquio, Cidade do México, Nova Iorque, Seul e Bombaim.

Regiões muito próximas a São Paulo são também regiões metropolitanas do estado, como Campinas e Baixada Santista; outras cidades próximas compreendem aglomerações urbanas em processo de conurbação, como São José dos Campos e Jundiaí. A população total dessas áreas somada à da capital – o chamado *Complexo Metropolitano Expandido* – ultrapassa 29.000.000 de habitantes, aproximadamente 75% da população do estado de São Paulo. As regiões metropolitanas de Campinas e de São Paulo já formam a primeira macrometrópole do hemisfério sul, unindo 65 municípios ou, juntos, 12% da população brasileira (IBGE, 2010).

A área da Região Metropolitana da São Paulo – 7.944 km² (Tabela 3.3) – corresponde a menos de um milésimo da superfície brasileira e pouco mais de 3% do território paulista

(IBGE, 2002). Tem aproximadamente as mesmas dimensões de algumas nações, como Líbano (10.452 km²) e Jamaica (10.991 km²), e superiores ao país Luxemburgo (2.586 km²).

A Região Metropolitana de São Paulo é o maior polo de riqueza nacional. A renda *per capita* atinge cerca de US\$ 12.000 na "paridade de poder de compra". A metrópole detém a centralização do comando do grande capital privado, concentrando a maioria das sedes brasileiras dos mais importantes complexos industriais, comerciais e principalmente financeiros, que controlam as atividades econômicas no País. Esses fenômenos fizeram surgir e condensar na região uma série de serviços sofisticados, definidos pela íntima dependência da circulação e transporte de informações: planejamento, publicidade, marketing, seguro, finanças e consultorias, entre outros. A região exibe um Produto Interno Bruto de R\$ 416.500.000.000 (IBGE, 2008^b), o que representa 57,3% do PIB paulista (Tabela 3.3).

Tabela 3.3: Informações gerais sobre a Região Metropolitana de São Paulo¹

Município	Área (km²)²	População (Hab.)³	PIB (R\$)⁴	IDH-M⁵
Arujá	97	74.818	1.172.270.000	0,788
Barueri	64	240.656	25.478.564.000	0,826
Biritiba-Mirim	317	28.573	224.481.000	0,750
Caieiras	96	86.623	1.313.212.000	0,813
Cajamar	128	64.113	3.077.194.000	0,786
Carapicuíba	35	369.908	2.348.098.000	0,793
Cotia	324	201.023	4.269.359.000	0,826
Diadema	31	386.039	8.652.723.000	0,790
Embu das Artes	70	240.007	2.475.359.000	0,772
Embu-Guaçu	155	62.846	444.129.000	0,811
Ferraz de Vasconcelos	30	168.290	1.026.230.000	0,772
Francisco Morato	49	154.538	627.916.000	0,772
Franco da Rocha	134	131.603	1.469.399.000	0,778
Guararema	271	25.861	403.779.000	0,798
Guarulhos	318	1.222.357	27.446.503.000	0,798
Itapevi	91	200.874	1.938.255.000	0,759
Itapecerica da Serra	151	152.380	2.266.326.000	0,783
Itaquaquecetuba	82	321.854	2.320.414.000	0,744
Jandira	18	108.436	1.175.029.000	0,801
Juquitiba	522	28.732	187.790.000	0,754
Mairiporã	321	80.920	769.730.000	0,803
Mauá	62	417.281	5.393.239.000	0,781
Mogi das Cruzes	714	387.241	5.535.959.000	0,801
Osasco	65	666.469	24.688.012.000	0,818

Tabela 3.3: ...continuação¹

Município	Área (km²)²	População (Hab.)³	PIB (R\$)⁴	IDH-M⁵
Pirapora do Bom Jesus	108	15.727	138.625.000	0,767
Poá	17	106.033	1.933.259.000	0,806
Ribeirão Pires	99	113.043	1.355.226.000	0,807
Rio Grande da Serra	37	44.084	310.072.000	0,764
Salesópolis	426	15.639	190.443.000	0,748
Santa Isabel	361	50.464	452.946.000	0,766
Santana de Parnaíba	184	108.875	2.892.806.000	0,853
Santo André	175	673.914	13.387.244.000	0,835
São Bernardo do Campo	406	765.203	25.533.808.000	0,834
São Caetano do Sul	15	149.571	9.047.607.000	0,919
São Lourenço da Serra	187	13.985	119.952.000	0,771
São Paulo	1.523	11.253.503	319.994.633.000	0,841
Suzano	206	262.568	5.321.200.000	0,775
Taboão da Serra	20	244.719	3.581.274.000	0,809
Vargem Grande Paulista	34	42.946	535.785.000	0,802
Total	7.943	19.681.716	509.498.850.000	0,828

Fonte: Wikipédia (2011)¹; IBGE (2002)²; IBGE (2010)³; IBGE (2008^b)⁴ e PNUD (2000)⁵

3.2.1.2 A Região Metropolitana do Rio Janeiro

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), ou Grande Rio, foi instituída pela Lei Complementar nº 20/1974, após a fusão dos antigos estados do Rio de Janeiro e da Guanabara, unindo as então regiões metropolitanas do Grande Rio Fluminense e da Grande Niterói. Com 12.434.611 habitantes (IBGE, 2010), é a segunda maior área metropolitana do Brasil, terceira da América do Sul e 20ª maior do mundo. Seus limites sofreram alterações, com a exclusão de alguns municípios, como Petrópolis e Mesquita, conforme a primeira legislação. Em 2009, algumas cidades, como Mesquita, foram novamente incluídas, estabilizando o número de municípios em 19, conforme Figura 3.3.

Nos últimos anos, as taxas de incremento médio anual da população foram de 0,82% (2000-2005) e 0,75% (1991-2000), na capital fluminense, e 1,05% (2000-2005) e 1,18% (1991-2000) na região metropolitana – o que indica, de modo geral, uma suave desaceleração na taxa de crescimento dos demais municípios, e um pequeno aumento na taxa da capital. Duque de Caxias, é a 2ª cidade mais importante e industrializada e a 3ª mais populosa do Estado do Rio de Janeiro (IBGE, 2010).

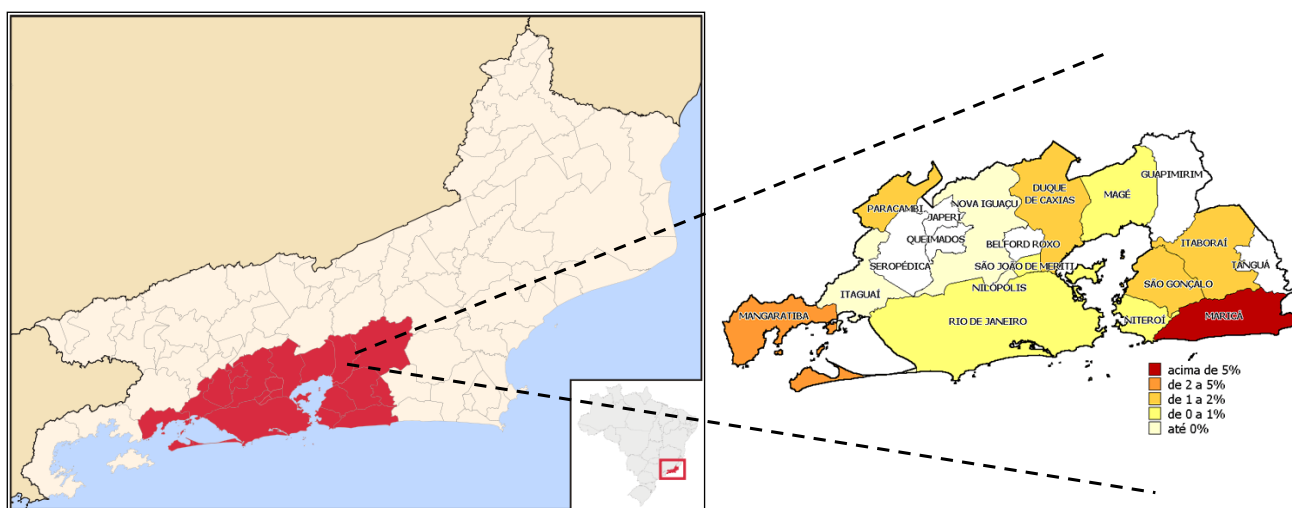


Figura 3.3: Região Metropolitana do Rio de Janeiro e seus respectivos municípios

Fonte: adaptado Wikipédia (2011) e ODM (2011)

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro, tal como considerada pelo IBGE (incluindo os municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Maricá), ostenta um PIB de R\$ 172,563 bilhões (IBGE, 2008^b), constituindo o segundo maior pólo de riqueza nacional. Concentra 70% da força econômica do estado e 8,04% de todos os bens e serviços produzidos no país (Tabela 3.4).

Tabela 3.4: Informações gerais sobre a Região Metropolitana do Rio de Janeiro¹

Município	Instalação	Área (km ²) ²	População (Hab.) ³	PIB (R\$) ⁴	IDH-M ⁵
Belford Roxo	01.01.1993	80	618.729	2.989.323.000,00	0,742
Duque Caxias	LC N.020/74	465	856.808	18.309.545.000,00	0,753
Guapimirim	01.01.1993	361	39.548	300.325.000,00	0,739
Itaboraí	LC N.020/74	424	229.738	1.246.066.000,00	0,737
Itaguaí	LC N.020/74	272	95.513	2.508.975.000,00	0,768
Japeri	01.01.1993	83	61.243	397.233.000,00	0,724
Magé	LC N.020/74	386	219.405	1.240.884.000,00	0,746
Maricá	LC 133/2009	362	109.387	667.074.000,00	0,786
Mesquita*	LC 133/2009	35	197.361	993.326.000,00	*
Nilópolis	LC N.020/74	19	181.575	1.004.996.000,00	0,788
Niterói	LC N.020/74	129	487.563	6.884.677.000,00	0,886
Nova Iguaçu	LC N.020/74	524	797.637	5.764.270.000,00	0,762
Paracambi	LC N.020/74	179	46.388	280.434.000,00	0,771
Queimados	01.01.1993	77	66.609	933.772.000,00	0,732
Rio de Janeiro	LC N.020/74	1.182	7.072.702	118.979.752.000,00	0,842

Tabela 3.4: ...continuação¹

Município	Instalação	Área (km²)²	População (Hab.)³	PIB (R\$)⁴	IDH-M⁵
São Gonçalo	LC N.020/74	249	896.674	6.379.169.000,00	0,782
São João de Meriti	LC N.020/74	35	349.251	2.791.700.000,00	0,774
Seropédica	01.01.1997	284	77.739	420.486.000,00	0,759
Tanguá	01.01.1997	147	30.741	169.044.000,00	0,722
Total	-	5.645	12.434.611	172.563.073.000,00	0,816

* Nota: O município de Mesquita não teve IDH-M estimado pois foi criado ao final de 1999, ocasião à qual se emancipou de Nova Iguaçu.

Fonte: Wikipédia (2011)¹; IBGE (2002)²; IBGE (2010)³; IBGE (2008^b)⁴ e PNUD (2000)⁵

Há muitos anos congrega o segundo maior pólo industrial do Brasil, contando com refinarias de petróleo, indústrias naval, metalúrgicas, petroquímicas, gás-químicas, siderúrgicas, têxteis, gráficas, editoriais, farmacêuticas, de bebidas, cimenteiras e moveleiras. No entanto, as últimas décadas atestaram uma nítida transformação em seu perfil econômico, que vem adquirindo matizes de um grande pólo nacional de serviços e negócios (IBGE, 2008^b).

3.2.1.3 A Região Metropolitana de Curitiba

A Região Metropolitana de Curitiba (RMCR), a Grande Curitiba, reúne 26 municípios do estado do Paraná em relativo processo de conurbação e foi criada pela Lei Complementar Federal n.º 14/1973. O termo refere-se à extensão da capital paranaense, formando com seus municípios uma mancha urbana contínua, conforme Figura 3.4. Estimativas apontam que a RMCR totalizava 3.168.980 habitantes, sendo a 2^a mais populosa do sul do país e a 8^a do Brasil (Tabela 3.5), sendo também a 118^a maior área metropolitana do mundo (IBGE, 2010).

Curitiba é o centro econômico do Paraná e o 4º maior PIB do país. Em parte, isso se deve à população de mais de três milhões de habitantes, que se destaca por ter a economia mais forte do sul do país, contando o trabalho de exportação das 900 fábricas e das 2 grandes indústrias automobilísticas que estão localizadas na Grande Curitiba. Com um parque industrial de 43.000.000 m², a região metropolitana de Curitiba já atraiu grandes empresas na área petrolífera, de telecomunicações e montadoras multinacionais (IBGE, 2008^b).

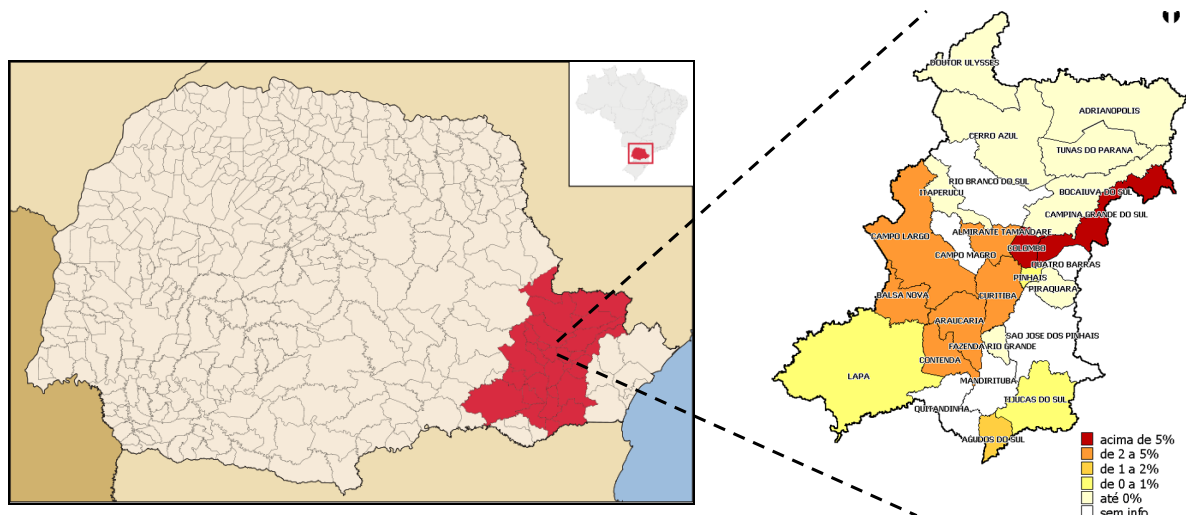


Figura 3.4: Região Metropolitana de Curitiba e seus respectivos municípios

Fonte: adaptado Wikipédia (2011) e ODM (2011)

As atividades econômicas dos demais municípios da RMCR são bastante diversificadas, enquanto algumas cidades ainda baseiam sua economia nas atividades do setor primário com técnicas pouco desenvolvidas de produção, outras experimentam acentuado índice de industrialização nas últimas décadas. Paralelamente, muitos municípios caracterizam-se como cidades-dormitório, o que engessa o desenvolvimento do setor secundário e terciário da cidade. Como alternativa, nas últimas décadas muitos dos municípios - que no passado eram colônias de imigrantes europeus - têm apostado no turismo rural (IBGE, 2008^b).

A RMCR concentra 27% da população do estado, segundo o IBGE (2010), a taxa anual de crescimento é de 3,02% – superior à média de 1,53%/ano verificada nos demais centros urbanos nacionais (Tabela 3.36). O PIB da metrópole está calculado em R\$ 65.189.293,00 (IBGE, 2008^b), conforme Tabela 3.5 que expressa estes dados além de outras informações.

A criação de uma entidade pública para tratar de questões de interesse comum na RMCR ocorreu em 1974, com a chamada *Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba*, a *COMEC*. Tal secretaria visa a formulação e execução de políticas públicas ligadas aos interesses metropolitanos dos municípios. Outras questões urbanas são pensadas em conjunto, como o abastecimento de água da região, além de assuntos como a limpeza urbana, cuidados ambientais e atendimento social. A RMCR recebe inúmeras críticas por não integrar de forma uniforme todos os municípios que a compõe, embora considerada uma das maiores regiões metropolitanas do Brasil em área (WIKIPÉDIA, 2011).

Tabela 3.5: Informações gerais sobre a Região Metropolitana de Curitiba¹

Município	Legislação de criação	Área (km ²) ²	População (Hab.) ³	PIB (R\$) ⁴	IDH-M ⁵
Adrianópolis	Lei Est. nº 11.096/95	1.349,338	6.856	26.825.732	0,683
Agudos do Sul	Lei Est. nº 12.125/98	192,228	8.735	35.817.833	0,712
Almirante Tamandaré	Lei Fed. nº 14/73	195,145	97.523	493.311.263	0,728
Araucária	Lei Fed. nº 14/73	469,166	117.964	7.023.743.427	0,801
Balsa Nova	Lei Fed. nº 14/73	396,914	11.252	168.733.898	0,781
Bocaiúva do Sul	Lei Fed. nº 14/73	826,344	9.989	48.573.348	0,719
Campina Grande Sul	Lei Fed. nº 14/73	539,861	36.825	291.523.188	0,761
Campo Largo	Lei Fed. nº 14/73	1.249,422	112.548	1.117.933.929	0,774
Campo Magro	Lei Est. nº 11.096/95	275,466	23.607	105.368.704	0,740
Cerro Azul	Lei Est. nº 11.027/94	1.341,187	18.660	77.209.640	0,684
Colombo	Lei Fed. nº 14/73	198,007	247.268	1.198.102.887	0,764
Contenda	Lei Fed. nº 14/73	299,037	15.728	103.685.856	0,761
Curitiba	Lei Fed. nº 14/73	434,967	1.851.215	29.821.202.853	0,856
Doutor Ulysses	Lei Est. nº 11.027/94	781,447	6.145	30.881.172	0,627
Fazenda Rio Grande	Lei Est. nº 11.027/94	116,676	80.868	377.604.014	0,763
Itaperuçu	Lei Est. nº 11.027/94	312,382	23.501	91.834.494	0,675
Lapa	Lei Est. nº 13.512/02	2.045,893	42.933	448.833.372	0,754
Mandirituba	Lei Fed. nº 14/73	379,179	21.885	170.019.288	0,760
Pinhais	Lei Est. nº 11.027/94	61,007	118.319	1.504.085.194	0,815
Piraquara	Lei Fed. nº 14/73	227,560	87.285	360.812.557	0,744
Quatro Barras	Lei Fed. nº 14/73	179,538	19.277	341.767.769	0,774
Quitandinha	Lei Est. nº 11.027/94	447,023	16.608	61.650.289	0,715
Rio Branco do Sul	Lei Fed. nº 14/73	814,361	33.142	369.400.541	0,702
São José dos Pinhais	Lei Fed. nº 14/73	945,717	279.297	6.796.401.972	0,796
Tijucas do Sul	Lei Est. nº 11.027/94	672,197	13.762	72.575.864	0,716
Tunas do Paraná	Lei Est. nº 11.027/94	668,481	6.753	30.447.930	0,686
Total	-	15.418,543	3.168.980	74.835.681,608	0,824

Fonte: Wikipédia (2011)¹; IBGE (2002)²; IBGE (2010)³; IBGE (2008^b)⁴ e PNUD (2000)⁵

3.2.1.4 A Região Metropolitana de Porto Alegre

A Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), também conhecida como Grande Porto Alegre, reúne 32 municípios do estado do Rio Grande do Sul em intenso processo de conurbação (Figura 3.5). O termo refere-se à extensão da capital Porto Alegre, formado com seus municípios uma mancha urbana contínua, incluindo também o chamado Vale dos Sinos. Criada pela lei complementar federal nº 14/1973, sua delimitação foi alterada por diferentes

instrumentos legais do governo do Rio Grande do Sul, e não coincide exatamente com os critérios de mesorregião e de microrregião utilizados pelo IBGE (WIKIPÉDIA, 2011).

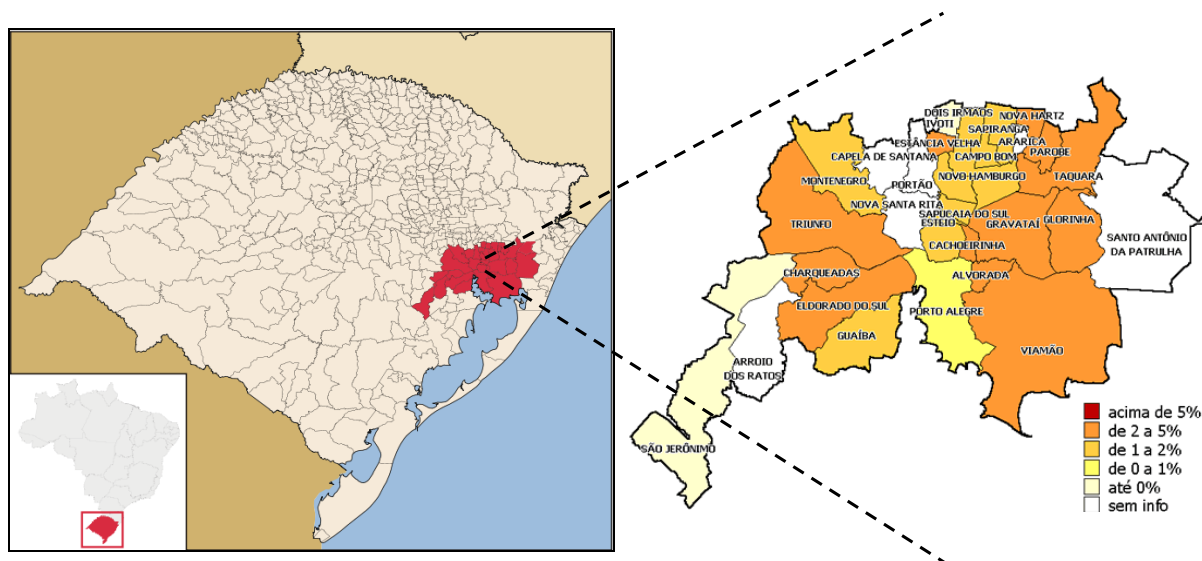


Figura 3.5: Região Metropolitana de Porto Alegre e seus respectivos municípios

Fonte: adaptado Wikipédia (2011) e ODM (2011)

Compreende 10.097,186 km² (IBGE, 2002) e, segundo censo do IBGE de 2010, possui 3.979.561 habitantes (IBGE, 2010), sendo a quarta mais populosa do Brasil – superada apenas pelas regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, respectivamente. Tem o quarto maior PIB do Brasil (IBGE, 2008^b), com um IDH de 0,859 (PNUD, 2000) e é a 82^a maior aglomeração urbana do mundo, conforme Tabela 3.6 (IBGE, 2010).

Tabela 3.38: Informações gerais sobre a Região Metropolitana de Porto Alegre¹

Município	Legislação	Área (km ²) ²	População (Hab.) ³	PIB (R\$) ⁴
Alvorada	LCF 14/1973	70,811	195.718	783.517.692
Cachoeirinha	LCF 14/1973	43,766	118.294	2.005.511.572
Campo Bom	LCF 14/1973	61,406	60.081	1.146.753.088
Canoas	LCF 14/1973	131,097	324.025	9.376.152.609

Tabela 3.38: ...continuação¹

Município	Legislação	Área (km²)²	População (Hab.)³	PIB (R\$)⁴
Estância Velha	LCF 14/1973	52,378	42.589	502.117.477
Esteio	LCF 14/1973	27,543	80.669	1.504.229.713
Gravataí	LCF 14/1973	463,758	255.762	3.713.638.648
Guaíba	LCF 14/1973	376,973	95.230	1.154.753.877
Novo Hamburgo	LCF 14/1973	223,606	239.051	3.726.441.942
Porto Alegre	LCF 14/1973	496,827	1.409.939	27.977.350.527
São Leopoldo	LCF 14/1973	102,313	214.210	2.368.537.210
Sapiranga	LCF 14/1973	137,519	75.020	815.036.272
Sapucaia do Sul	LCF 14/1973	58,644	130.988	1.520.891.533
Viamão	LCF 14/1973	1.494,263	239.234	1.330.648.662
Dois Irmãos	Const. Estadual	65,156	27.572	454.671.903
Eldorado do Sul	Const. Estadual	509,699	34.335	753.014.698
Glorinha	Const. Estadual	323,641	6.885	105.909.170
Ivoti	Const. Estadual	63,138	19.877	302.632.025
Nova Hartz	Const. Estadual	62,558	18.346	210.377.440
Parobé	Const. Estadual	109,026	51.481	455.832.924
Portão	Const. Estadual	159,942	30.881	552.599.549
Triunfo	Const. Estadual	823,416	25.811	4.799.640.679
Charqueadas	LCE 10234	216,513	35.363	878.257.050
Araricá	LCE 11201	35,292	4.868	35.748.306
Nova Santa Rita	LCE 11201	217,868	22.706	193.846.753
Montenegro	LCE 11307	420,017	59.436	1.082.482.170
Taquara	LCE 11318	457,130	54.656	417.289.609
São Jerônimo	LCE 11340	937,049	22.141	197.511.458
Arroio dos Ratos	LCE 11539	425,938	13.608	96.889.420
Santo Antônio da Patrulha	LCE 11530	1.048,904	39.679	304.711.163
Capela de Santana	LCE 11645/2001	184,003	11.613	69.198.044
Rolante	LCE 13496/2010	296,992	19.493	145.192.000
Total	-	10.097,196	3.979.561	68.981.385.183

Fonte: Wikipédia (2011)¹; IBGE (2002)²; IBGE (2010)³; IBGE (2008^b)⁴

3.3 A Região Metropolitana de Belo Horizonte

Situada na região central de Minas Gerais (Figura 3.6), está inserida em duas importantes bacias hidrográficas: a Bacia do Rio das Velhas e a do Paraopeba, afluentes do Rio São

Francisco. A população da RMBH exerce grande influência na distribuição espacial do Estado, ocupando uma área total de 9.474,92 km² (IBGE, 2002), conforme Figura 3.7. Segundo o IBGE (2008), o processo de expansão urbana da Região Metropolitana de Belo Horizonte foi determinado pelo tipo de migração “urbano-urbano”, sendo a capital mineira constituída como uma área de expulsão populacional, ficando responsável por 60% da migração intrametropolitana (WIKIPÉDIA, 2011).



Figura 3.6: Posição geográfica da RMBH em relação a Minas Gerais e ao Brasil (2009)

Fonte: Ferreira *et al.* (2009)

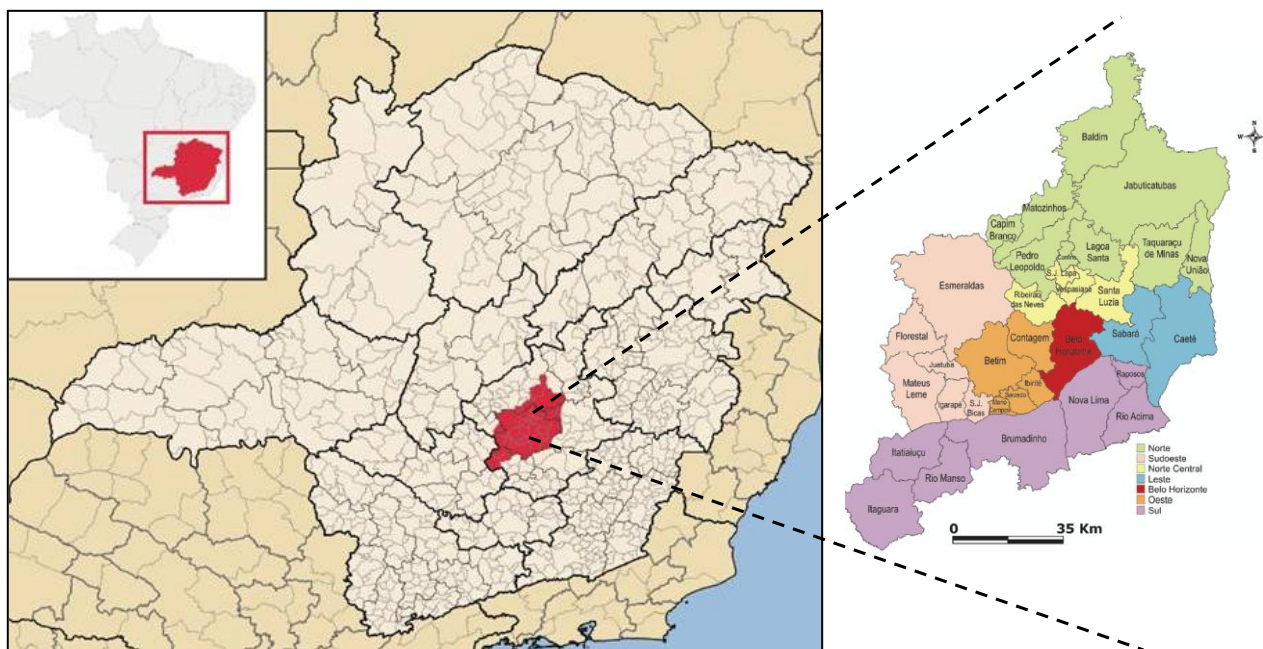


Figura 3.7: Posição geográfica da RMBH no Estado de Minas Gerais e seus municípios

Fonte: adaptado Wikipédia (2011) e Souza (2006)

A Figura 3.8 ilustra os 34 municípios da RMBH, formalizados pela Lei Complementar 89/2006 (MINAS GERAIS, 2006), e destaca os mesmos de acordo com as faixas populacionais, as quais correspondem, adotadas neste trabalho (conforme será detalhado no Capítulo 4 da Metodologia). Observa-se um número maior de município que se encaixam na faixa de 10.000 até 50.000 habitantes (14 municípios ou 41,18%), o que evidencia cidades que tendem de médio a pequeno porte – mesma realidade também observada de forma geral no Estado de Minas Gerais.

Ainda conforme a Figura 3.8, Belo Horizonte é o único município que se encaixa na faixa acima de 2.000.000 de habitantes, já os municípios de Betim, Contagem, Ribeirão das Neves e Santa Luzia representam a faixa acima de 200.000 até 2.000.000 de habitantes. Outros municípios se encaixam na faixa entre 50.000 – 200.000 de habitantes (no total de 7 ou 20,58%) e até 10.000 habitantes, correspondendo a 8 municípios (23,53%).

A Região Metropolitana de Belo Horizonte é regulamentada por algumas legislações estaduais, como a Lei Nº 6.303/74, as Leis Complementares LEC Nº 88/2006 e LEC Nº 89/2006, e a Constituição de Minas Gerais (1989).

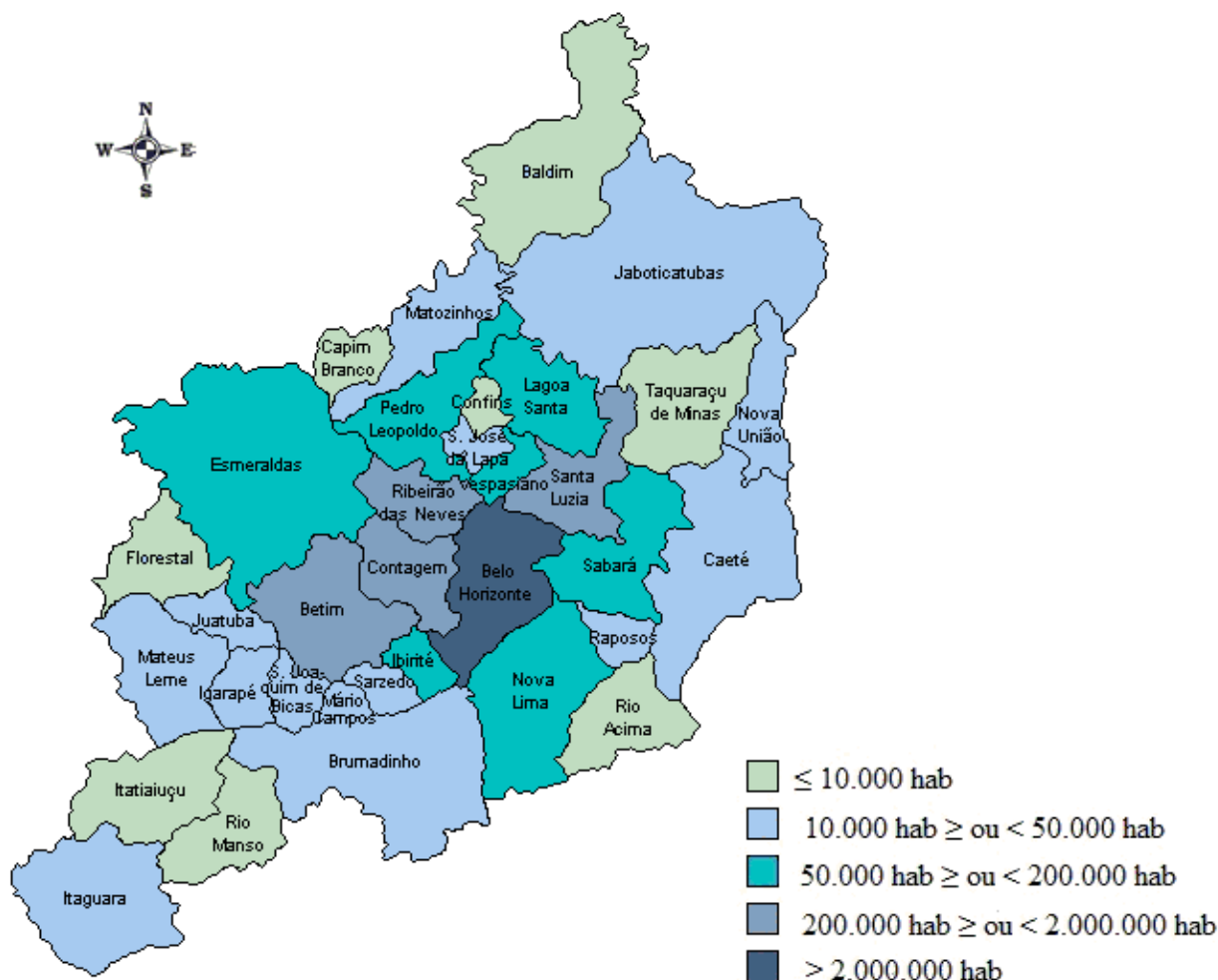


Figura 3.8: Municípios da RMBH e suas respectivas faixas populacionais (Habitantes)

Fonte: adaptado Souza (2006) & IBGE (2010)

A Lei Estadual nº 6.303, de 1974, regulamentou a RMBH, composta, então, pelos municípios: *Belo Horizonte, Betim, Caeté, Contagem, Ibirité, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Sabará, Santa Luzia, Vespasiano*. Ao longo dos anos 80 e 90, várias leis, como a Constituição Estadual de Minas Gerais (1989) e algumas Leis Complementares Estaduais, ratificaram a composição da RMBH, incorporando à mesma os municípios de: *Mateus Leme, Igarapé, Esmeraldas, Brumadinho, Juatuba, São José da Lapa, Confins, Mário Campos, São Joaquim de Bicas, Sarzedo, Florestal, Rio Manso, Baldim, Capim Branco, Itaguara, Jaboticatubas, Matozinhos, Nova União, Taquaraçu de Minas* e, por último, no ano de 2002, o município de *Itatiaiuçu*, conforme Figura 3.9 (GRANBEL, 2011).

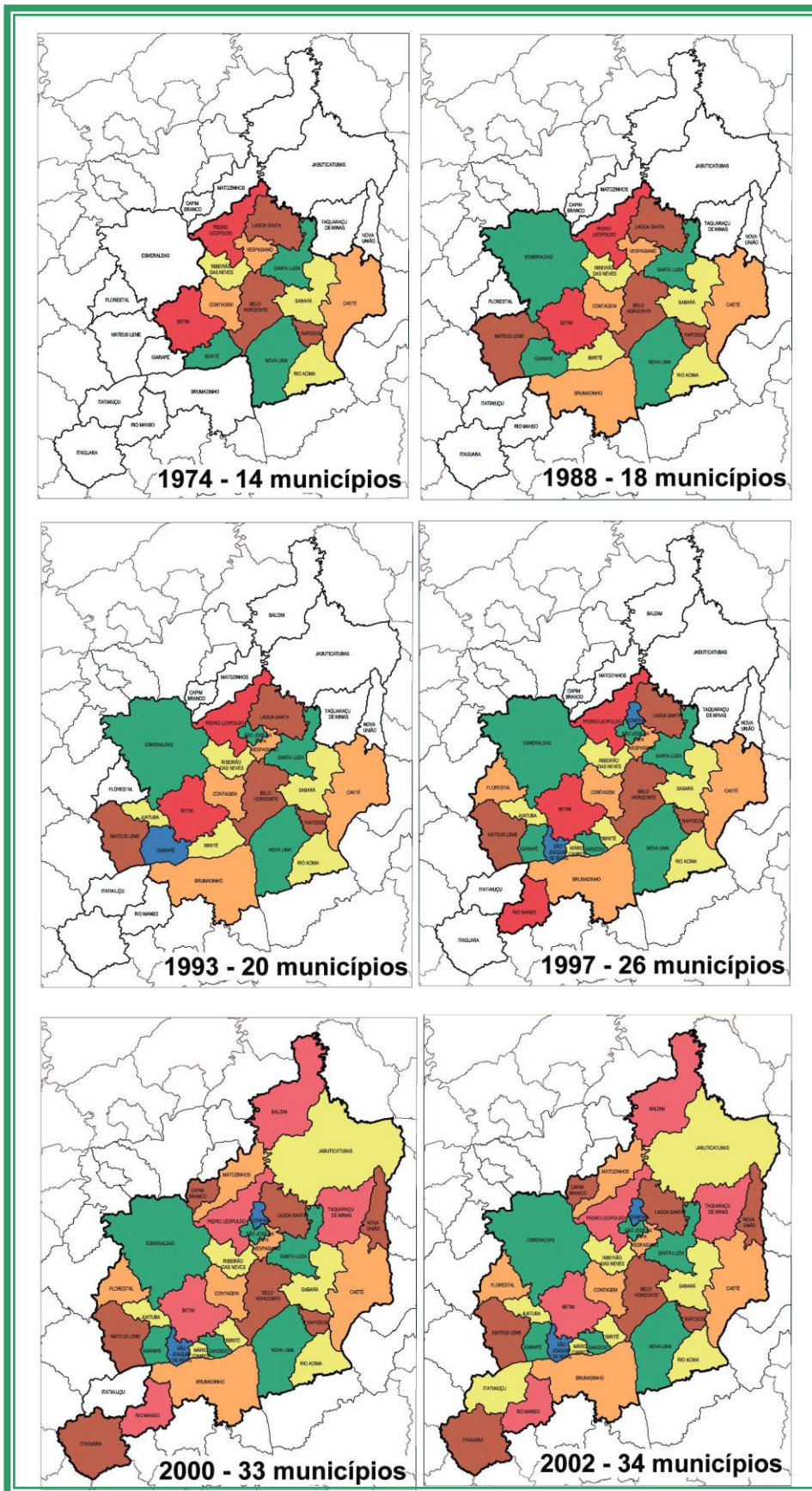


Figura 3.9: Evolução Histórica da RMBH de 1974 ao ano de 2002

Fonte: Ferreira *et al.* (2009)

As taxas de crescimento elevadas, nos anos 70 e 80, podem ser explicadas pelas intensas migrações motivadas pela consolidação dos distritos industriais em Contagem e Betim e a implantação dos loteamentos populares em diferentes municípios, particularmente, em Ribeirão das Neves, segundo Figura 3.9 (WIKIPÉDIA, 2011).

Na década de 70, verificou-se a especialização da área central da Capital como um espaço comercial. Na zona Sul, o processo de verticalização antes tímido se intensificou, porém mantendo-se como um espaço reservado, pela atuação do governo municipal e pelo mercado imobiliário privado, para a população de nível socioeconômico mais elevado (SOUZA, 2006).

Souza (2006) complementa que “também nos anos 70 a expansão de Belo Horizonte e da RMBH foi acompanhada pela realização de investimentos na rede viária, de forma a garantir a mobilidade de um número grande de pessoas, com maior rapidez”.

Souza & Brito (2008) ressaltaram que na RMBH as migrações intrametropolitanas, ou seja, as mudanças de residência entre seus municípios, em determinado período de tempo, relacionam-se aos atributos socioeconômicos e a algumas características dos locais de origem e destino, destacando-se o mercado imobiliário e o de trabalho. Além disso, as mesmas se relacionam, ainda, ao sistema viário, que viabiliza a mobilidade pendular, na RMBH.

O crescimento demográfico da RMBH diminuiu nas últimas décadas, embora ainda permaneça superior à média do estado. O crescimento se concentra cada vez mais nos municípios periféricos, reduzindo-se ano após ano a participação de Belo Horizonte.

De acordo com o Ministério das Cidades, as maiores transformações estruturais na RMBH estão ocorrendo no denominado vetor norte, caracterizado por urbanização incompleta e ocupação predominante por população de baixa renda. A região sofreu transformações significativas ao longo dos últimos anos, principalmente devido à implantação de diversos empreendimentos (MCIDADES, 2010).

Ainda conforme o MCidades (2010), os municípios de Confins, Lagoa Santa, Ribeirão das Neves, Sabará e Santa Luzia deverão sofrer, em diferentes níveis, as pressões para ocupação do solo urbano nas áreas de influência desses empreendimentos. Desta forma, tais mudanças implicam em repercussões em todo o território municipal, o que tende a acentuar problemas de regularização fundiária e aumentar as necessidades de readequação da infraestrutura urbana, incluindo o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos, entre outras demandas sociais e urbanísticas (MCIDADES, 2010).

A principal explicação para esse fenômeno é o reduzido espaço territorial da capital, que encarece o preço dos terrenos e leva a população a morar em municípios vizinhos. Desde a década de 80, Belo Horizonte cresce a taxas bem menores que a média da RMBH: na década de 90, enquanto a capital cresceu apenas 1,1% ao ano, a RMBH cresceu 3,9% (IBGE, 2008^a).

Conforme Ferreira *et al.* (2009), no vetor norte, na década de 70, destacava-se o crescimento populacional de Ribeirão das Neves (21,36% ao ano) acompanhado por Vespasiano e Santa Luzia. Na década de 80, o município que mais cresceu foi Ibirité (8,47% ao ano), localizado no vetor oeste. Na última década, mesmo confirmando a tendência de retração do crescimento populacional da capital (1,07% ao ano) e da própria RMBH (2,29% ao ano), verificaram-se taxas expressivas de crescimento na direção norte-oeste, com destaque para Esmeraldas (7,83% ao ano), Mário Campos (7,64% ao ano) e São José da Lapa (8,84% ao ano).

Os maiores municípios da RMBH são, em ordem decrescente, Belo Horizonte, Contagem, Betim, Ribeirão das Neves e Santa Luzia, que juntos reúnem mais de 80% da população da região metropolitana, 3.855.599 habitantes, conforme Figura 3.10 (IBGE, 2010).

Segundo dados do IBGE (2010), a RMBH é composta por 34 municípios, e seus respectivos distritos, contabilizando 4.882.977 de habitantes, que compõem uma parcela significativa da população total de Minas Gerais, em torno de 27%, sem contar com o colar metropolitano (Tabela 3.7). A Tabela 3.7 lista dados oficiais sobre os municípios que compõem a Região Metropolitana de Belo Horizonte, excetuando as cidades do colar metropolitano.

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) retrata uma boa situação com relação à gestão pública: 65% dos municípios da região estão bem próximos de 1, maior valor que pode ser atribuído ao índice. BH apresenta o maior índice, 0,75 e Capim Branco o menor, 0,45.

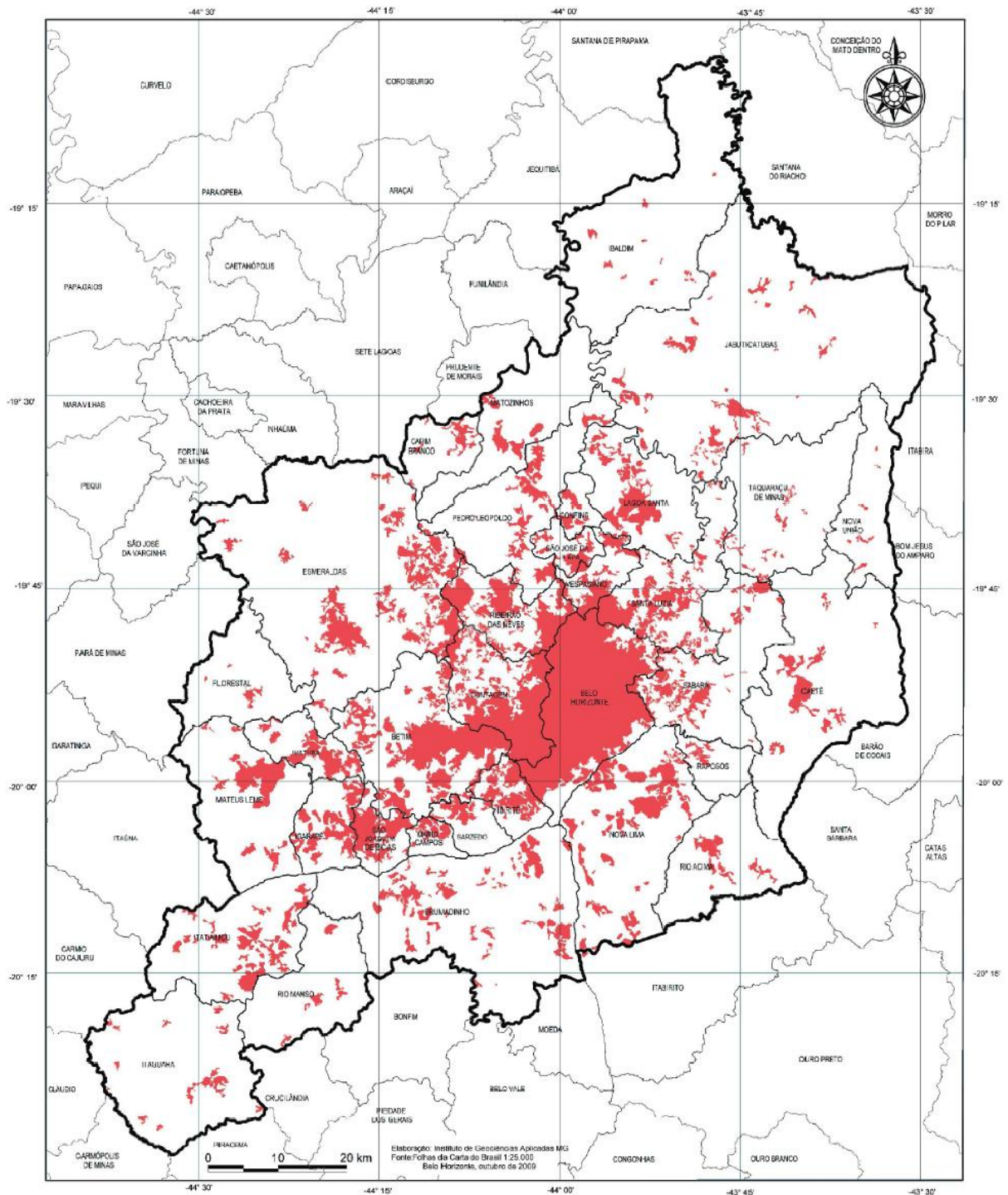


Figura 3.10: Distribuição populacional e mancha urbana da RMBH no ano de 2009

Fonte: Ferreira *et al.* (2009)

Tabela 3.7: Informações gerais sobre a Região Metropolitana de Belo Horizonte¹

Município	Distância BH (km)²	População (Hab.)³	População Urbana (Hab.)³	População Urbana/Total	Área (km²)⁴	PIB (R\$)⁵
Baldim	93	7.917	5.067	0,640	554,029	63.318,753
Belo Horizonte	0	2.375.444	2.375.444	1,000	330,954	4.215.110,769
Betim	26	377.547	374.904	0,993	345,913	2.531.434,558
Brumadinho	49	34.013	28.672	0,843	640,150	835.247,724
Caeté	35	40.786	35.486	0,870	541,094	235.769,777
Capim Branco	56	8.880	8.089	0,911	94,147	44.909,989
Confins	40	5.943	5.943	1,000	42,008	1.057.791,112
Contagem	21	603.048	601.238	0,997	194,586	1.486.9758,98
Esmeraldas	59	60.153	56.122	0,933	909,592	276.738,667
Florestal	60	6.603	5.507	0,834	194,356	43.941,011
Ibirité	25	159.026	158.707	0,998	73,027	989.768,302
Igarapé	48	34.879	32.681	0,937	109,930	289.377,004
Itaguara	95	12.371	11.814	0,955	410,719	131.245,329
Itatiaiuçu	72	9.938	6.231	0,627	295,062	371.670,406
Jaboticatubas	63	17.119	10.733	0,627	1113,774	90.779,58
Juatuba	35	22.221	20.709	0,932	96,789	636.632,396
Lagoa Santa	38	52.526	49.584	0,944	231,994	627.410,973
Mário Campos	60	13.214	11.707	0,886	35,155	71.440,794
Mateus Leme	47	27.856	25.321	0,909	302,589	322.412,409
Matozinhos	15	32.973	32.247	0,978	252,908	568.012,21
Nova Lima	55	81.162	41.960	0,517	428,449	2.496.605,727
Nova União	45	5.554	5.459	0,983	171,482	34.695,031
Pedro Leopoldo	46	58.696	49.891	0,850	291,038	838.793,607
Raposos	30	15.345	14.562	0,949	71,850	56.213,16
Ribeir. das Neves	32	296.376	294.301	0,993	154,180	149.9317,84
Rio Acima	38	9.095	7.949	0,874	230,143	74.348,049
Rio Manso	63	5.267	2.807	0,533	232,102	31.372,752
Sabará	17	126.219	123.063	0,975	303,564	1.076.253,259
Santa Luzia	27	203.184	202.574	0,997	233,759	170.6380,37
S. Joaquim Bicas	45	25.619	18.650	0,728	72,455	276.950,969
São José da Lapa	38	19.801	11.405	0,576	48,636	251.369,678
Sarzedo	33	25.798	25.514	0,989	61,892	217.151,734
Taquaraçu Minas	62	3.792	1.755	0,463	329,363	29.506,94
Vespasiano	27	104.612	104.507	0,999	70,108	991.562,188
Total	0	4.882.977	4.653.471	0,953	9.474,92	98.572.199,990

Fonte: Wikipédia (2011)¹; DER (2007)²; IBGE (2010)³; IBGE (2002)⁴ e IBGE (2008^b)⁵

Ferreira *et al.* (2009) ainda completam que com relação ao aspecto social, verifica-se que o IDH médio da RMBH é superior ao estadual, tanto em 1991 como em 2000. Observa-se um incremento de 7,1% do IDH neste período, o que indica melhoria da qualidade de vida na metrópole. A Figura 3.11 ilustra o índice de desenvolvimento humano dos 34 municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte no ano de 2000.

A Grande BH é ainda o 62º maior aglomerado urbano do mundo e o sétimo maior da América Latina (WIKIPÉDIA, 2011), com um índice de desenvolvimento humano na faixa de 0,811, conforme o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2000).

A Região Metropolitana de Belo Horizonte é uma das maiores aglomerações urbanas do Brasil, possuindo um produto interno bruto, em 2008, que somava mais de 98.500.000.000 de reais (IBGE, 2008^b). A RMBH é ainda o centro político, financeiro, comercial, educacional e cultural de Minas Gerais, representando em torno de 40% da economia (IBGE, 2011).

A RMBH se destaca em relação às demais microrregiões mineiras de planejamento, pelo poder de atração sobre os migrantes. Embora não se isole como região de absorção dos migrantes, é o principal destino em Minas, sendo, isoladamente, a maior receptora da população. Seu poder de atração é exercido principalmente sobre migrantes pobres, com baixos níveis de escolaridade e rendimento que buscam fixar sua residência em BH, onde se tornam expostos por mecanismos de seletividade populacional (SOUZA & BRITO, 2008).

A atividade econômica de Minas Gerais concentra-se na RMBH, um espaço geográfico de dimensão relativamente pequena (9.460 Km²), se comparado ao território estadual (586.552 Km²), correspondendo a 1,6% do território mineiro. Apesar de sua dimensão, a RMBH possui uma economia de grande densidade e diversificação. A diversidade espacial da economia da RMBH é refletida na desagregação de seu PIB (FERREIRA *et al.*, 2009).

Ferreira *et al.* (2009) complementam afirmando que o setor terciário é representativo na metrópole, destacando-se os serviços de saúde, educação, instituições bancárias, lazer, cultura e comunicação. A Região ocupa uma posição de liderança estadual em quase todas essas modalidades de serviços. Além da concentração das atividades de serviços e comércio, merece destaque o parque industrial diversificado, com empreendimentos de fomento à indústria automobilística de alta tecnologia, cimenteiras e a presença de um pólo de biotecnologia que é considerado o mais importante da América Latina.

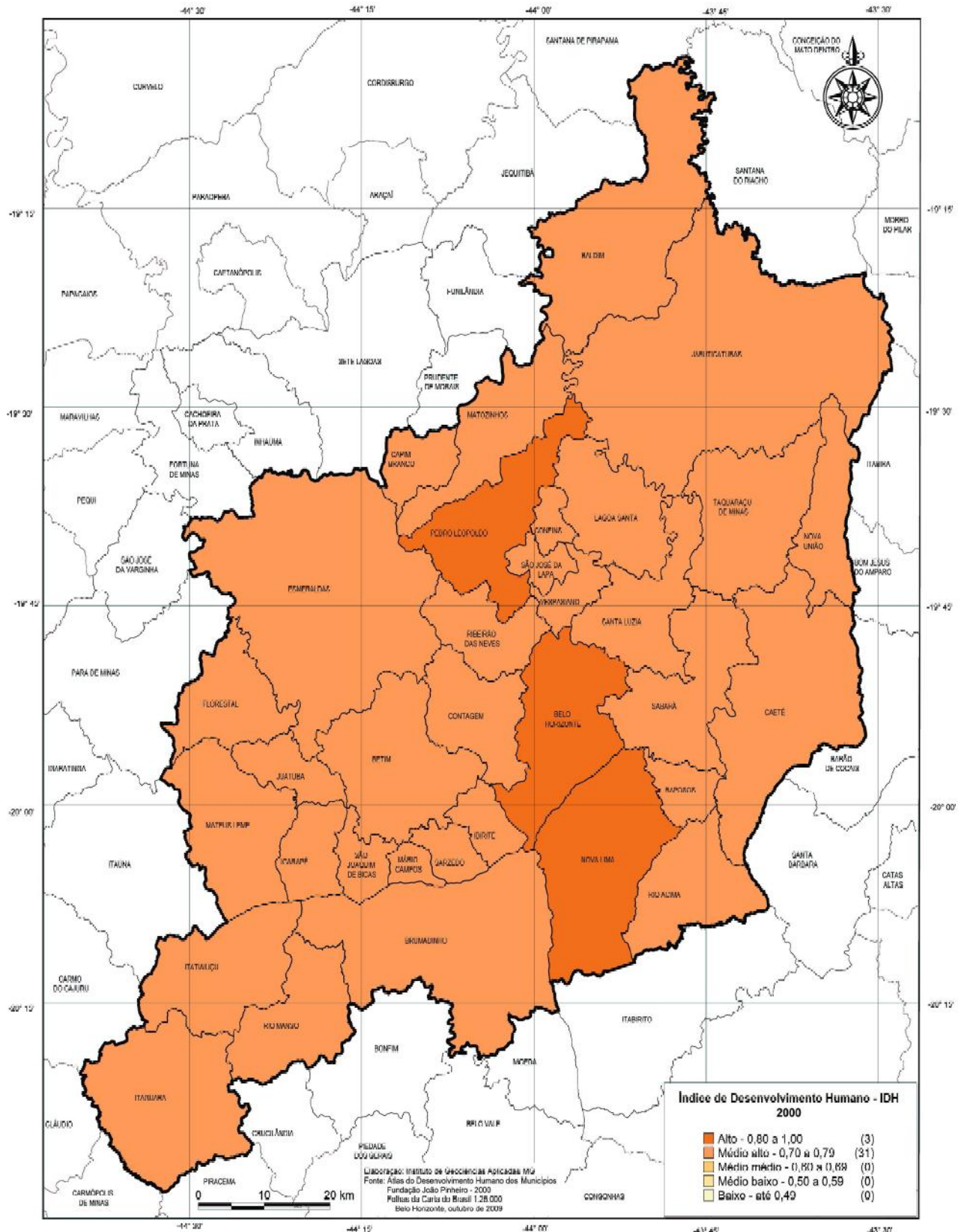


Figura 3.11: Índice de Desenvolvimento Humano na RMBH no ano de 2000

Fonte: Ferreira *et al.* (2009) e PNUD (2000)

A mineração, uma das principais atividades econômicas e fontes de arrecadação do estado, é outra atividade marcante na região, que fornece os principais minerais da pauta de exportação estadual (ferro, ouro, calcário, entre outros). Quanto à agropecuária, destaca-se a presença de um cinturão verde nas bordas da região, predominando a agricultura familiar, que faz o abastecimento local de produtos hortifrutigranjeiros (FERREIRA *et.al.*, 2009).

Os setores de comércio e serviços são muito importantes para a RMBH, sendo fortemente concentrados em Belo Horizonte. No ramo industrial, alguns municípios, como de Contagem e Betim, ficam por conta das indústrias metalúrgica, automobilística, petroquímica e alimentícia. A RMBH é ainda um centro de excelência nas áreas de software e biotecnologia. A produção econômica é altamente concentrada em poucas cidades. Os municípios de Belo Horizonte, Betim e Contagem respondem juntos por 84% do PIB da região metropolitana. Municípios como Ribeirão das Neves e Ibirité, que abrigam elevados contingentes populacionais mas não possuem base econômica com a mesma proporção, funcionam como cidades-dormitório da região metropolitana (IBGE, 2008^b).

Dos 34 municípios da RMBH, apenas 13 estão efetivamente conurbados, o que leva alguns especialistas a defenderem uma redução do número de cidades pertencentes à RMBH. Outros argumentam que alguns municípios não-conurbados da RMBH são responsáveis por funções de interesse comum como a preservação de mananciais, devendo, portanto, fazer parte de região metropolitana (WIKIPÉDIA, 2011).

3.3.1 O Colar Metropolitano

O colar metropolitano é composto por 14 municípios, formalizados pela Lei Complementar 89/2006 (MINAS GERAIS, 2006), tais como Barão de Cocais, Belo Vale, Bonfim, Fortuna de Minas, Funilândia, Inhaúma, Itabirito, Itaúna, Moeda, Pará de Minas, Prudente de Moraes, Santa Bárbara, São José da Varginha e Sete Lagoas. Estes municípios não se encontram conurbados e, oficialmente, não integram a região metropolitana de Belo Horizonte (WIKIPÉDIA, 2011). Neste trabalho, os municípios do colar não foram contemplados.

A população total do colar metropolitano chega à 530.650 habitantes (IBGE, 2010), destacando-se os municípios de Sete Lagoas (214.152 habitantes), Itaúna (85.463 hab.) e Pará de Minas (84.215 hab.), que juntos possuem 383.719 habitantes (IBGE, 2010), ou seja,

72,3 % da população do Colar. A Figura 3.12 ilustra a Região Metropolitana de Belo Horizonte e os municípios do seu entorno, os quais compõem o colar metropolitano.

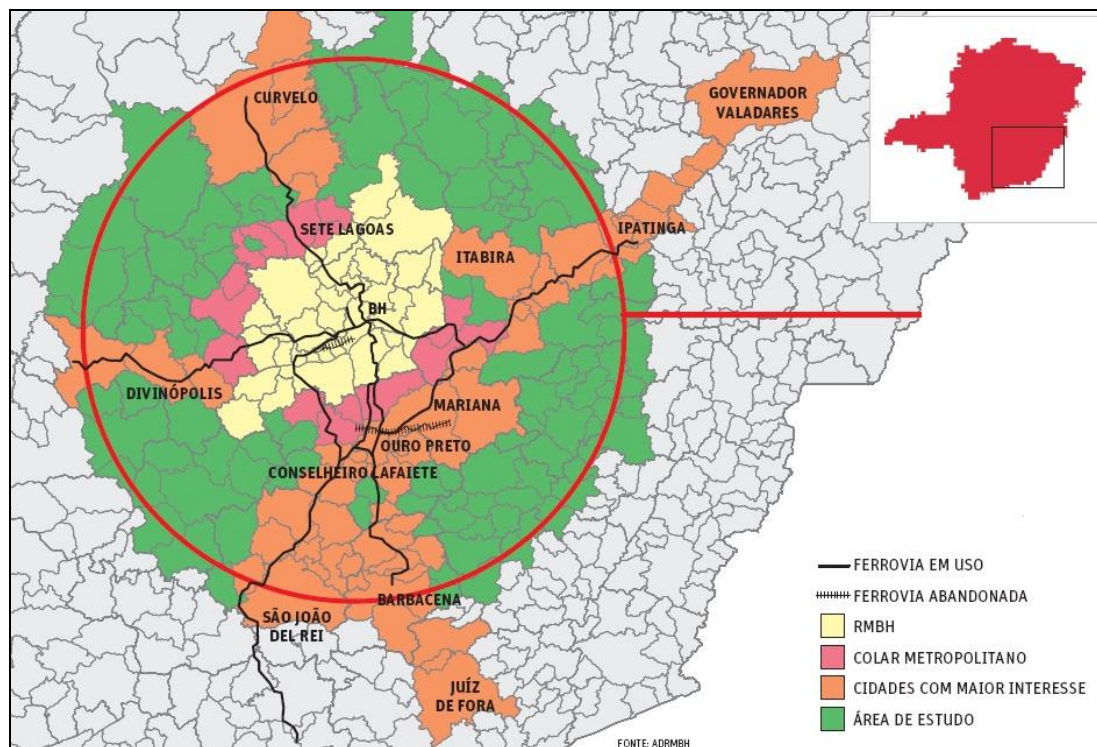


Figura 3.12: O Colar Metropolitano da RMBH e áreas de interesse em Minas Gerais

Fonte: O Tempo (2011)

3.3.2 A Associação dos Municípios da RMBH e a Agência Metropolitana

A GRANBEL – Associação dos 34 Municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte – foi fundada em fevereiro de 1975, em Betim/MG. Nasceu para ser o fórum de debates e decisões políticas capazes de manter a unidade da Região Metropolitana de Belo Horizonte e de representar seus interesses comuns. Sua fundação ocorreu logo após a aprovação da Lei Estadual no. 6303/04, que regulamentou a RMBH, dando cumprimento à Legislação Federal que agrupou as cidades próximas das capitais brasileiras em função de seus problemas e interesses comuns (GRANBEL, 2011).

A meta da administração é buscar a cooperação mútua entre os municípios, compartilhando soluções e contribuindo para a implementação de boas práticas administrativas. As reuniões

itinerantes realizadas pela GRANBEL, entre os Prefeitos Metropolitanos e as autoridades Federais e Estaduais, favorecem o debate democrático dos comuns e graves problemas.

Já, em janeiro de 2009, foi criada a Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte, a "Agência RMBH", entidade encarregada de promover a gestão compartilhada de funções públicas de interesse comum às cidades da Grande Belo Horizonte.

O sistema de gestão compartilhada da RMBH é composto pela Assembléia Metropolitana, pelo Conselho Deliberativo de Desenvolvimento, pela Agência de Desenvolvimento e por todos os órgãos e entidades estaduais, municipais e privadas que executam funções públicas de interesse comum, conforme a Lei Complementar 89/2006. A sociedade civil, em uma Conferência que ocorre a cada dois anos, elege dois representantes dos cidadãos metropolitanos para o Conselho (MINAS GERAIS, 2006). A legislação da Região Metropolitana de Belo Horizonte foi reformada em 2004 pelo Estado, por meio de uma Emenda à Constituição Estadual, sendo que Minas Gerais foi o primeiro Estado do país a criar o conceito de "cidadão metropolitano" em sua legislação.

O novo órgão tem estatuto de autarquia territorial do Estado de Minas Gerais e executa as determinações do Conselho Deliberativo Metropolitano. Um dos principais obstáculos, à atuação de agências dessa natureza na federação brasileira, é o temor dos prefeitos municipais perderem autonomia em face de autoridades metropolitanas, o que foi amenizado com criação de um procedimento simplificado de eleição do administrador-chefe da autarquia. Este deverá ser nomeado pelo governador do Estado a partir de uma lista tríplice de indicações do Conselho Deliberativo Metropolitano, no qual os prefeitos municipais têm direito a voto. Inicialmente, a Agência RMBH focou sua atuação na questão do ordenamento territorial metropolitano, mas seu trabalho tem se estendido com a discussão de problemas e serviços de interesse comum, como a regulação dos transportes metropolitanos (WIKIPÉDIA, 2011).

3.3.3 O Saneamento e Meio Ambiente na RMBH

As Figuras 3.13 e 3.14 ilustram questões ambientais na RMBH. De acordo com Ferreira *et al.* (2009), em relação ao abastecimento de água, os sistemas produtores atualmente instalados, com as devidas ampliações, atendem a um crescimento de demanda por mais 20 anos, conforme previsto no Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMBH (Figura 3.13).



Figura 3.13: Sistemas de Tratamento de Água e de Tratamento de Esgoto na RMBH no ano de 2009

Fonte: Ferreira *et al.* (2009)

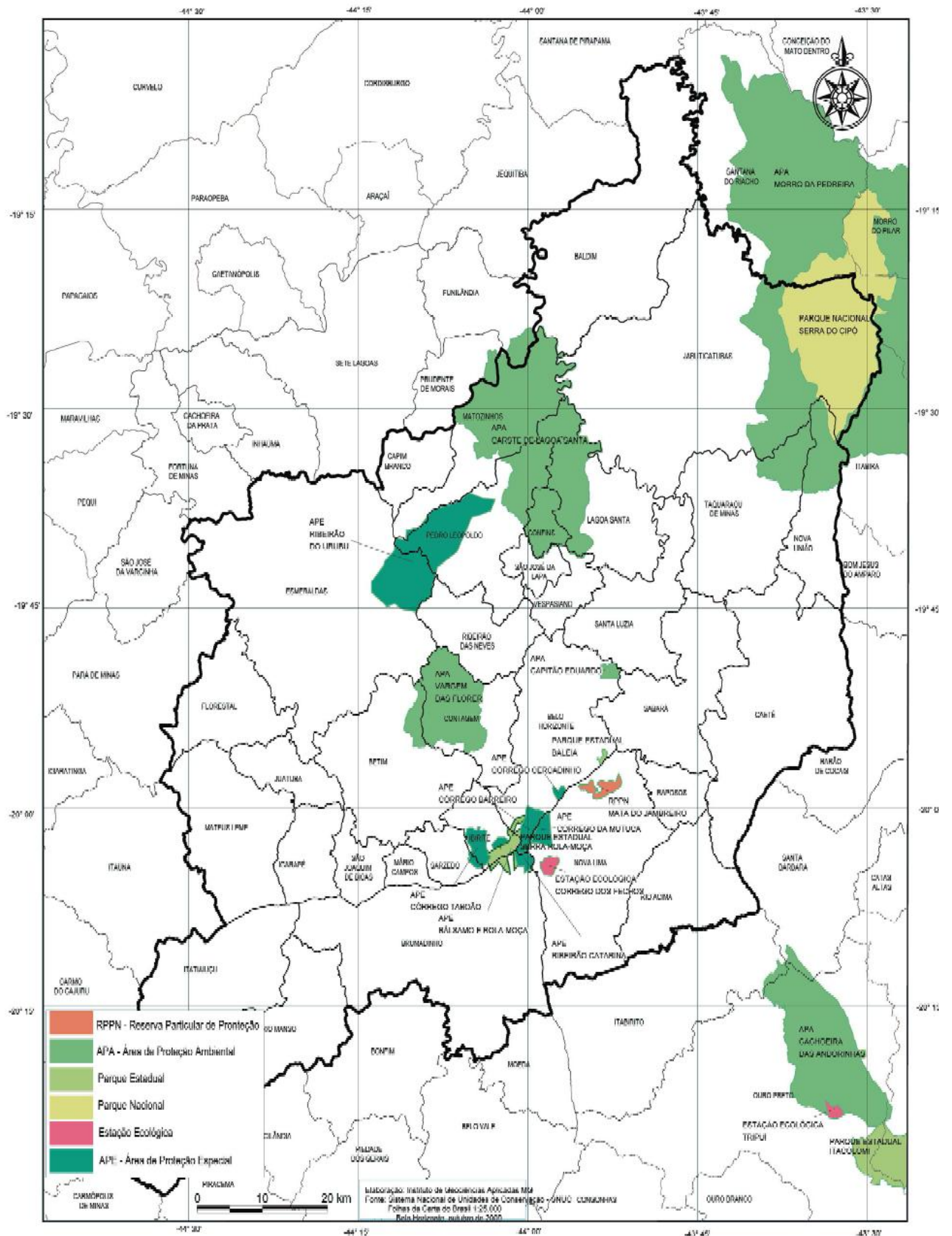


Figura 3.14: Sistemas de Unidades de Conservação na RMBH no ano de 2009

Fonte: Ferreira *et al.* (2009)

Dos 34 municípios da RMBH, 31% são atendidos pela Copasa por meio de sete sistemas de produção integrados, sendo o maior deles o sistema Rio das Velhas, que produz em média 5.400 litros de água por segundo (l/s). Os demais sistemas contribuem com mais 10.200 l/s, compondo um total de 15.600 l/s.

Quanto ao esgotamento sanitário, apesar do baixo percentual de coleta de alguns municípios, a RMBH possui o mais alto índice de acesso à coleta de esgoto entre as regiões metropolitanas brasileiras, atingindo percentual de atendimento superior a 86% dos domicílios, conforme Figura 3.13 (FERREIRA *et.al.*, 2009).

Em termos de tratamento de esgoto, destaca-se o grande incremento ocorrido nos últimos anos. Em 1999, o índice de tratamento da região era de 1,34% e em 2008 já se atingiu 57,33%. Em 2009, previu-se alcançar 68% e em 2010 atingiu o percentual de 84% de tratamento dos efluentes sanitários coletados (Figura 3.13).

Com relação às áreas protegidas na RMBH – federais, estaduais e municipais, além das Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs, seu aumento e a adequada manutenção dessas áreas são incentivados pelo Governo de Minas por meio do ICMS Ecológico. Estas unidades de conservação estão ilustradas na Figura 3.14 (FERREIRA *et.al.*, 2009).

3.4 A Gestão de Resíduos Sólidos

Foram pesquisadas bibliografias nacionais e internacionais sobre a questão dos resíduos sólidos e os problemas ambientais, sociais, políticos, dentre outros, relacionados a eles.

3.4.1 A Problemática dos Resíduos Sólidos

Segundo Bidone (2001), a noção de “resíduo” não existe na natureza, já que nos grandes ciclos naturais o papel do decompositor é transformar e/ou incorporar completamente as matérias descartadas pelos outros componentes – Produtor e Consumidor –, sem alterar o equilíbrio natural. Na Idade Média, a maioria dos restos resultantes da atividade do homem estava diretamente relacionada aos resíduos produzidos pelo seu corpo (fezes, urina, secreções

e o próprio corpo humano em decomposição) e também por aqueles provenientes da alimentação: carcaças de animais, cascas de frutas e hortaliças (VELLOSO, 2008).

Velloso (2008) completa que os restos começaram a causar temor no homem, a partir do momento em que foram sendo associados ao seu sofrimento físico e psíquico. Esse sofrimento ficou bem marcado na ocasião do surto manifestado pelas epidemias e pandemias de algumas doenças na Idade Média, como a peste negra no continente europeu durante o século XIV. Neste sentido, vai-se observando, no decorrer da história, que o homem, no seu processo de elaboração do conhecimento, associa, segundo sua sensibilidade e sensações, os fatos vivenciados. Entretanto, cabe acrescentar que a cultura constitui fator essencial no processo de construção do saber e, portanto, na representação do imaginário social.

Assim, a noção de resíduo como elemento negativo, causador de degradação da qualidade ambiental, é de origem antrópica e, em geral, aparece quando a capacidade de absorção natural pelo meio, no qual está inserido, é ultrapassada. A noção de resíduo deve ser considerada relativa tanto no tempo quanto no espaço: um valor de uso ou utilidade nulo para um detentor pode corresponder a um valor de uso positivo para outro (BIDONE, 2001).

Os resíduos, também reconhecidos popularmente como restos, lixo ou como tudo aquilo desprovido de uma utilidade óbvia e, portanto, objetiva, foram adquirindo uma imagem negativa, quase sempre associada à sujeira, à doença, à morte e à miséria. Com isto, são vistos como algo ameaçador e são geralmente enviados para locais bem distantes dos nossos espaços físicos de convívio e para longe, também, dos nossos pensamentos (VELLOSO, 2008).

Segundo Abreu (2001), cada pessoa gera, durante toda a vida, uma média de 25 toneladas de RS. Apesar de produzir esta quantidade, a maioria das pessoas acha que basta colocar seus resíduos na porta de casa e os problemas se acabam. Apesar do material se afastar, sem alcance da vista das pessoas, os problemas continuam existindo, sendo, conforme Calderoni (2003), a produção de resíduos sólidos uma ação inevitável. Ao mesmo tempo em que cresce o volume de sua produção, resultante do aumento desvairado do consumo, são cada vez mais caras, mais raras e mais distantes as alternativas tradicionais de disposição dos RS em aterros.

Ainda conforme Abreu (2001), do ponto de vista da degradação ambiental, os resíduos sólidos representam mais do que poluição, significam também muito desperdício de recursos naturais e energéticos. Em todo o mundo e, também, no Brasil, as cidades vêm se expandindo enquanto se reduz a ocupação das áreas rurais e, quase sempre, a população cresce mais

rapidamente do que a infra-estrutura urbana. Essa situação reflete na limpeza urbana, verificando-se alguns problemas típicos na maioria das cidades brasileiras como ruas sujas e depósitos clandestinos de resíduos sólidos, que se transformam em focos de várias doenças.

Heller e Castro (2007) defendem que a importância da provisão de serviços adequados de saneamento para a proteção da saúde da população e a melhoria de sua qualidade de vida é constatação indiscutível e de amplo reconhecimento.

Para sustentar a qualidade de vida de uma cidade, é indispensável o uso integrado de vários instrumentos na GRSU (NUNESMAIA, 1997). Já Lima (2005) completa que a gestão deve ser integrada, sendo de extrema importância para o desenvolvimento de um modelo forte de gestão de resíduos sólidos. A grande maioria dos municípios brasileiros tem grande dificuldade para gerir a questão, sendo que em quase sua totalidade, inexistente um modelo efetivo de gestão integrada de resíduos sólidos (GIRS) tendo como consequência a execução das operações diárias e rotineiras, sem planejamento e nenhum controle.

O autor Lima (2005) afirma que a gestão representa “o todo”, a forma como o município é capaz de gerir e gerenciar os seus resíduos de forma integral. Desta forma, a GIRS é uma grande interação entre os diversos atores do plano institucional, setorial e regional de forma dinâmica, que buscam para uma solução eficiente e equitativa sobre o manejo dos RS. Um sistema eficaz de gestão exige uma compreensão das atitudes individuais, crenças e percepções de todos os indivíduos atendidos pelo sistema, bem como do local e circunstâncias (TUCHER & SMITH, 1999; e CYMA, 2008).

Alguns países, na falta de políticas para reduzir a geração de resíduos sólidos, têm estabelecido políticas baseadas no princípio do “Poluidor-Pagador”, mas a falta de recursos dificulta sua aplicação (ACURIO *et al.*, 1998). No Brasil, a dívida sócio-ambiental existente devido à falta de prioridade para estruturar e operar sistemas de gestão de resíduos sólidos provoca múltiplos prejuízos à saúde pública, pois o resíduo não coletado ou tratado faz proliferar várias doenças (ARAÚJO & JURAS, 2011).

Além disto, o autor Barros (2004) percebeu, em seu estudo que levantou a condição e a dinâmica da gestão de resíduos sólidos em 8 cidades médias do Estado de Minas Gerais:

“Mesmo as prefeituras melhor estruturadas mostram uma certa precariedade na abordagem da problemática dos RS, resultado do desconhecimento – e portanto do amadorismo – com que tratam a questão e, sobretudo, de sua percepção de fato limitada. Atacando o lixo isoladamente das outras atividades de limpeza pública e não considerando outras ações a montante num contexto mais completo – sociedade de consumo, industrialização e urbanização –, os administradores limitam o potencial de suas ações e desperdiçam descontroladamente recursos exíguos” (BARROS, 2004).

O desafio de resolver o problema do crescimento na geração de resíduos não pode ser uma ação isolada, deve ser uma gestão sustentável e eficiente. Há uma necessidade urgente para a integração da gestão de RS em uma estratégia para o desenvolvimento sustentável, em que o foco da prevenção, redução ou do recurso dos resíduos seja priorizado (FATTA *et al.* 2003).

Um bom sistema de saneamento minimiza ou elimina riscos para a saúde, é economicamente viável e evita impactos negativos sobre o meio. Assegurar um bom sistema de saneamento para a proteção da saúde pública e de o ambiente é de interesse público e, portanto, uma dever fundamental do setor público (ZURBRUGG & TILLEY, 2008).

Ferreira (2004) completa que a implantação e o desenvolvimento de um sistema integrado de gerenciamento de RSU pressupõem prioritariamente a gestão participativa. Um dos princípios básicos é a formação de um projeto público junto com o projeto do município.

De acordo com Sánchez *et al.* (2004), a fim de planejar sistemas de manejo de RS, auto-sustentáveis (econômica e politicamente) e direcionados para a melhoria contínua da qualidade de vida, necessitam-se de instrumentos estratégicos que proporcionam a participação popular, para assegurar a introdução e a regularização dos serviços.

Conforme Read & Wilson (2003), o planejamento estratégico é uma ferramenta poderosa para melhorar a eficiência e a eficácia da gestão contínua de resíduos. Stiglitz (2003) completa que todas as tentativas, para a criação de estratégias bem sucedidas na gestão sustentável de resíduos, mostram que há necessidade de uma interação próxima com a sociedade humana, mostrando que é evidente o papel do comportamento humano na definição deste desafio.

Sistemas sustentáveis levam em conta critérios econômicos (investimentos de capital financeiro necessário para operação e manutenção), acessibilidade, aspectos institucionais (organizacionais e oportunidades de parceria público-privada), aspectos ambientais (requisitos mínimos, oportunidades para a recuperação e reutilização, impacto ambiental e aspectos de saúde) e, finalmente, aspectos sociais (conforto, dignidade, aceitabilidade e disposição a pagar pelos serviços), segundo Zurbrugg & Tilley (2008).

3.4.1.1 Os Resíduos Sólidos na América Latina e no Caribe

Os governos da América Latina e Caribe (ALC) enfrentam a problemática da gestão de RS e seus impactos em um contexto de preocupação mundial pela sustentabilidade econômica, ambiental e social dos serviços. Temas como a adequada disposição final de resíduos, a difícil e complexa realidade dos trabalhadores informais, a minimização e a reciclagem, as mudanças climáticas e os mercados de carbono e o papel das entidades nacionais, regionais e municipais no planejamento e regulamentação dos serviços, converteram-se nos principais pontos de discussão das administrações (ESPINOZA *et al.*, 2010).

Ainda conforme Espinoza *et al.* (2010), entre os anos 2001 e 2008, a população da ALC aumentou de 518.000.000 a 588.600.000 de pessoas, enquanto que os habitantes urbanos passaram de 405.700.000 a 468.800.000 de pessoas (de 78,3% a 79,6% do total), elevando a população demandante de serviços de limpeza pública em 63.100.000 de pessoas. Por outro lado, após as crises sofridas no começo do ano 2000, a situação sócio-econômica da região experimentou uma forte melhora entre 2002 e 2008, quando o PIB *per capita* aumentou em 23,2%. Apesar da crise mundial posterior, os indicadores sócio-econômicos de pobreza, desemprego, desigualdade e o índice de desenvolvimento humano melhoraram durante o período. No entanto, a ALC continua sendo a região com maior desigualdade do planeta.

A Avaliação Regional da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na América Latina e Caribe (AVAL), realizada em 2010 por Espinoza *et al.*, estimou que a geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares na América Latina e Caribe alcançou 0,63kg/hab/dia, enquanto que a de resíduos sólidos urbanos atingiu 0,93 kg/hab/dia. Os indicadores *per capita* obtidos para a região implicam em uma geração urbana diária aproximada de 295.000 toneladas de resíduos sólidos domésticos (RSD) e 436.000 toneladas de RSU (ESPINOZA *et al.*, 2010).

ESPINOZA *et al.* (2010) complementam que os serviços aumentaram sua cobertura durante a última década. A cobertura total de varrição na ALC aumentou em 10 pontos percentuais, a 82,3%, com 5,56 varredores e 0,17 varredores mecânicos por cada 10.000 habitantes. Da cobertura total, cerca de 91% dos resíduos são varridos manualmente e os 9% restantes, mecanicamente. Por sua vez, a AVAL estimou que a cobertura de coleta de RSD na ALC também aumentou em mais de 10 pontos percentuais, a 93,4%. Em 6 países da região (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Uruguai e Venezuela), pode-se dizer que a cobertura da coleta de resíduos sólidos domésticos é praticamente universal.

A frequência de coleta é diária para pouco mais de 45% dos latino-americanos, enquanto que quase 53% da população recebe o serviço entre 2 e 5 vezes por semana, e quase 2% semanalmente. A queima e disposição não controlada de RS aumentam quando diminui a frequência da coleta. É uma média de 1,31 veículos para cada 10.000 habitantes, dos quais a 33% possuem mais de 10 anos de idade e 57,8% são veículos compactadores.

De acordo com ESPINOZA *et al.* (2010), entre as principais alternativas de tratamento dos resíduos antes de sua disposição final podem ser mencionadas a compostagem, reciclagem e tratamento térmico, incluindo, em alguns casos, o aproveitamento energético. O tratamento dos resíduos é mais viável a partir de sua separação, sendo que a triagem formal em estações de separação é quase inexistente. A catação informal, por sua vez, está muito disseminada, mas se desconhece com precisão as quantidades recicladas. A compostagem, utilizada em numerosas oportunidades, poderia receber um impulso com o uso de créditos de carbono.

A AVAL 2010 estimou que os resíduos de 54,4% dos habitantes da América Latina e Caribe são dispostos em aterros sanitários, um aumento significativo em relação a 22,6%, registrado em 2002. Ao mesmo tempo, o uso de lixões a céu aberto diminuiu de 45,3% para 23,3%. Talvez as principais razões que explicam este fenômeno se devam ao forte impulso que alguns países concederam a normativa, obrigando o fechamento dos lixões e aterros não controlados e definindo especificamente as características técnicas que devem ter uma solução adequada de disposição final. Também se deve destacar a tomada de sensibilidade ambiental de alguns governos e sua vontade política para fazer cumprir esta normativa, os créditos de carbono e as modificações das práticas operativas ocasionadas, bem como a adoção de esquemas regionais de disposição final que parecem ser os principais impulsionadores da notável melhoria da disposição final no período (ESPINOZA *et al.*, 2010).

ESPINOZA *et al.* (2010) concluem que os municípios possuem muito pouca experiência em lidar com esta problemática e procurar uma maneira de solucioná-la. A formalização como parte do sistema de gestão municipal é uma solução válida, porém ainda muito incipiente na região. Também se deve assinalar que a falta de um programa liderado pelas autoridades municipais, para incorporar o grupo informal ao sistema formal, é o motivo mais usual de fracasso dos projetos de fechamento dos lixões a céu aberto e a abertura de aterros sanitários. Parte destas estimativas sobre a gestão de resíduos sólidos na ALC, em termos de valores percentuais e absolutos, foram utilizadas na elaboração da faixas avaliativas de indicadores, expressa no capítulo 4 da metodologia deste trabalho (Tabela 4.2).

3.4.1.2 Os Resíduos Sólidos no Brasil

Conforme ESPINOZA *et al.* (2010), o crescimento acelerado da população durante as últimas décadas e sua concentração em áreas urbanas, deu lugar a um incremento na demanda de serviços públicos em geral, incluindo a gestão de RS. O rápido crescimento urbano ocorreu principalmente na periferia das cidades ou zonas marginais, onde as necessidades são numerosas, o que ressaltou a importância não somente de aumentar a cobertura dos serviços, mas também de realizar uma gestão adequada dos mesmos, social e ambientalmente sustentável. Este processo de urbanização é observado, desde antes, intensamente no Brasil.

O saneamento básico é feito com vistas a garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população, evitando as ameaças decorrentes da presença de contaminantes, detritos, resíduos, patógenos ou substâncias tóxicas. Para que o saneamento cumpra sua função, é necessário considerar a qualidade das redes e dos serviços oferecidos à população e que repercutem no nível de eficiência e de resposta à demanda existente nesse setor (GUERRA, 2011).

A busca da sustentabilidade urbana e a ecoeficiência nas cidades, a inadequada GRSU implica em custos sociais e ambientais diretos e indiretos significativos que afetam mais significativamente aos bairros periféricos. Desta forma, a gestão adequada dos resíduos fica incluída como informação complementar para cumprir as metas referidas a sustentabilidade do meio ambiente humano (ESPINOZA *et al.*, 2010).

O Brasil apresenta um quadro insatisfatório na gestão de resíduos sólidos urbanos: os resultados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008^c), referentes à Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, mostraram que, do percentual do orçamento municipal destinado à limpeza urbana, na grande maioria dos municípios com população abaixo de 50.000 habitantes, 5% no máximo eram destinados à gestão de RS.

A Figura 3.15 apresenta os municípios brasileiros com os quatro serviços de saneamento básico, que são rede geral de distribuição de água, rede coletora de esgoto, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, independente da sua abrangência, qualidade ou eficiência.



Figura 3.15: Municípios com todos os serviços de saneamento básico, no ano de 2008

Fonte: IBGE (2008^c)

Quanto à qualidade e eficiência no manejo de RS, uma forma de avaliar o atendimento à demanda da população é pela análise dos dados da frequência da coleta domiciliar e do tratamento dado aos resíduos no município (GUERRA, 2011). A geração de RSU no Brasil registrou um crescimento expressivo de 2009 para 2010, superando a taxa de crescimento populacional urbano que foi de cerca de 1% no período, conforme os dados apresentados na Figura 3.16. A comparação da quantidade total gerada em 2010 com o total de resíduos sólidos urbanos coletados mostra que 6.700.000 de toneladas de RSU deixaram de ser coletados no ano de 2010 e, por consequência, tiveram destino impróprio (ABRELPE, 2009).

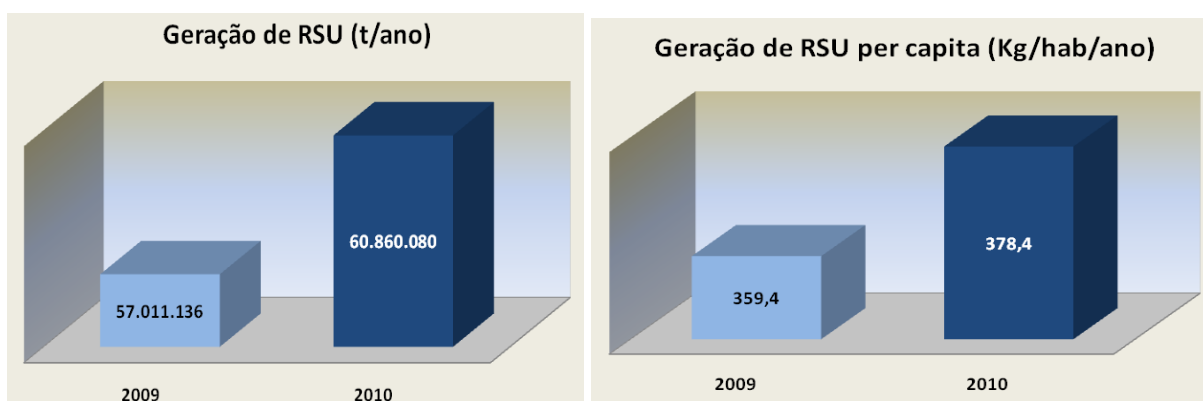


Figura 3.16: Geração de RSU (t/ano) no Brasil e suas respectivas Geração *per capita* (Kg/Hab/ano), correspondente aos anos de 2009 e 2010

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009) & Abrelpe (2010)

Seguindo tendência já revelada em anos anteriores, a pesquisa mostrou que houve um aumento de 7,7% na quantidade de RSU coletados em 2010, conforme demonstrado pela comparação com o total coletado em 2009, conforme Tabela 3.8. Na comparação entre o índice de crescimento da geração de RSU com o índice de crescimento da coleta, percebe-se que este último foi ligeiramente maior do que o primeiro, o que demonstra um discreto aumento na cobertura dos serviços de coleta de RSU no país (ABRELPE, 2010).

Todas as regiões do país registraram índices de crescimento da coleta de RSU superiores aos correspondentes índices de crescimento *per capita*. No geral, enquanto o índice de coleta *per capita* cresceu 6,3 % a quantidade de RS domiciliares coletados cresceu 7,7%. A coleta diária

é a mais usual na maior parte dos municípios brasileiros, 40,2%, seguida pela frequência três vezes por semana, adotada em 36,1% dos municípios brasileiros (IBGE, 2008^c).

A partir do Figura 3.17 é possível identificar que os municípios com serviços de manejo dos RS nas Regiões Nordeste e Norte registraram as maiores proporções de destinação desses resíduos aos lixões – 89,3% e 85,5%, respectivamente – enquanto os localizados nas Regiões Sul e Sudeste apresentaram, no outro extremo, as menores proporções – 15,8% e 18,7%, respectivamente, conforme IBGE (2008^c). Na Região Norte, destacaram-se, nesse sentido, os municípios do Estado do Pará, onde a destinação dos resíduos aos lixões foi praticada 94,4% deles. Na Região Nordeste, os destaques negativos couberam aos municípios dos Estados do Piauí, Maranhão e Alagoas: 97,8%, 96,3% e 96,1%, respectivamente (IBGE, 2008^c).

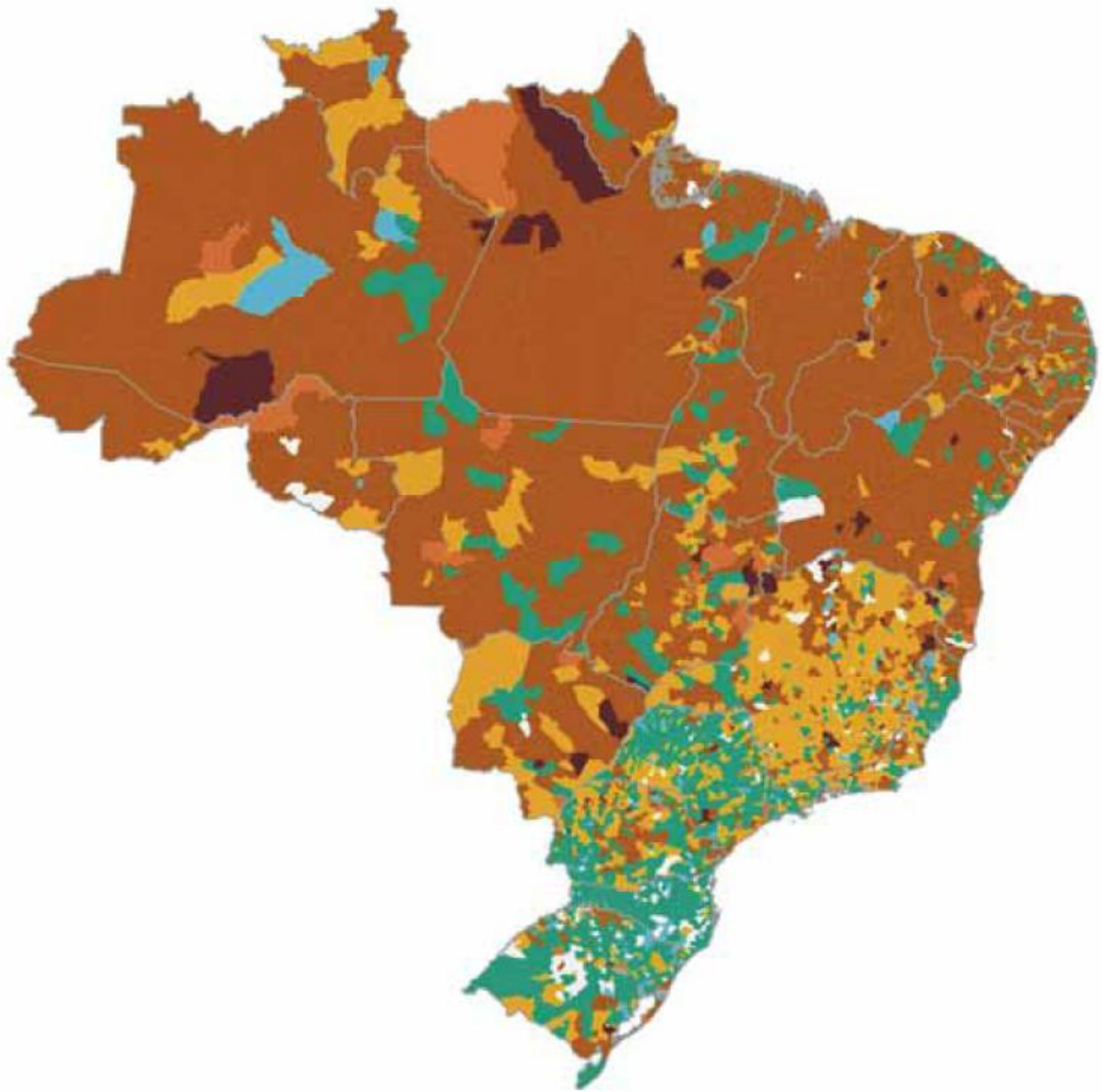
Tabela 3.8: Coleta de RSU nas Regiões e no Brasil, no ano de 2009 e 2010

Região	2009		2010	
	RSU coletado (t/dia)/ Índice (Kg/hab/dia)	População urbana (hab)	RSU coletado (t/dia)	Índice (Kg/hab/dia)
Norte	12.072/1,051	11.663.184	12.920	1,108
Nordeste	47.665/1,254	38.816.895	50.045	1,289
Centro-oeste	13.907/1,161	12.479.872	15.539	1,245
Sudeste	89.460/1,204	74.661.877	96.134	1,288
Sul	19.624/0,859	23.257.880	20.452	0,879
BRASIL	182.728/1,1152	160.879.708	195.090	1.213

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009), Abrelpe (2010) & IBGE (2010)

Na Região Sul, os municípios de seus estados – Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná – registraram as menores proporções de destinação dos resíduos sólidos aos lixões: 2,7%, 16,5% e 24,6%, respectivamente. O destaque coube aos municípios do Estado de Santa Catarina, com 87,2% desses resíduos destinados a aterros sanitários e controlados, figurando os municípios dos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul com 81,7% e 79,2%, respectivamente.

Na Região Sudeste, os municípios do Estado de São Paulo registraram as menores proporções de destinação dos resíduos sólidos aos lixões, 7,6%, enquanto os municípios do Estado do Rio de Janeiro foram o destaque negativo, sendo este tipo de destinação praticado por 33,0% deles (IBGE, 2008^c).



Destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos

- Aterro controlado e aterro sanitário
- Aterro sanitário
- Aterro controlado
- Vazadouro a céu aberto (lixão) e aterro sanitário
- Vazadouro a céu aberto (lixão) e aterro controlado
- Vazadouro a céu aberto (lixão), aterro controlado e aterro sanitário
- Vazadouro a céu aberto (lixão)

Figura 3.17: Municípios, segundo a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos, no ano de 2008

Fonte: IBGE (2008^c)

Em consonância com o Brasil, no estado de Minas Gerais, conforme exposto pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM – (2010), existem mais de 60% dos municípios com disposição inadequada dos seus resíduos sólidos. A Figura 3.18 expõe alternativas de disposição final adotada no Brasil.

Conforme Abrelpe (2010), dos 5.565 municípios brasileiros, 3.205 (57,6%) indicaram a existência de iniciativas de coleta seletiva, a qual também apresenta as quantidades destas iniciativas nas diversas regiões do país. Embora a quantidade de municípios com atividades de coleta seletiva seja expressiva, é importante considerar que muitas vezes tais atividades resumem-se na disponibilização de pontos de entrega voluntária à população ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços.

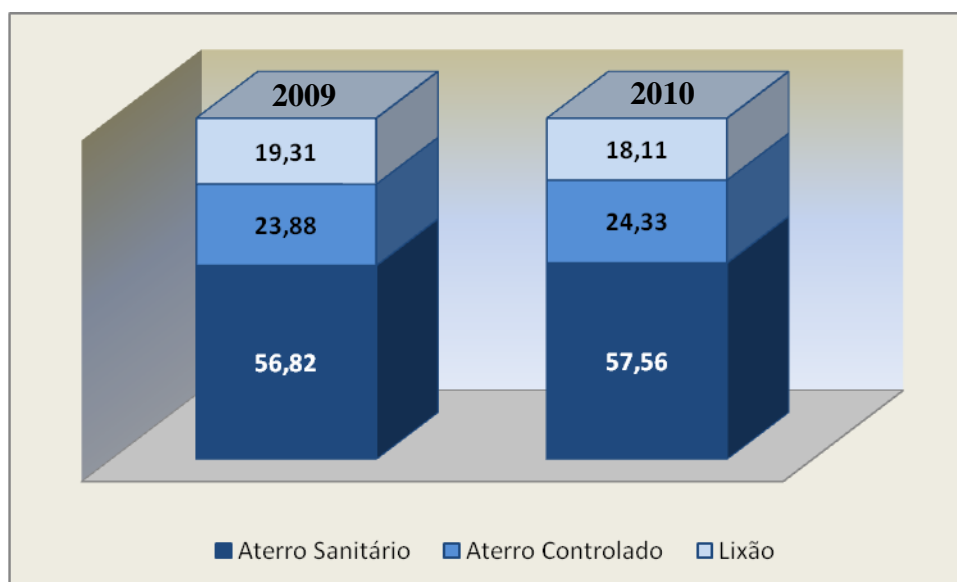


Figura 3.18: Destinação final de RSU no Brasil, em 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens por municípios brasileiros totais

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009) & Abrelpe (2010)

As Tabelas 3.9 e 3.10 listam os tipos de serviços de limpeza urbana, conforme tamanho dos municípios e densidade populacional, conforme IBGE (2008^c).

Tabela 3.9: Serviço de manejo de resíduos sólidos, por natureza dos serviços, segundo os grupos de tamanho dos municípios e a densidade populacional, no ano de 2008

Grupo de tamanho de municípios e densidade populacional	Municípios									
	Com serviço de manejo de resíduos sólidos									
	Natureza dos serviços									
Total	Total	Coleta domiciliar regular de RS	Varição de vias e logradouros públicos	Coleta regular de RS das vias e logradouros públicos	Coleta seletiva de RS recicláveis	Triagem de RS recicláveis	Coleta de RSCD	Coleta de RS especiais (RSSS e industrial)	Capina de vias e logradouros públicos	
Total	5.564	5.562	5.540	5.403	5.446	994	990	3.985	4.464	5.404
Até 50.000 hab e densidade menor que 80 hab.km ²	4.511	4.509	4.490	4.382	4.424	633	684	3383	560	4.403
Até 50.000 hab e densidade maior que 80 hab.km ²	487	487	485	475	468	103	96	328	398	474
Mais de 50.000 a 100.000 hab e densidade menor que 80 hab.km ²	148	148	148	146	147	39	32	101	130	142
Mais de 50.000 a 100.000 hab e densidade maior que 80 hab.km ²	165	165	164	158	159	76	60	77	140	153
Mais de 100.000 a 300.000 hab e densidade menor que 80 hab.km ²	39	39	39	39	38	13	9	20	36	37
Mais de 100.000 a 300.000 hab e densidade maior que 80 hab.km ²	135	135	135	125	132	75	62	69	130	121
Mais de 300.000 a 500.000 hab	43	43	43	42	43	26	21	21	39	41
Mais de 500.000 a 1.000.000 hab	22	22	22	22	21	16	14	19	19	20
Mais de 1.000.000 hab	14	14	14	14	14	13	12	12	12	13

Nota: O município pode apresentar mais de um tipo de serviço de manejo de resíduos sólidos.

Fonte: Adaptado IBGE (2008^c)

Nas megacidades e grandes conurbações urbanas as principais necessidades do sistema de gerenciamento dos resíduos são: a redução significativa do volume de resíduos e a existência

de unidades de tratamento com grande capacidade de processamento, que estejam devidamente avaliadas técnica e cientificamente (RUBERG, 2005).

Tabela 3.9:...continuação

Grupo de tamanho de municípios e densidade populacional	Municípios								
	Com serviço de manejo de resíduos sólidos								
	Natureza dos serviços								
	Coleta RS volumosos especiais	Limpeza de praias	Limpeza de feiras e/ou mercados públicos	Remoção animais mortos	Poda de árvores	Limpeza bocas de lobo	Pintura de guias	Tratamento de RS	Disposição RS no solo
Total	2.306	572	3.333	4.834	5.021	4.091	5.088	936	4.584
Até 50.000 hab e densidade menor que 80 hab.km ²	1.817	393	2.496	3.903	4.130	3.234	4.143	643	3.772
Até 50.000 hab e densidade maior que 80 hab.km ²	215	61	358	442	449	420	454	81	357
Mais de 50.000 a 100.000 hab e densidade menor que 80 hab.km ²	64	31	129	136	128	117	132	33	134
Mais de 50.000 a 100.000 hab e densidade maior que 80 hab.km ²	80	25	128	138	126	127	144	61	124
Mais de 100.000 a 300.000 hab e densidade menor que 80 hab.km ²	16	13	35	36	31	32	32	10	37
Mais de 100.000 a 300.000 hab e densidade maior que 80 hab.km ²	67	21	114	112	105	106	116	57	97
Mais de 300.000 a 500.000 hab	26	13	39	37	28	30	37	28	31
Mais de 500.000 a 1.000.000 hab	8	8	20	19	13	15	19	12	19
Mais de 1.000.000 hab	13	7	14	11	11	10	11	11	13

Nota: O município pode apresentar mais de um tipo de serviço de manejo de resíduos sólidos.

Fonte: Adaptado IBGE (2008^c)

A grave situação quanto à gestão dos resíduos sólidos no Brasil é resultado, por um lado, da falta de recursos destinados ao setor e, por outro, do despreparo e desinteresse das administrações municipais, e, também, da falta de cobrança da sociedade (MARCHEZETTI, KAVISKI & BRAGA, 2011).

Tabela 3.10: Municípios, total e que exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais realizado por terceiros, por tipo de resíduo, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação, no ano de 2008

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Municípios								
	Que exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais realizado por terceiros								
	Total	Tipo de resíduo especial							
	Total	Serviços de saúde	Industriais	Construção e demolição	Pneumáticos	Pilhas e baterias	Lâmpadas fluorescentes	Embalagens agrotóxicos	
Brasil	5.564	2.937	2.502	390	1.623	758	323	278	483
Norte	449	166	137	24	117	39	15	18	19
Rondônia	52	18	11	3	9	7	1	2	4
Acre	22	3	2	-	2	1	2	1	1
Amazonas	62	17	10	4	14	2	1	1	1
Roraima	15	1	1	-	1	1	-	-	-
Pará	143	37	30	6	32	6	-	1	1
Amapá	16	12	12	2	3	-	-	-	-
Tocantins	139	78	71	9	56	22	11	13	12
Nordeste	1.793	715	590	64	526	89	26	26	33
Maranhão	217	58	49	2	30	7	-	-	2
Piauí	223	144	121	3	95	3	1	1	1
Ceará	184	82	69	16	71	13	4	2	7
Rio Grande do Norte	167	88	81	7	54	9	-	-	1
Paraíba	223	33	26	4	21	4	2	1	2
Pernambuco	185	84	71	8	56	11	2	2	3
Alagoas	102	25	22	3	20	7	1	4	4
Sergipe	75	43	24	8	39	8	-	-	2
Bahia	417	158	127	13	140	27	16	16	11
Sudeste	1.668	1.029	908	149	607	349	152	110	155
Minas Gerais	853	468	390	64	284	169	51	41	44
Espírito Santo	78	45	42	7	29	8	4	4	8
Rio de Janeiro	92	69	65	17	43	26	21	15	25
São Paulo	645	447	411	61	251	146	76	50	78
Sul	1.188	844	733	129	267	235	119	114	254
Paraná	399	313	274	58	129	94	42	36	99
Santa Catarina	293	166	152	23	37	24	9	6	37
Rio Grande do Sul	496	365	307	48	101	117	68	72	118
Centro-Oeste	466	183	134	24	106	46	11	10	22
Mato Grosso do Sul	78	36	28	4	21	12	1	1	4
Mato Grosso	141	49	34	10	35	9	6	5	9
Goiás	246	97	71	10	49	25	4	4	9
Distrito Federal	1	1	1	-	1	-	-	-	-

Nota: O município pode exercer controle sobre o manejo de mais de um tipo de resíduo especial.

Fonte: Adaptado IBGE (2008^c)

3.4.1.3 Os Resíduos Sólidos na Região Sudeste e no Estado de Minas Gerais

Os 1.668 municípios distribuídos nos quatro Estados da região Sudeste do país tiveram, juntos, uma geração de 96.134 toneladas de RSU por dia no ano de 2010, das quais, 92.167 toneladas/dia foram coletadas. Enquanto o índice de coleta *per capita* cresceu 7,6% em comparação ao ano de 2009, a quantidade de resíduos domiciliares coletados cresceu 8,1%, o que indica um aumento real na abrangência destes serviços. No tocante à geração de resíduos, a comparação entre os dados de 2010 e 2009 apresentados na Tabela 3.11 revela um crescimento de 7% no índice *per capita* de geração de RSU na região Sudeste, que atingiu a marca de 1,288 kg por habitante por dia (ABRELPE, 2010).

Tabela 3.11: Quantidade de RSU gerada na Região Sudeste, em 2009 e 2010

Região Sudeste	2009		2010	
	RSU coletado (t/dia)/ Índice (Kg/hab/dia)	População urbana (hab)	RSU coletado (t/dia)	Índice (Kg/hab/dia)
Total	89.460/1,204	74.661.877	96.134	1,288

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009), Abrelpe (2010) & IBGE (2010)

A comparação entre os dados relativos à destinação de resíduos nos anos e 2009 e 2010 resulta na verificação de um crescimento de cerca de 8,9% na destinação final de RSU em aterros sanitários. No entanto, na Figura 3.19 observa-se que 28,3% dos RS coletados ainda são destinados incorretamente, sendo encaminhados para lixões e aterros controlados que, do ponto de vista ambiental, pouco se diferenciam de lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para proteger o meio ambiente de contaminações (ABRELPE, 2010).

No ano de 2010, os municípios da região sudeste aplicaram por mês R\$ 4,19 por habitante para realizar os serviços de coleta de RSU e R\$ 7,32 por habitante por mês nos demais serviços de limpeza, que incluem as despesas com destinação final de RSU e com serviços de varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos, etc, que somados perfazem um total de R\$ 11,51 por habitante por mês para desempenho de todos os serviços relacionados com a limpeza urbana das cidades. A comparação entre os valores de 2009 e 2010 demonstram um incremento de 9,9% no volume de recursos aplicados no setor de um ano para outro (ABRELPE, 2010).

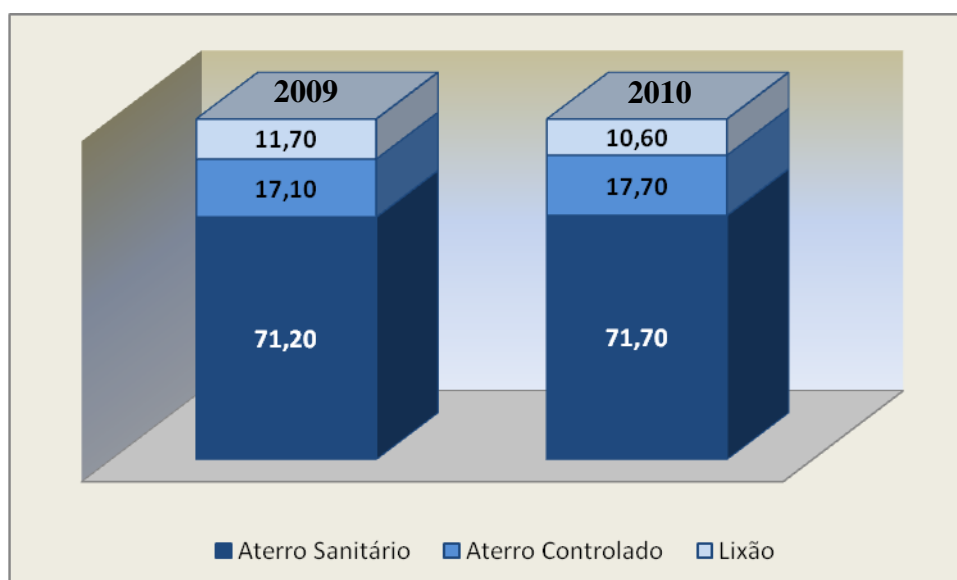


Figura 3.19: Destinação final de RSU na Região Sudeste, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009) e Abrelpe (2010)

A geração de RS no Estado de Minas Gerais demonstra um significativo crescimento, se comparadas as Tabelas 3.12 e 3.13, embora a população do mesmo Estado também tenha diminuído, o que não justificaria a maior geração (ABRELPE, 2010). A média *per capita* do Estado variou pouco, uma vez que a população tenha diminuído em quase 200.000 habitantes. A geração de resíduos sólidos no ano de 2010 teve um acréscimo, se comparado ao ano anterior, em mais de 2.000 toneladas por dia. A coleta dos resíduos sólidos urbanos gerados permaneceu quase que na mesma quantidade, ficando na faixa de quase 15.000 toneladas por dia.

Tabela 3.12: Coleta e Geração de RSU no Estado de Minas Gerais, em 2010

UF	População urbana (hab)	RSU coletado por habitante (kg/hab/dia)	RSU coletado (t/dia)	RSU gerado (t/dia)
Minas Gerais	16.713.654	0,897	14.986	17.036

Fonte: Adaptado Abrelpe (2010) & IBGE (2010)

Tabela 3.13: Coleta e Geração de RSU no Estado de Minas Gerais, em 2009

UF	População urbana (hab)	RSU coletado por habitante (kg/hab/dia)	RSU coletado (t/dia)	RSU gerado (t/dia)
Minas Gerais	16.968.876	0,869	14.747	15.478

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009)

A Figura 3.20 ilustra as formas de disposição final adotadas pelos municípios pesquisados pela Abrelpe, em 2010, comparando com dados da pesquisa no ano de 2009, que demonstra uma leve melhora nas alternativas de disposição já que se observa maior uso de áreas como os aterros sanitários e os controlados, conseqüentemente menor adoção dos lixões a céu aberto.

Os dados expressos na Figura 3.20 não discutem qualidade de operação destas áreas, muito menos as características locais e a existência de processos de licenciamento ambiental e ações de monitoramento e recuperação das áreas degradadas pela disposição final de RSU.

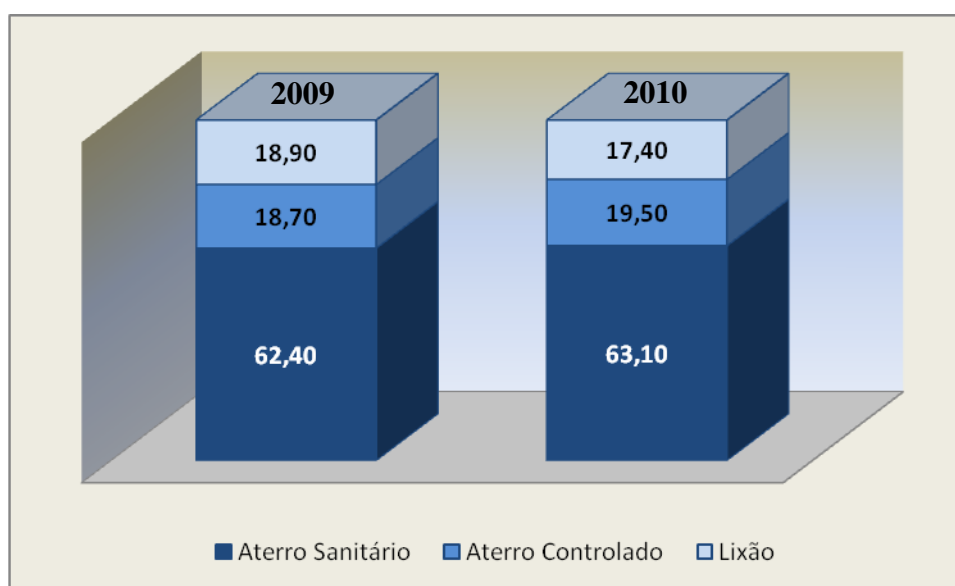


Figura 3.20: Destinação final de RSU no Estado de Minas Gerais, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009) & Abrelpe (2010)

De acordo com a FEAM (2010), Minas Gerais criou, em 2003, o Programa “Minas sem Lixões” que tem por objetivo apoiar aos municípios na implementação de políticas públicas voltadas para a gestão adequada dos RSU, em um compromisso com a melhoria da qualidade ambiental do Estado. Desta forma, os municípios podem contar com as definições do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), que está à frente do programa. A Figura 3.21 ilustra as alternativas de tratamento e/ou disposição final dos RSU adotadas pelos 853 municípios mineiros, em 2010 (FEAM, 2010).

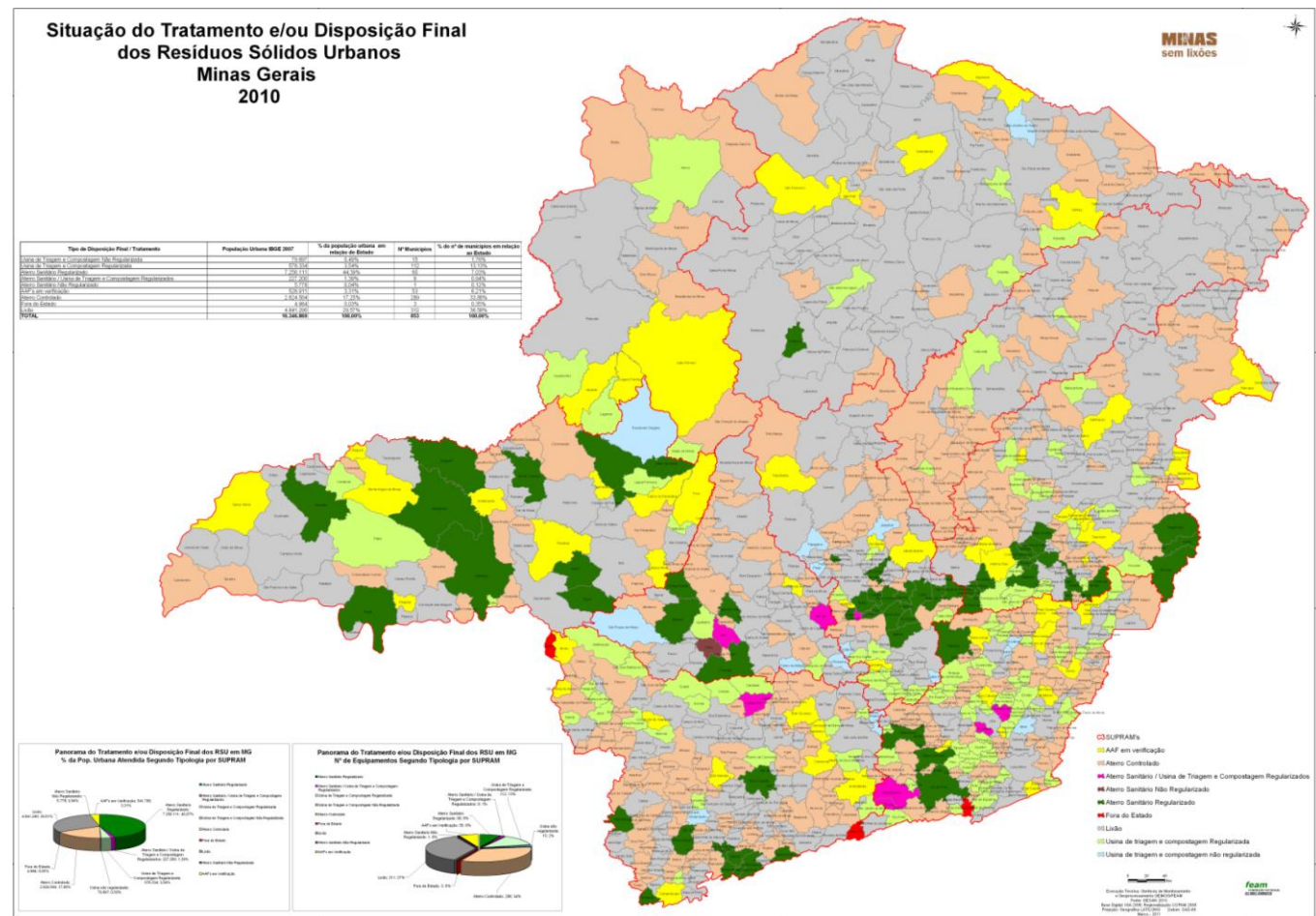


Figura 3.21: Situação do Tratamento e/ou Disposição Final dos RSU em Minas Gerais, no ano de 2010

Fonte: FEAM (2010)

3.4.2 A Urbanização e a Gestão de Resíduos Sólidos

A intensa urbanização que vem ocorrendo no Brasil, especialmente a partir de 1950, tem sido acompanhada por um processo de metropolização, isto é, concentração demográfica nas principais áreas metropolitanas do país. Isso significa que as grandes cidades, as metrópoles, crescem a um ritmo superior ao das pequenas e médias cidades (ALGO SOBRE, 2011).

Assim, quando se soma a população das nove principais cidades do país – São Paulo, Rio de Janeiro, BH, Salvador, Fortaleza, Recife, Porto Alegre, Curitiba e Belém –, juntamente com as cidades que pertencem às suas respectivas áreas metropolitanas, verifica-se que, em 1950, elas reuniam por volta de 18% da população nacional. Em 1970, esse número subiu para 25%, em 1995, para cerca de 31% e no ano de 2011, caiu um pouco em relação à porcentagem do ano de 1995, correspondendo a quase 30% da população total do Brasil (IBGE, 2010).

Com o crescimento acelerado destas grandes cidades e com seus processos de conurbação, certos problemas urbanos – como os de transportes, água, esgotos, limpeza urbana, uso do solo, dentre outros – não devem ser tratados isoladamente em cada cidade vizinha, mas em conjunto. Daí o surgimento da definição de áreas ou regiões metropolitanas:

"um conjunto de municípios contíguos e integrados socioeconomicamente a uma cidade central, com serviços públicos e infra-estrutura comuns" (ALGO SOBRE, 2011).

Assim cada uma dessas áreas metropolitanas possui um planejamento integrado de seu desenvolvimento urbano, que é elaborado por um conselho deliberativo, nomeado pelo governo de cada Estado, auxiliado por um conselho consultivo, formado por representantes de cada município integrante da região metropolitana. Procura-se desse modo, tratar de forma global certos problemas que afetam o conjunto da área metropolitana e que anteriormente ficavam a cargo apenas das prefeituras de cada município.

As grandes metrópoles brasileiras vivem uma crise ambiental severa, como resultado de práticas gerenciais inadequadas das autoridades locais, assim como também da falta de atenção, da omissão, da demora em colocar em prática ações que reduziriam os problemas crescentes e prejudiciais, que estão vinculados às seguintes questões, conforme Jacobi (2006):

- 1) a redução de áreas verdes, o que implica na excessiva impermeabilização do solo e na multiplicação de áreas críticas de ocorrência de enchentes, com impactos ambientais, sociais e econômicos sobre toda a estrutura da cidade, perdurando por todo o ano;
- 2) falta de medidas práticas mais definidas, de curto prazo e de políticas para controlar a poluição do ar;
- 3) uma procrastinação séria na rede de transporte público, e em diversos casos de metrô e de outras alternativas mais adequadas para o transporte público, de forma a possibilitar uma redução no uso dos automóveis;
- 4) uma procrastinação séria na expansão das redes de esgotos;
- 5) a contaminação da maioria dos mananciais de água e dos rios dentro das cidades, e o risco que isto significa para a população, principalmente nas áreas de enchentes;
- 6) a exaustão das alternativas convencionais para o despejo de RS e os problemas resultantes da contaminação das águas subterrâneas e de superfície pelo chorume.

As periferias caracterizam-se por concentrar bolsões de pobreza, abrigando a maior parte da população de baixa renda, situação essa agravada pelos intensos conflitos com relação ao uso e ocupação do solo. Isto se reflete numa clara tendência de aumento dos processos de ocupação por atividades irregulares como invasões, favelas e loteamentos clandestinos. Essa situação contribui para o agravamento das condições de vulnerabilidade social e é nas regiões periféricas que se encontram alguns dos piores indicadores de segurança pública.

Jacobi (2006) ainda completa que é inquestionável a necessidade de implementar políticas públicas orientadas para tornar as cidades social e ambientalmente sustentáveis como uma forma de se contrapor ao quadro de deterioração crescente das condições de vida. Uma agenda para a sustentabilidade urbana deve ter como um dos seus objetivos gerar empregos com práticas sustentáveis e ampliar o nível de consciência ambiental estimulando a população a participar mais intensamente nos processos decisórios como um meio de fortalecer a sua co-responsabilização no monitoramento de agentes da degradação sócio-ambiental.

A implementação de ações implica não somente numa articulação sócio-política, mas também num acordo quanto aos procedimentos de disseminação pública: seja tanto através de campanhas públicas de informação quanto de mecanismos orientados para a constituição de

um esforço comunitário para estimular e consolidar um eficiente e consistente processo de participação. Para tanto, torna-se essencial o estímulo aos diversos atores sociais abertamente motivados, visando multiplicar informações, decodificá-las e superar os níveis de desinformação e desinteresse das pessoas, através de um crescente processo de implementação de políticas públicas pautadas por uma lógica de co-responsabilização.

Conforme Furtado (2009), o urbano é a expressão do contraditório social e é no território que as disputas e conflitos de uso pelo espaço se materializam. A paisagem urbana que resulta reflete o formato de um palimpsesto, muitas vezes reescrito, e é a soma das contribuições de seus atores ao longo do tempo. A gestão de resíduos enfrenta, nos tempos atuais, desafios, tanto em termos de logística quanto em relação a custos, dado o aumento do volume de resíduos gerados como resultado de crescimento populacional nos centros urbanos. A necessidade de controlar danos ambientais quanto a própria população, transforma o problema em uma coleção de questões públicas e privadas (HORNING E FUENTEALBA, 2009).

No Brasil, a questão dos RSU atinge contornos gravíssimos, pela ínfima presença de soluções adequadas quer para os efluentes líquidos ou resíduos sólidos. Este não deixa de ser um quadro típico dos países em desenvolvimento, mas nem por isso deve permitir qualquer postura condescendente da sociedade (PINTO, 1999).

Desta forma, o tamanho, a complexidade e a intensa conurbação das metrópoles brasileiras compõem um panorama socioeconômico e político de tal ordem que análises intra-urbanas não podem abstrair-se de informações microlocalizadas (FURTADO, 2009). Mendonça (2001) completa que a industrialização, a produção, circulação e consumo de mercadorias, dentre outros fatores ou fato, e a concentração populacional nas cidades que se intensificou nos dois últimos séculos, tanto promoveram a explosão urbana quanto introduziram paulatinamente a degradação dos ambientes urbanos. Esta realidade moderna passou então a exigir do Estado, iniciativas no sentido de ordenar o desenvolvimento dos aglomerados humanos e a intervenção no equacionamento dos problemas daí derivados; é, certamente, num tal contexto que se observa o nascimento do planejamento urbano.

Gestão é fazer administração nas organizações. Procura reunir planejamento estratégico e administração em um único processo. Já a gestão urbana pode ser entendida como a gestão da

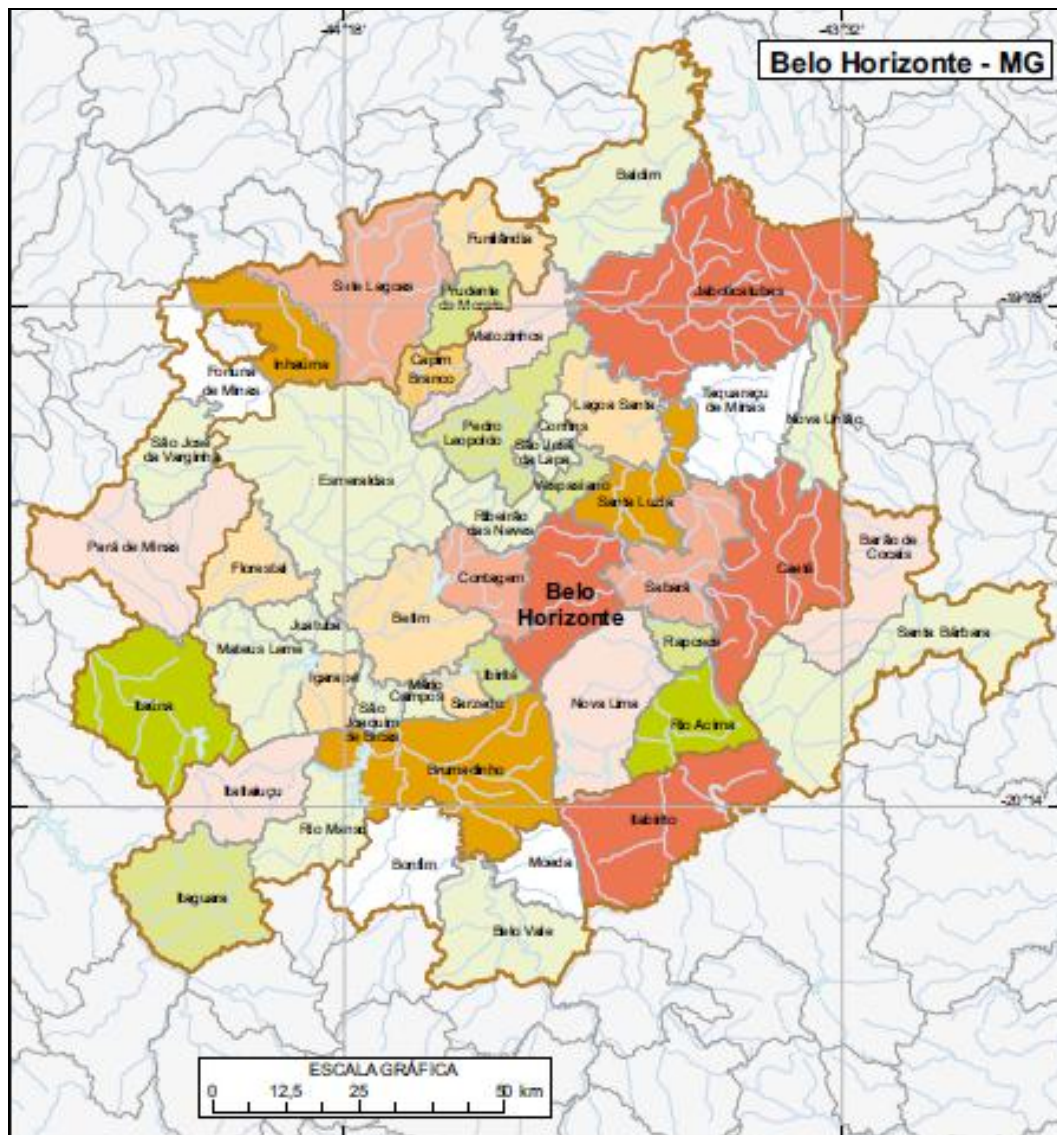
cidade. Está relacionada com o conjunto de recursos e instrumentos da administração aplicados na cidade como um todo, visando a qualidade da infra-estrutura e dos serviços urbanos, propiciando as melhores condições de vida e aproximando os cidadãos nas decisões e ações da gestão municipal (REZENDE & CASTOR, 2005).

A gestão pública das cidades vem transformando a administração na sociedade da informação devida à globalização, escassez de recursos públicos, à competição entre as cidades por atração de investimentos privados e das inovações tecnológicas exageradas. Em função dos problemas que causam o processo de urbanização, têm-se desenvolvido técnicas urbanísticas visando minimizar os impactos ambientais decorrentes das precárias condições ambientais, de saneamento básico e de infra-estrutura (REZENDE & DIAS, 2011).

Desta forma, a Gestão de resíduos sólidos não é apenas uma questão de estética. Sua falta leva a riscos graves para a saúde pública e o meio ambiente, sendo que cada risco tem seu próprio custo econômico. Desta forma, a gestão de resíduos sólidos tem um impacto significativo sobre a vida, saúde e ambiente de todos os moradores urbanos (GONZENBACH & COAD, 2007; WASTE, 2010).

Conforme Noil, Rocha & Lange (2008), o desenvolvimento tecnológico moderno, somado ao crescimento desordenado das cidades, fazem com que a geração de resíduos sólidos urbanos em uma comunidade, entre eles os domiciliares, aumente em volume e variedade.

A Figura 3.22 ilustra instrumentos de gestão ambiental na RMBH e o seu respectivo colar metropolitano. Os dados são parte da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico desenvolvida pelo IBGE, em 2008 (IBGE, 2008^c) e divulgada no Atlas de Saneamento Básico, em 2011 e levou em consideração os Instrumentos legais reguladores que permitem a regulação permanente de órgão ou entidade de direito público do titular dos serviços ou de consórcio público de que participe. Esses instrumentos correspondem a planos diretores, leis municipais, contrato de concessão que contenham metas, critérios de cálculo de tarifas, dentre outros dados.



Legislação municipal específica

Aprovação e implantação de sistema de: abastecimento de água, esgotamento sanitário para loteamentos novos e manejo de águas pluviais.
 Proteção dos mananciais que servem ao abastecimento de água destinada ao consumo humano.
 Previsão de mecanismo de controle das águas pluviais efluentes de novos loteamentos e de mecanismo de preservação das áreas de recarga de águas subterrâneas.

Instrumentos reguladores (1)

Nos serviços de:
 Abastecimento de água
 Esgotamento sanitário
 Manejo de águas pluviais

Limites

- Municipal
- Estadual
- Curso d'água
- RM, RIDE ou Aglomeração Urbana
- Colar, área de expansão ou entorno metropolitano
- Massa d'água

Presença de instrumentos reguladores	Presença de legislação municipal específica		
	Baixa	Média	Alta
Baixa			
Média			
Alta			
Sem informação			

Figura 3.22: Instrumentos de gestão na Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar

Fonte: IBGE (2008^c)

A partir da década de 1980, especialmente após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), a busca por soluções alternativas para a minimização, tratamento e disposição final dos RS passou a ser um novo paradigma, visando ao desenvolvimento sustentável relacionado à gestão dos resíduos e à redução da contaminação do solo, do ar e da água (MARCHEZETTI, KAVISKI & BRAGA, 2011).

O conceito de desenvolvimento sustentável, disseminado a partir da Rio-92, enseja mudanças de comportamento na forma como os seres humanos se relacionam com o meio, bem como no modo de formular, implementar e avaliar políticas públicas de desenvolvimento. Na operacionalização deste conceito emerge, nas agendas de governos e da sociedade, a necessidade de pensar em novas formas de mensurar o crescimento e de garantir a existência de um processo transparente e participativo para o debate e para a tomada de decisões em busca do desenvolvimento sustentável (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

São grandes os desafios e as inquietações da sociedade moderna, principalmente para aquelas que habitam os centros urbanos, frente aos diagnósticos ambientais e seus efeitos desencadeantes na saúde das populações. Com o processo de industrialização, com a crescente concentração populacional urbana e o incentivo ao consumo como características básicas da sociedade moderna, os problemas sociais, ambientais e de saúde pública se agravam (SIQUEIRA & MORAES, 2009).

A cidade constitui-se num considerável desafio aos estudiosos do ambiente urbano, principalmente quando se trata de ambiente urbano-metropolitano. Abordá-la numa perspectiva interdisciplinar tendo os problemas ambientais como cerne das preocupações, impõe o exercício conjunto de diversos campos disciplinares (MENDONÇA, 2001).

A racionalidade moderna, através da qual o pensamento científico foi estruturado, reservou ao conhecimento da natureza e da sociedade caminhos bastante distintos e muitas vezes opostos. Todavia foi, sem sombra de dúvidas e ainda em um contexto positivista, a partir do emprego da Teoria de Sistemas, da compreensão da dinâmica da natureza e das preocupações de alguns cientistas e intelectuais com a interação estabelecida entre o sítio natural, a materialidade urbana e as atividades humanas, que a cidade passou a ser enfocada de um ponto de vista mais

holístico e numa dimensão evolutiva, originando os estudos do ambiente urbano (Figura 3.23) como se pode observar na atualidade.



Figura 3.23: Esquema genérico do estudo do ambiente urbano

Fonte: Mendonça (2001)

Mendonça (2011) complementa que a cidade moderna, por sua própria condição de campo de interações de dinâmicas naturais e sociais e sua miríade de problemas, demanda abordagens que superem as clássicas iniciativas dos campos disciplinares estanques.

A urbanização através do modo de vida urbano instituído, particularmente às estruturas de repartição do trabalho e de funções, ocupação dos solos, transportes, produção industrial, agricultura, consumo e atividades recreativas, responsabiliza o homem pelos numerosos problemas ambientais com os quais a humanidade se confronta. Este fato é extremamente relevante, principalmente se considerar que mais de 78% da população mundial vivem nas zonas urbanas (CALDERONI, 2003).

Um dos mais evidentes sinais de que a relação do homem com o meio ambiente está em crise é a avalanche de resíduos, provenientes de aglomerações urbanas e áreas industriais, despejados em locais inadequados. Aquela que alguns denominam “sociedade do descartável” se baseou na premissa de que recursos considerados infinitos permitirão a produção de um

suprimento infindável de bens de consumo e que repositórios sem limite, na terra ou no mar, permitirão a deposição de uma torrente sem fim de refugos (GORE, 1993).

Considerando que a maioria dos 5.507 municípios brasileiros utiliza-se de lixões para despejarem seus resíduos e que grande parte deles não é coletada (IBGE, 2008^c), permanecendo perto dos domicílios ou em terrenos baldios, tem-se como consequência desta prática, uma série de impactos ambientais em todos os sistemas (ar, água e solo). Os lixões, além de serem um problema ambiental e de saúde pública, são historicamente fontes mantenedoras de um problema social que vem se arrastando desde há muito tempo (SIQUEIRA & MORAES, 2009).

Siqueira & Moraes (2009) completa que os problemas relacionados aos resíduos sólidos têm se avolumado nas sociedades contemporâneas, implicando a deterioração da qualidade de vida nos grandes centros urbanos. Os resíduos sólidos urbanos gerados pela sociedade em suas diversas atividades resultam em riscos à saúde pública, provocam degradação ambiental, além dos aspectos sociais, econômicos e administrativos envolvidos na questão.

No conceito de resíduo está agregado tanto o aspecto da utilidade quanto o do valor econômico a ele atribuído. Assim, para determinado indivíduo o produto passa a perder seu valor a partir do momento em que seu conteúdo foi totalmente utilizado, tornando-se um resíduo incômodo. Porém o que é considerado resíduo para um indivíduo pode ser matéria-prima para outro (TENÓRIO & ESPINOSA, 2004).

questão do tratamento adequado para o RSU é vista com um baixo nível de prioridade pelas autoridades competentes e o que se tem é tão somente esforços para recolhê-lo e depositá-lo em locais distantes e escondidos dos olhos da parcela mais privilegiada da população. Com a elevação na geração de resíduos, sejam eles de origem doméstica, industrial ou de serviços de saúde, que apresentam periculosidade, gerando impactos específicos, os riscos à saúde pública passam a ser potencializados e necessitam de cuidados especiais.

Para Calderoni (2003), as cidades que crescem em demasia acabam por exceder o chamado “tamanho ideal” e passam a impor problemas que se fazem refletir nos custos de produção, na saturação dos sistemas de abastecimento de água, no elevado tempo de viagem imposto aos

trabalhadores, fruto das dificuldades no trânsito, nos problemas de abastecimento, nas restrições para resolver a questão dos resíduos sólidos, no surgimento das chamadas economias informais e, conseqüentemente, nos trabalhadores informais, e assim por diante.

Por conseguinte, o processo de urbanização raramente é induzido por uma política governamental ordenada, processando-se de modo descontrolado e forçando as cidades a abrigarem um número de pessoas superior à sua capacidade, o que dá origem às ocupações desordenadas, à violência, à poluição, agravando ainda mais as questões ambientais urbanas (SIQUEIRA & MORAES, 2009).

Do ponto de vista da forma de execução do serviço, observa-se uma diversificação muito grande de acordo com o tipo de serviço prestado. No manejo dos resíduos sólidos, a maior parte das prefeituras incumbiu-se exclusivamente da prestação dos serviços (59,1%), destacando-se o caso da Região Norte, onde chegou a 90% dos municípios (IBGE, 2008^c). A Figura 3.24 apresenta a proporção de municípios em que o serviço é executado, de acordo com as regiões brasileiras e de forma geral, no Brasil.

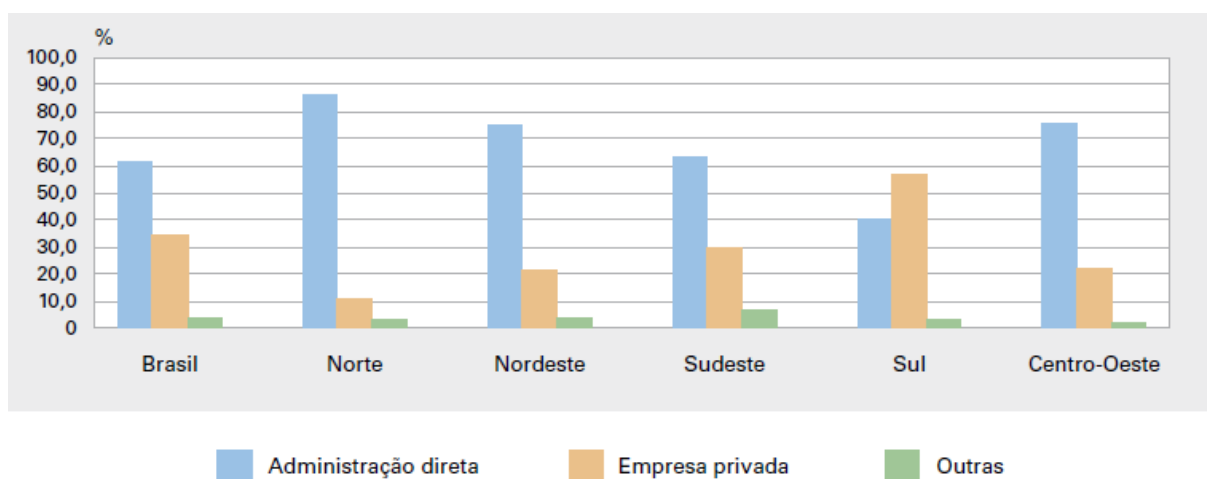


Figura 3.24: Entidades prestadores de serviços de manejo de resíduos sólidos, por natureza jurídica da entidade, segundo as Grandes Regiões, no ano de 2008

Fonte: IBGE, 2008^c

Partindo da premissa de que a GRSU é um processo dinâmico, em que soluções ou alternativas deverão acompanhar as mudanças de atitudes e de hábitos, com a introdução de novos padrões de consumo e de produção, o sucesso de um programa de gestão está diretamente associado à integração do poder público e à participação da sociedade, em seus vários segmentos. A Tabela 3.14 lista as regiões brasileiras e seus municípios e a existência e forma de cobrança de serviços e taxas de limpeza urbana. Essas mudanças podem ocorrer de forma impositiva, com a adoção de instrumentos de comando e controle, como aplicação da lei, por exemplo, e/ou econômicos, pela aplicação de taxas (Tabela 3.14), impostos e forças de mercado, por exemplo, ou, ainda, por meio de instrumentos de persuasão, como a educação ambiental e a mobilização popular (MARCHEZETTI, KAVISKI & BRAGA, 2011).

Tabela 3.14: Forma de cobrança de serviços especiais ou eventuais, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação, no ano de 2008

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Municípios					
	Total	Com serviços de manejo de resíduos sólidos				
		Total	Cobram por serviços especiais ou eventuais			Não cobram por serviços especiais ou eventuais
			Total	Forma de cobrança		
			Tarifa	Outros		
Brasil	5.564	5.562	607	441	166	4.955
Norte	449	449	38	28	10	41
Rondônia	52	52	6	6	-	46
Acre	22	22	10	8	2	12
Amazonas	62	62	1	1	-	61
Roraima	15	15	2	2	-	13
Pará	143	143	8	4	4	135
Amapá	16	16	3	2	1	13
Tocantins	139	139	8	5	3	131
Nordeste	1.793	1.792	92	71	21	1.700
Maranhão	217	216	2	2	-	214
Piauí	223	223	4	2	2	219
Ceará	184	184	3	1	2	181
Rio Grande do Norte	167	167	5	3	2	162
Paraíba	223	223	6	6	-	217
Pernambuco	185	185	25	20	5	160
Alagoas	102	102	3	3	-	99
Sergipe	75	75	2	-	2	73
Bahia	417	417	42	34	8	375
Sudeste	1.668	1.667	244	181	63	1.423
Minas Gerais	853	853	91	76	15	762
Espírito Santo	78	78	14	14	-	64
Rio de Janeiro	92	91	11	7	4	80
São Paulo	645	645	128	84	44	517
Sul	1.188	1.188	176	121	55	1.012
Paraná	399	399	45	33	12	354
Santa Catarina	293	293	42	33	9	251
Rio Grande do Sul	496	496	89	55	34	407
Centro-Oeste	466	466	57	40	17	409
Mato Grosso do Sul	78	78	13	10	3	65
Mato Grosso	141	141	14	11	3	127
Goiás	246	246	29	19	10	217
Distrito Federal	1	1	1	-	1	-

Fonte: Adaptado IBGE (2008^c)

Com isto, é tarefa, tanto do Poder Público como da sociedade organizada, estimular debates que levem à revisão de hábitos de consumo. É de vital importância a tomada de consciência de que os atuais níveis de consumo dos países industrializados não podem ser alcançados por todos os povos que vivem na Terra e, muito menos, pelas gerações futuras, sem destruição do capital natural. Portanto, o gerenciamento dos resíduos sólidos tem uma relação com o processo de conscientização da população quanto aos padrões de consumo, da importância da reutilização de diversos materiais e da prática da coleta seletiva. Desta forma, a educação ambiental deve estar presente e em consonância com as políticas públicas de redução e destinação dos resíduos sólidos (SIQUEIRA & MORAES, 2009).

Marchezetti, Kaviski & Braga (2011) afirmam que a gestão de resíduos sólidos urbanos é representada por um conjunto de atitudes – comportamentos, procedimentos e propósitos – que apresentam como objetivo principal a redução dos impactos ambientais negativos, associados à produção e à destinação dos resíduos.

A gestão dos resíduos é um serviço público de caráter coletivo, cabendo ao Estado os papéis de definidor de política, regulador e controlador. Já a prestação dos serviços não é necessariamente uma atribuição do Estado e esta pode ser realizada por empresas contratadas ou pela comunidade organizada. Do ponto de vista do usuário destes serviços, interessa que estes tenham custos baixos e qualidade adequada (SCHNEIDER & PHILIPPI JR., 2004).

3.4.3 A Gestão de Resíduos Sólidos em Regiões Metropolitanas Brasileiras

A seguir serão descritos dados gerais sobre a GRSU em 4 Regiões Metropolitanas brasileiras.

3.4.3.1 A Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de São Paulo

O trabalho desenvolvido por Jacobi & Bensen (2008) analisou a gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo e os resultados da pesquisa dos “Programas municipais de coleta seletiva de resíduos sólidos como fator de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento ambiental – Coselix”.

O Estado de São Paulo coleta mais 1,3 kg de resíduos sólidos por habitante dia, totalizando 55.742 toneladas de resíduos sólidos por dia, conforme Tabela 3.15 (ABRELPE, 2010).

Tabela 3.15: Coleta e Geração de RSU no Estado de São Paulo, em 2010

UF	População urbana (hab)	RSU coletado por habitante (kg/hab/dia)	RSU coletado (t/dia)	RSU gerado (t/dia)
SP	39.552.234	1,382	54.650	55.742

Fonte: Adaptado Abrelpe (2010) & IBGE (2010)

Segundo a Abrelpe (2010), a maior fração dos resíduos sólidos coletados no Estado de São Paulo, conforme a Figura 3.25, é disposta em aterros sanitários, embora as alternativas como o aterro controlado e o lixão a céu aberto sejam adotados por alguns municípios paulistas, sendo que na sua maioria aqueles de pequeno porte, seguindo as diretrizes do projeto “Lixo Mínimo” para a extinção dos lixões paulistas (CETESB, 2010).

Segundo estimativa da Cetesb (2010), cerca de 25.000 toneladas de resíduos domiciliares são coletados por dia na RMSP, das quais mais de 15.000 toneladas no Município de São Paulo. Ainda na Região Metropolitana de São Paulo, verificam-se altos índices de atendimento da coleta de resíduo domiciliar em relação ao país, e apenas cinco municípios possuem uma cobertura inferior a 90% (CETESB, 2010).

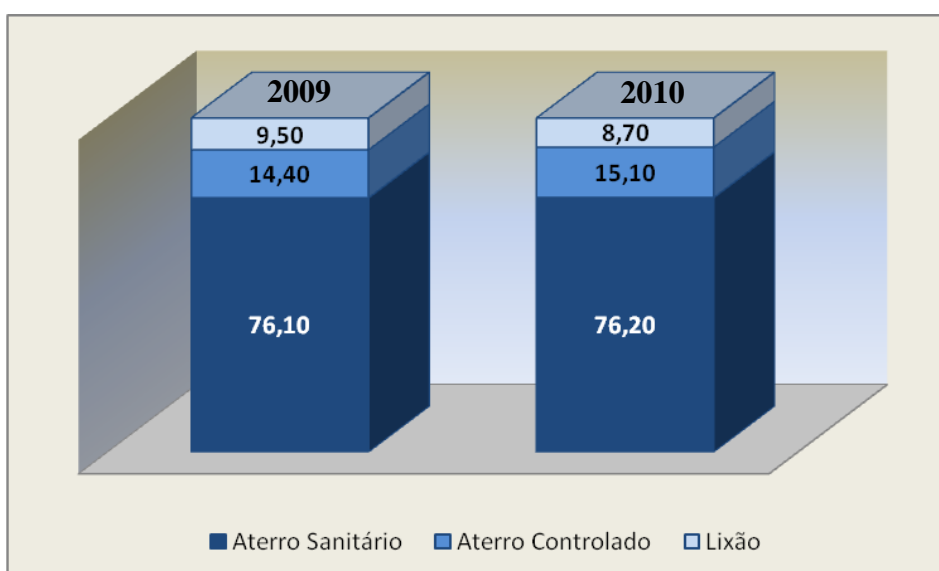


Figura 3.25: Destinação final de RSU no Estado de São Paulo, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009) & Abrelpe (2010)

Os municípios da RMSP coletam volumes de resíduos sólidos pela coleta regular, que vão de 60 a 8.700 toneladas por dia; seis municípios coletam até 160 t/dia (56,6%), quatro municípios de 250 a 800 t/dia (36,4%), e São Paulo coleta 15.000 t/dia. Essa diversidade de volumes retrata as extremas diversidades demográfica e sócio-econômica dentre os municípios da RMSP (JACOBI & BENSEN, 2008).

No que se refere à disposição final, mais da metade dos municípios da RMSP dispõe estes resíduos em aterros sanitários e a outra parte em aterros controlados; sendo que 61,5% apresentam condições adequadas de disposição final de resíduos, de acordo com o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares (CETESB, 2010).

A maioria dos municípios da RMSP, 23 dos 39 existentes, dispõe seus resíduos em outros municípios, sendo que sete deles dispõem em Itaquaquecetuba, situação considerada controlada (CETESB, 2010) e cinco em Mauá, em situação considerada adequada. Na RMSP, operam oito aterros sanitários privados que recebem cerca de 20.500 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a 58,5% do total destinado aos aterros privados do Brasil (ABRELPE, 2010).

As restrições ambientais em 54% do território metropolitano, que se encontra em áreas de proteção aos mananciais, dificultam a instalação de equipamentos de tratamento ou de disposição final de resíduos e acarretam o transporte dos resíduos para áreas cada vez mais distantes, implicando em custos maiores para as municipalidades. Dez dos 39 municípios da RMSP possuem mais de 75% de sua área territorial inserida em Área de Proteção aos Mananciais, e seis com mais de 50% (JACOBI & BENSEN, 2008). A Tabela 3.16 mostra o atendimento total e atendimento na área urbana da coleta de resíduo domiciliar, e destinação final, em percentagem por municípios da Região Metropolitana de São Paulo, segundo a FUNASA (2010).

Poucos são os municípios em que há número significativo de domicílios sem coleta de resíduos sólidos domiciliares. Alguns municípios, adotam a incineração para estes tipos de resíduos, embora seja em uma fração pouco significativa, outros, como São Paulo, compostam parte dos seus resíduos sólidos domiciliares de origem orgânica. A reciclagem dos resíduos domésticos também não atinge frações muito significativas, o que deve ser estimulado não apenas na Região Metropolitana de São Paulo, mas em todo o país.

Tabela 3.16: Coleta e disposição final de resíduos domiciliares na RMSP, em 2010

RMSP/ Municípios	Atendimento e destinação final da coleta de resíduo domiciliar (%)							
	Atendimento	Área urbana	Aterro sanitário	Céu aberto	Compostagem	Incinerado	Controlado	Reciclado
RMSP	98,91	-	-	-	-	-	-	-
Arujá	96,67	100	98	-	-	2	-	-
Barueri	99,29	100	-	-	-	-	100	-
Biritiba-Mirim	89,43	100	100	-	-	-	-	-
Caieiras	99,50	100	-	-	-	-	100	-
Cajamar	93,32	100	99	-	-	1	-	-
Carapicuíba	98,66	100	-	-	-	-	100	-
Cotia	97,96	95	-	-	-	-	-	-
Diadema	99,59	100	99	-	-	-	100	1
Embu	98,46	90	-	-	-	-	-	-
Embu-Guaçu	89,42	100	98	-	-	2	100	-
Ferraz de Vasconcelos	97,65	95	-	-	-	-	-	-
Francisco Morato	83,48	100	98	-	-	2	100	-
Franco da Rocha	95,61	80	-	98	-	2	-	-
Guararema	95,07	100	-	-	-	-	-	-
Guarulhos	98,37	100	-	-	-	-	100	-
Itapeçerica da Serra	96,18	98	-	-	-	-	100	-
Itapevi	95,53	85	-	-	-	-	100	-
Itaquaquecetuba	95,94	100	100	-	-	-	100	-
Jandira	99,49	100	-	-	-	-	-	-
Juquitiba	90,02	30	-	100	-	-	100	-
Mairiporã	95,54	90	-	-	-	-	-	-
Mauá	99,63	97	-	-	-	-	100	-
Mogi das Cruzes	97,29	99	-	-	-	-	100	-
Osasco	98,83	100	-	-	-	-	-	-
Pirapora do Bom Jesus	90,02	40	-	-	-	-	100	-
Poá	99,52	100	100	-	-	-	100	-
Ribeirão Pires	98,49	95	100	-	-	-	-	-
Rio Grande da Serra	93,77	100	99	-	-	1	-	-
Salesópolis	99,25	100	100	-	-	-	-	-
Santa Isabel	96,58	100	100	-	-	-	-	-
Santana de Parnaíba	96,31	100	100	-	-	-	-	-
Santo André	99,83	100	97	-	-	-	-	3
São Bernardo do Campo	99,64	100	100	-	-	-	-	-
São Caetano do Sul	100	100	100	-	-	-	-	-
São Lourenço da Serra	91,44	80	-	-	-	-	-	-
São Paulo	99,46	100	90	-	10	-	100	-
Suzano	97,21	95	100	-	-	-	-	-
Taboão da Serra	99,41	100	100	-	-	-	-	-
Vargem Grande Paulista	98,3	100	-	-	-	-	100	-

Fonte: Adaptado FUNASA (2010)

Embora a pesquisa da Abrelpe (2010) tenha mostrado que mais de 50% dos municípios brasileiros tenham alguma iniciativa de coleta seletiva ou intenção de recolhimento de materiais recicláveis através de catadores e suas associações, – sem avaliar a qualidade e a cobertura do serviço –, esta é ainda uma tendência dos municípios de médio a grande porte ou se encontra focada em bairros estratégicos destes municípios – como aqueles com nível sócio-econômico elevado e/ou áreas comerciais.

Os autores Jacobi & Bensen (2008) afirmam que apesar da reconhecida importância da coleta seletiva no contexto da gestão integrada de RS e do seu papel na redução da pressão sobre os

recursos naturais, minimização da produção de resíduos e aumento da vida útil dos aterros sanitários, apenas 6,4% dos municípios brasileiros têm programas de coleta seletiva. Na RMSP, responsável pela coleta de cerca de 10% dos resíduos sólidos domiciliares produzidos no país, não existem registros sistemáticos sobre os programas municipais de coleta seletiva.

A gestão e a disposição inadequada dos RS também causam impactos socioambientais, principalmente: a degradação do solo, o comprometimento dos corpos d'água e mananciais, a contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos, a catação de resíduos em condições insalubres nos logradouros públicos e nas áreas de disposição final (JACOBI & BENSEN, 2008).

A pesquisa realizada por Jacobi & Bensen (2008) mostrou que a coleta seletiva municipal está disseminada na Região Metropolitana de São Paulo. Dos 39 municípios, 23 (59%) têm programas de coleta seletiva e dentre estes, 19 apresentam parceria com organizações de catadores, três têm a coleta realizada por empresa contratada pela prefeitura e um município realiza a coleta e doa o material reciclável. É importante destacar que nove municípios que ainda não tinham programas de coleta seletiva possuíam projeto de implantação. A Figura 3.26 ilustra o percentual de municípios da RMSP, classificados segundo as cinco modalidades de coleta seletiva consideradas na pesquisa da FUNASA (2010).

Quanto à cobertura de atendimento da coleta seletiva, em porcentagem de seus habitantes, a frequência encontrada pela pesquisa da FUNASA (2010) foi: até 10% em três municípios (27,3%); 20% a 30% em quatro municípios (36,4%); 50% a 75% em um município; (9,1%), 75% a 100% em dois municípios (18,2%); e um município não soube indicar. Observa-se que em 63,7% dos municípios pesquisados pela FUNASA (2010), a coleta seletiva atendia a, no máximo, 30% dos habitantes, o que representa baixos índices de atendimento.

Apenas em dois municípios, Santo André e Barueri, a coleta seletiva abrange 100% da área urbana. Os volumes de resíduos coletados seletivamente variam de 25 a 2.340 t/mês, sendo que oito municípios coletam menos que 150 t/mês; um município 500 t/mês e São Paulo 2.340 t/mês. Responsáveis em sete prefeituras paulistas não souberam informar qual o custo mensal dos programas para as mesmas (FUNASA, 2010).

O índice de rejeitos – indicador da qualidade na separação dos materiais recicláveis pela população – era elevado na maioria das organizações (acima de 7%). Em 12 delas este índice era superior a 20%, sendo que somente em 8 das 32 organizações o mesmo encontrava-se abaixo de 5%; e na faixa intermediária existiam 11 organizações (FUNASA, 2010).

As organizações variavam entre um número mínimo de cinco participantes e máximo de 97. O crescimento do número total de membros entre o início dos programas e o momento atual foi de 762 para 1.170. Observou-se uma elevação no número de membros em 26 das 32 organizações. A metade das organizações possui entre 30 e 50 membros (48,4%).

Considerando-se que as prefeituras são parceiras das organizações, a FUNASA (2010) pesquisou o perfil das demais parcerias. Estas consistiam em diversas atividades de apoio: doação de equipamentos, capacitação, alfabetização, doação de materiais, inclusive de divulgação, em um importante fator de consolidação dos programas. Com as respostas, FUNASA (2010) obteve que as indústrias eram parceiras de 19 organizações (59,4%); seis mencionaram as ONGs (18,7%); três, o Poder Público Estadual (9,4%); cinco, as entidades religiosas (15,6%); seis, outros parceiros; e cinco afirmaram não ter parcerias (15,6%).

Quanto aos problemas enfrentados pelas organizações, três eram os mais apontados, considerando-se múltiplas respostas: precariedade na infra-estrutura de trabalho, problemas de relacionamento entre os membros e de organização interna, e falta de capacitação para o empreendedorismo. Outros aspectos destacados foram: queda na quantidade de material reciclável, falta de conscientização da população, problemas na divulgação do programa, falta de capital de giro e falta de apoio da prefeitura (FUNASA, 2010).

Os resultados obtidos nesta fase da pesquisa permitiu FUNASA (2010) aprofundar o conhecimento sobre os programas e as organizações de catadores, apoiados por uma pesquisa sobre indicadores de resíduos sólidos, de coleta seletiva e de sustentabilidade, assim como o conhecimento técnico da equipe de pesquisadores possibilitou o avanço na direção de construir indicadores e índices de sustentabilidade. A pesquisa desenvolvida pela FUNASA (2010) mostrou as fragilidades dos programas de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores, mas mostra também as suas potencialidades.

Existiam problemas no arranjo institucional da parceria entre poder público e organizações de catadores, que não contemplavam a inserção dos catadores de forma sustentável nos sistemas de limpeza pública municipais. Na medida em que as organizações não atuavam enquanto

prestadoras de serviços – e, portanto, remuneradas pelos serviços prestados – estavam sujeitas às vontades políticas e a um permanente risco de continuidade. Tanto as prefeituras quanto as organizações ressaltaram que a falta de capital dificultava a aquisição de equipamentos para adequação tecnológica e a manutenção dos equipamentos de trabalho; assim como a possibilidade de aquisição dos recicláveis coletados por catadores autônomos certamente facilitaria o seu engajamento junto a estas organizações e promoveriam a sua inclusão social.

Verificou-se também que os volumes de resíduos coletados e desviados de aterros por esses programas eram pouco significativos, principalmente se comparados às quantidades coletadas por catadores autônomos. Isto indicou a necessidade de descentralizar os programas e investir em recursos humanos e financeiros na identificação, organização e integração dos catadores autônomos aos programas. Observou-se também a necessidade de investir mais em programas de educação ambiental, em campanhas periódicas de conscientização e informação da população, e na capacitação permanente dos membros das organizações de catadores para melhorar a eficiência dos programas (FUNASA, 2010).

3.4.3.2 A Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro

O trabalho desenvolvido por Ferreira, Eigenherr & Adler (2011) identificou uma situação crítica na Região Metropolitana do Rio de Janeiro relativa à gestão dos RSU, em particular com relação à destinação final dos mesmos. Embora implantada ainda de forma incipiente na maior parte dos municípios brasileiros e do estado do Rio de Janeiro, a vigilância ambiental em saúde tem contribuído para o conhecimento dos problemas ambientais e suas conseqüências para a saúde nas populações locais (BULCÃO & ABANO, 2010).

Bulcão & Abano (2010) completam que a RMRJ engloba municípios com realidades bastante diferenciadas em termos de desenvolvimento social e econômico, apresentando, contudo, grande parcela da população vivendo em condições precárias e sem acesso aos serviços públicos de saneamento, saúde e educação, vulnerável aos impactos ambientais.

Com a instalação do Complexo Petroquímico (COMPERJ) em Itaboraí, esperou-se em um curto prazo de tempo, um aumento considerável na geração de resíduos sólidos para descarte em aterro municipal, demandando o planejamento de ações direcionadas ao seu gerenciamento, visando à proteção do meio ambiente, da saúde da população e à não

deterioração de sua qualidade de vida. Este grande investimento instalado em ambiente social vulnerável, poderá acarretar danos aos ecossistemas e agravos à saúde não só dos trabalhadores, mas também das populações locais (BULCÃO & ABANO, 2010).

Ainda conforme Bulcão & Abano (2010), na Região Metropolitana do Rio de Janeiro há alguns municípios com mais de 400.000 habitantes (IBGE, 2010), sendo responsáveis pela maior parte da produção de resíduos sólidos nesta região. Verifica-se que a disposição final com o tratamento adequado dos resíduos sólidos constitui importante problema, não só para os governos e políticas públicas locais, mas também para as populações que convivem com os lixões, enchentes e valões, fruto da ausência de saneamento básico.

A Tabela 3.17 mostra a estimativa de produção de resíduos sólidos na região metropolitana do Rio de Janeiro, de acordo com os dados fornecidos pelas prefeituras nas reuniões de elaboração do Plano Diretor.

Tabela 3.17: Estimativas de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos por município na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, em 2008

Município	Quantidade (t/dia)
Rio de Janeiro	9.500
Belford Roxo	400
Duque de Caxias	1.000
Guapimirim	35
Itaboraí	110
Itaguaí	120
Japeri	50
Magé	165
Maricá	100
Mesquita	160
Nilópolis	120
Niterói	750
Nova Iguaçu	1.000
Paracambi	30
Queimados	140
São Gonçalo	600
São João de Meriti	350
Tanguá	18
Seropédica	45
TOTAL	14.693

Fonte: Adaptado Ferreira, Eigenherr & Adler (2011)

Conforme Ferreira, Eigenherr & Adler (2011), estima-se uma geração de resíduos sólidos urbanos (domiciliar, de limpeza de logradouros e de construção civil) da ordem de 16.000 toneladas por dia na RMRJ. Embora a população da RMRJ não tenha sofrido grande crescimento nos últimos anos, há uma perspectiva de novo cenário para as condições sociais, econômicas, culturais e ambientais da mesma em função de projetos de grande porte que estão sendo implementados, como o COMPERJ e o Arco Rodoviário Metropolitano, e a recém implantada Companhia Siderúrgica do Atlântico Sul, na região de Sepetiba, no município do Rio de Janeiro, ou de programas governamentais de grande impacto, como Minha Casa, Minha Vida, de construção de habitações populares.

Já de acordo com Bulcão & Abano (2010), com exceção do município de Silva Jardim, que possui a maior parte de seu território em área rural, os municípios têm boa cobertura de coleta de resíduos sólidos, alcançando em sua maioria mais de 90%. O serviço de coleta de RSD é totalmente terceirizado nos municípios de Maricá, Rio Bonito e São Gonçalo. Em Niterói, há a chamada parceria público-privada (CLIN), que gerencia a coleta e destinação final de resíduos sólidos. Destaca-se o grande quantitativo mensal de resíduos sólidos domésticos coletados em São Gonçalo, proporcional ao tamanho de sua população; no entanto, a cobertura de coleta é de 86,2%, servindo uma população 839.000 pessoas, sendo que provavelmente o restante resolve individualmente o problema do destino final, através de queima e/ou dispondo-se em terrenos baldios e rios.

A estimativa da Abrelpe, em 2010, conforme a Tabela 3.18, mostrou a proporção entre a quantidade de resíduos sólidos gerados e coletados no Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 3.18: Coleta e Geração de RSU no Estado do Rio de Janeiro, em 2010

UF	População urbana (hab)	RSU coletado por habitante (kg/hab/dia)	RSU coletado (t/dia)	RSU gerado (t/dia)
RJ	15.466.996	1,295	20.024	20.465

Fonte: Adaptado Abrelpe (2010) & IBGE (2010)

A pouca vida útil restante, dos principais aterros controlados da região, particularmente o Metropolitano de Gramacho fechado em meados de 2012, o definitivo abandono da

alternativa de construção do aterro sanitário em Paciência previsto para atender o município do Rio de Janeiro, deixavam antever uma possível crise de sérias proporções no curto prazo, quanto à destinação final dos resíduos sólidos da RMRJ. Além dos problemas identificados para a destinação adequada dos resíduos domiciliares e de limpeza de logradouros, não havia na região nenhum sistema de gerenciamento dos RSCD. A Figura 3.27 mostra as alternativas de disposição final adotadas pelos municípios do Estado do Rio de Janeiro, com o predomínio do uso de aterros sanitários – mesmo realidade observada na RMRJ –, embora ainda se observe a adoção de aterros controlados e lixões como alternativas de disposição dos resíduos sólidos. Já a situação da disposição final de resíduos sólidos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, no período de elaboração do Plano Diretor (em 2008), está na Figura 3.28.

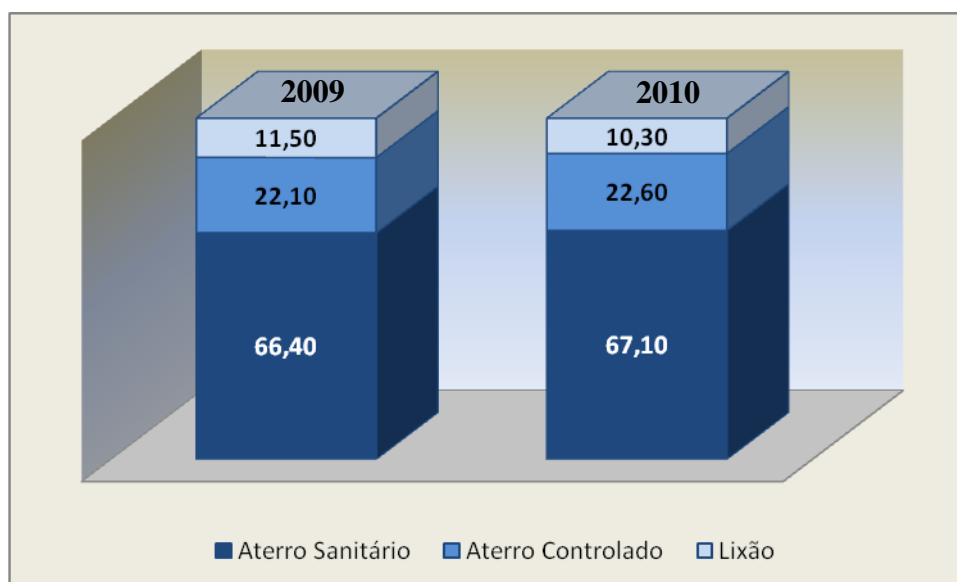


Figura 3.27: Destinação final de RSU no Estado de Rio de Janeiro, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009) & Abrelpe (2010)

A análise da Figura 3.28 demonstra que o Plano Diretor, elaborado em conjunto com representantes dos municípios da RMRJ, em 2008, estabeleceu como base para a GRSU a disposição dos mesmos em aterros sanitários, de preferência para utilização conjunta de mais de um município, através da formação de consórcios públicos, não deixando de valorizar propostas não consorciadas, principalmente as já em andamento.

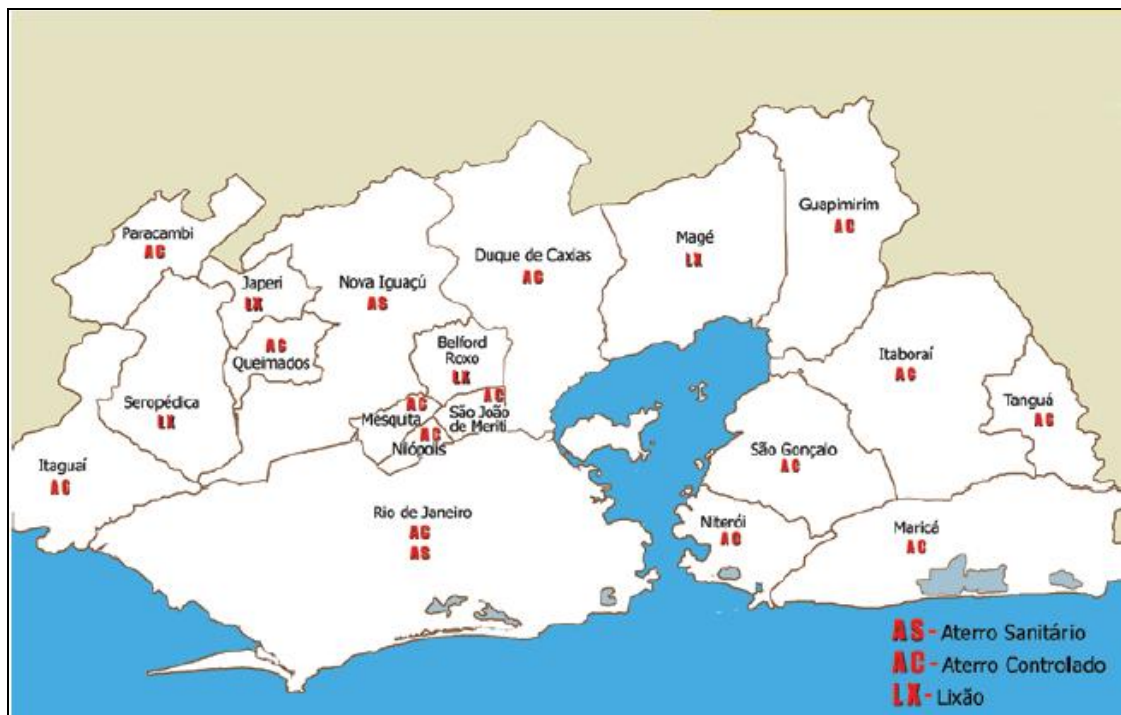


Figura 3.28: Situação da disposição final de resíduos sólidos na RMRJ, em 2008

Fonte: Ferreira, Eigenherr & Adler (2011)

Algumas das propostas consolidadas a partir das manifestações de interesses dos municípios estão apresentadas a seguir e envolviam a implantação de 4 aterros sanitários regionais e 5 outros municipais, segundo Ferreira, Eigenherr & Adler (2011):

- Aterro no município de Itaboraí, com capacidade prevista de 800 t/dia para atender também os municípios de Tanguá, Maricá e parte de Niterói.
- Aterro em Queimados, com capacidade prevista de 500 t/dia para atender, além de Queimados, os municípios de São João do Meriti, Nilópolis e Mesquita.
- Aterro de Seropédica, com capacidade de 5.000 t/dia para atender também Itaguaí. Além disso, teria a previsão de atender parte do município do Rio de Janeiro.
- Aterro de Paracambi, para atender Paracambi, Japeri, Mendes e Engº Paulo de Frontin (os dois últimos de fora da RMRJ), com capacidade de 150 t/dia (FERREIRA, EIGENHERR & ADLER, 2011).

Como já vem ocorrendo em outras regiões do país – regiões metropolitanas como São Paulo, Belo Horizonte e Salvador, entre outras –, a iniciativa privada, em parte em função da lentidão do poder público, em parte por já vir gradativamente assumindo papel mais significativo na RMRJ, percebe a oportunidade de consolidar a participação no gerenciamento dos resíduos sólidos como protagonista e como consequência, estabelecendo condições para o controle dos negócios na Região Metropolitana: como por exemplo a prática dos serviços de coleta, varrição, operação de áreas de aterros e alocação de equipamentos de limpeza urbana. Esta nova situação também se configura na RMRJ, já que vem ocorrendo um processo amplo de privatização da destinação final dos resíduos sólidos urbanos, apresentando novas questões e sugerindo algumas considerações (FERREIRA, EIGENHERR & ADLER, 2011).

A Figura 3.29 apresenta as propostas do Plano Metropolitano dos arranjos para a destinação dos resíduos sólidos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Vale destacar que a legenda em branco, na figura a seguir, representa uma opção municipal para a destinação dos RSU.

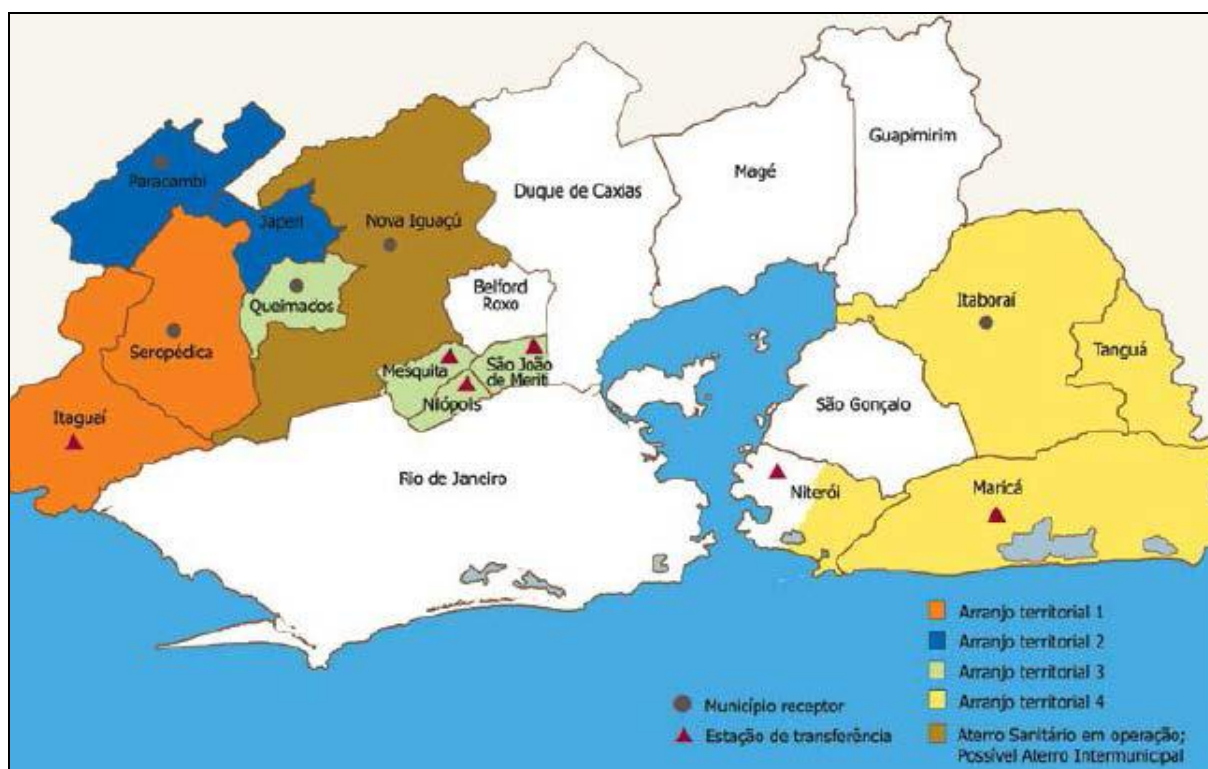


Figura 3.29: Propostas de Aterros Sanitários Intermunicipais na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, em 2008

Fonte: Ferreira, Eigenherr & Adler (2011)

Os autores Ferreira, Eigenherr & Adler (2011) concluíram em seu trabalho que na configuração que vem tomando forma nestas regiões, inclusive no Rio de Janeiro, embora os aterros recebam resíduos de outros municípios, eles não constituem consórcios e, sim, um empreendimento que atende a vários clientes, na forma de contrato e/ou parceria.

Em relação à coleta seletiva, os RS são recebidos e triados de acordo com sua natureza, embalados e vendidos a intermediários locais, que por sua vez, os repassam a empresas de reciclagem. Os catadores de recicláveis geralmente se associam em cooperativas, com exceção do município de Silva Jardim, que são catadores locais da comunidade e não há qualquer vínculo dos mesmos com a Prefeitura (BULCÃO & ABANO, 2010).

Em Niterói, por exemplo, cerca de 540 t/mês são destinados à reciclagem, seja através de coleta seletiva por empresas que gerenciam o tratamento dos resíduos sólidos produzidos ou através de cooperativas, e, ainda, através de outros catadores não cooperativados existentes no aterro municipal, que, de alguma forma, repassam o material coletado a empresas que os utilizem. A Tabela 3.19 lista o quantitativo de resíduos sólidos coletados convencionalmente e a proporção de triagem, segundo Bulcão & Abano (2010).

Tabela 3.19: Quantidade de resíduos sólidos domésticos gerados e triados em municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, em 2010

Municípios	População (IBGE 2007)	Cobertura coleta (%)	RS totais (t/mês)	RS triados (t/mês)
Itaboraí	215.792	100	3.000	180
Maricá	105.294	100	2.200	Não informado
Niterói	472.002	100	13.000	540
Rio Bonito	51.942	90	Não informado	8
São Gonçalo	960.631	86,2	13.500	417
Silva Jardim	21.362	70	179	Não informado
Tanguá	28.322	95	450	40
Total Metro II	1.855.245	-	32.329	1.185

Fonte: Adaptado Bulcão & Abano (2010)

3.4.3.3 A Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Curitiba

Com a inserção de um contingente populacional significativo, o território urbano de Curitiba, capital do Estado e pólo regional, extrapolou seus limites administrativos e estendeu-se,

formando uma mancha urbana contínua que agrega 26 municípios. Esta área conurbada, denominada de Núcleo Urbano Central, “concentra 97,73% da população urbana da Região Metropolitana, sendo uma área de alta complexidade e rápidas transformações urbanas, com impactos negativos ao meio ambiente” (NASCIMENTO NETO & MOREIRA, 2009).

Na cidade de Curitiba, a discussão relacionada aos resíduos sólidos tem se ampliado nos meios popular, acadêmico e político devido às dificuldades de se encontrarem formas de tratamento e destinação que possam substituir a atual disposição no aterro sanitário da Caximba, localizado na Região Metropolitana de Curitiba (MELO, SAUTTER & JANISSEK, 2009). A Tabela 3.20 lista a quantidade coletada e gerada de resíduos sólidos urbanos no Estado do Paraná, conforme Abrelpe (2010).

Tabela 3.20: Coleta e Geração de RSU no Estado do Paraná, em 2010

UF	População urbana (hab)	RSU coletado por habitante (kg/hab/dia)	RSU coletado (t/dia)	RSU gerado (t/dia)
PR	8.968.398	0,831	7.450	8.206

Fonte: Adaptado Abrelpe (2010) & IBGE (2010)

A partir do momento que os sistemas ambientais sofrem degradação em extensões que extrapolam os limites municipais, obtém fundamental importância a integração da Ação Política com o Planejamento Regional, estabelecendo mecanismos de efetiva colaboração entre os municípios que compartilham da mesma problemática.

Neste sentido, que os autores Nascimento Neto & Moreira (2009) destacam a figura do Consórcio Intermunicipal (CI), que busca “solucionar problemas comuns, que atingem municípios vizinhos, no qual cada ente consorciado disponibiliza os recursos financeiros e humanos que possui para concretizar as ações a serem realizadas pelo CI”. Acreditando neste pressuposto foi que em 2001, 17 municípios da RMCR constituíram o Consórcio Intermunicipal Para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, tendo por objetivo organizar as ações e atividades relacionadas ao Sistema de Tratamento e Destinação Final dos RS gerados.

Entre as atividades desenvolvidas pelo Consórcio foi elaborado, em 2007, o Plano de Gerenciamento do Tratamento e Destinação de Resíduos Sólidos (PGRS). O escopo deste Plano é “o tratamento e a destinação final dos RS proveniente da coleta domiciliar, de varrição e limpeza dos logradouros públicos, realizadas de forma direta ou indireta pelos municípios que integram o Consórcio, sendo encaminhados para o Sistema Integrado de Processamento e Aproveitamento de Resíduos – SIPAR”.

A Figura 3.30 ilustra as formas de disposição final adotada no Estado do Paraná, com destaque para o uso significativo dos aterros sanitários, o que não impediu ainda adoção de outras alternativas ambientalmente menos exigentes, como o aterro controlado e o lixão, conforme Abrelpe (2010).

Ainda conforme Melo, Sautter & Janissek (2009), em relação à destinação dos resíduos sólidos urbanos, ainda é utilizado o Aterro da Caximba, um aterro sanitário que recebe os resíduos sólidos da região metropolitana de Curitiba há 17 anos e que teve detectada a sua capacidade esgotada antes de uma nova solução ser encontrada. Para o projeto do aterro, foi adotada uma produção *per capita* média de resíduos sólidos de 0.55 kg/hab/dia.

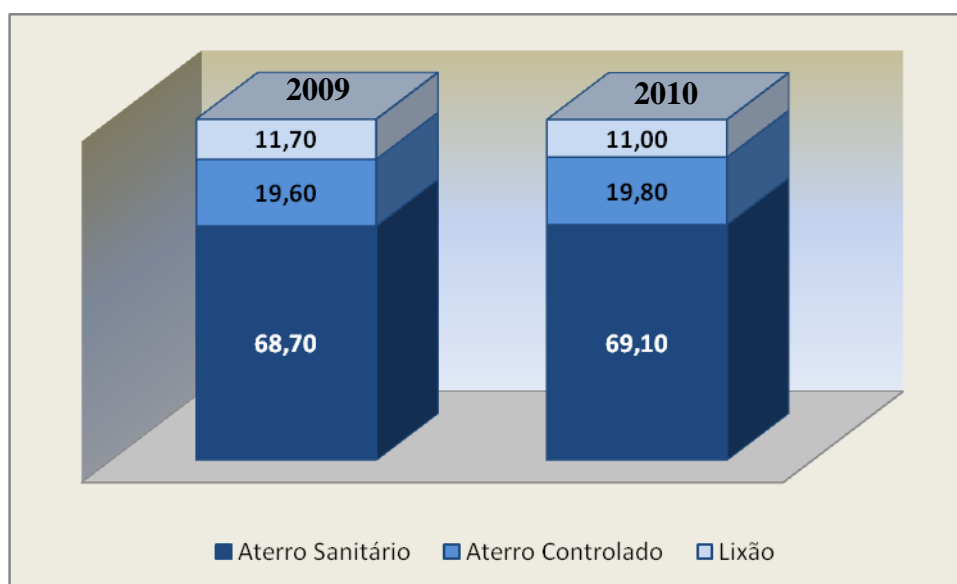


Figura 3.30: Destinação final de RSU no Estado do Paraná, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009) & Abrelpe (2010)

Apesar de abranger o sistema como um todo, o escopo principal do PGRS trata da substituição do Aterro da Caximba, destinação em 2001 dos resíduos sólidos dos municípios consorciados (exceto Balsa Nova e Lapa que possuem seus próprios aterros). Localizado no extremo sul de Curitiba, o Aterro teve seu esgotamento decretado em 2002, após receber mais de 11.000.000 de toneladas de resíduos (3,4 vezes a capacidade inicial). Porém, a falta de uma solução viável vem forçando as autoridades a mantê-lo em funcionamento (NASCIMENTO NETO & MOREIRA, 2009). A Figura 3.31 ilustra ao aterro sanitário da Caximba.

O Sistema proposto pelo Plano de Gerenciamento do Tratamento e Destinação de Resíduos Sólidos não concentra suas ações apenas na substituição do sítio para o aterramento dos resíduos, englobando também o processamento dos mesmos, maximizando a reciclagem e a compostagem, conseqüentemente minimizando o volume aterrado. Neste sentido, foram concebidas metas, a serem alcançadas progressivamente, até o momento em que não seja mais admitido resíduo bruto no Aterro Sanitário. Tais metas podem ser observadas na Tabela 3.21.



Figura 3.31: Aterro Sanitário da Caximba na Região Metropolitana de Curitiba

Fonte: Nascimento Neto & Moreira (2009)

Tabela 3.21: Metas para tratamentos dos resíduos sólidos no SIPAR

Período (ano)	Quantidade de RS processada (%)	RS bruto admitido no aterro (%)	Quantidade de rejeito do processamento destinado ao aterro (%)	Rs admitidos no aterro sanitário (%)
1º ao 3º	60	40	20 (de 60%)	52
4º ao 5º	80	20	20 (de 80%)	36
6º ano -	100	0	15	15
Período (ano)	Separação recicláveis na planta	Produção de composto orgânico	Outras formas de aproveitamento	
1º ao 3º	10 (de 60%)	5 (de 60%)	85 (de 60%)	
4º ao 5º	10 (de 80%)	10 (de 80%)	80 (dos 80%)	
6º ano -	10 (de 100%)	15 (de 100%)	75 (de 100%)	

Fonte: Adaptado Nascimento Neto & Moreira (2009)

De modo a realizar uma caracterização geral do sistema, os autores Nascimento Neto & Moreira (2009) optaram por abordar os principais aspectos relacionados às três etapas básicas de gerenciamento de resíduos sólidos: (1) coleta, (2) tratamento e (3) destinação final. A Figura 3.32 apresenta a síntese destes aspectos, relacionando-os com as ações previstas no PGRS. Como pode ser visto, o grande desafio consiste em viabilizar um Programa Metropolitano de Compostagem, de modo a dar nova função aos resíduos orgânicos que, atualmente, somente contribuem na redução da vida útil do Aterro Sanitário.

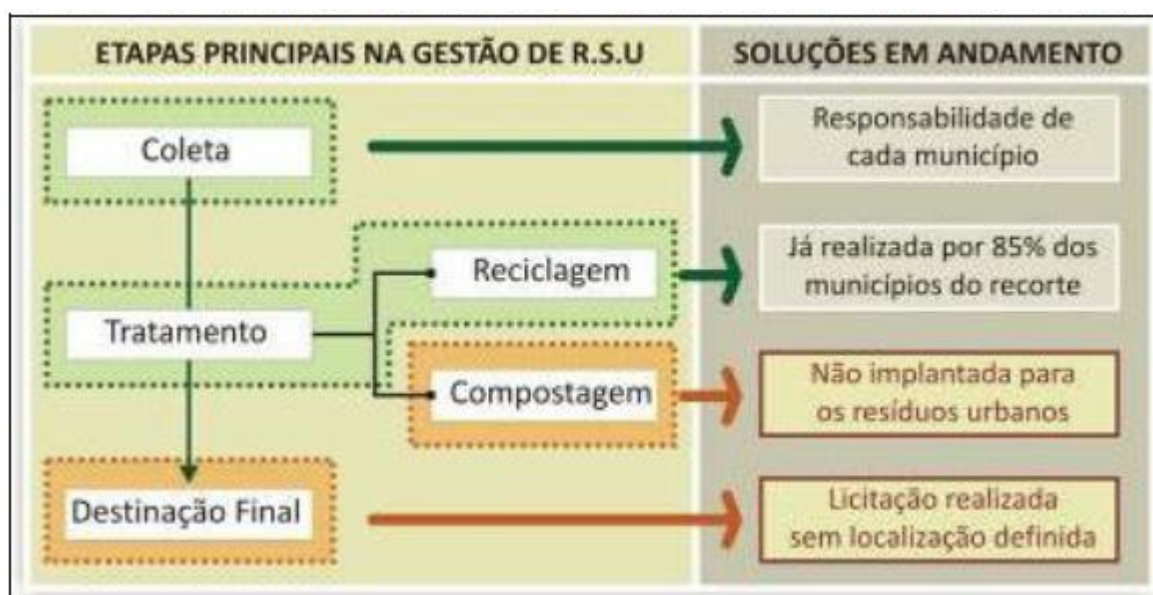


Figura 3.32: Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de Curitiba, em 2009

Fonte: Nascimento Neto & Moreira (2009)

Quanto à coleta convencional, a população residente na área urbana é atendida quase em sua totalidade nos municípios da Área de Intervenção (municípios-alvo selecionados no trabalho desenvolvido por NASCIMENTO NETO & MOREIRA, 2009). Já as condições de coleta na zona rural variam significativamente em cada município, oscilando de 30% até 100% de atendimento. A questão da coleta não foi contemplada no PGRS, sendo de responsabilidade de cada municipalidade que, via de regra, vem terceirizando o serviço, conforme Tabela 3.54. Cabe ressaltar que a Figura 3.58 não demonstra na sua totalidade a complexidade do processo abordado, ilustrando apenas as principais etapas e ações desenvolvidas dentro do trabalho de Nascimento Neto & Moreira (2009).

Tabela 3.22: Abrangência da coleta de resíduos sólidos domésticos em alguns municípios da Região Metropolitana de Curitiba

Município	Área urbana (%)	Área rural (%)	Município	Área urbana (%)	Área rural (%)
Araucária	100	100	Curitiba	100	-
Almirante Tamandaré	95	51	Faz. Rio Grande	95	70
Balsa Nova	100	60	Mandirituba	100	30
Bocaiúva do Sul	100	30	Pinhais	100	-
C.G. do Sul	100	Sem dado	Piraquara	Sem dado	Sem dado
Campo Largo	100	25	Quatro Barras	100	20
Campo Magro	100	40	Quitandinha	95	35
Colombo	97	97	São José dos Pinhais	100	100
Contenda	100	85			

Fonte: Adaptado Nascimento Neto & Moreira (2009)

Se analisada a espacialização dos resíduos coletados, de modo geral, os municípios com maior porcentagem de população urbana geram maior quantidade de resíduos, salvo pequenas particularidades referentes a outros fatores que influenciam a geração dos resíduos, tais como nível sócio-econômico da população e atividade econômica predominante. Como pode ser observado na Tabela 3.23, Curitiba se destaca, contribuindo com 72% de todo o resíduo gerado entre os municípios estudados por Nascimento Neto & Moreira (2009).

Sobre o Sistema observado em 2009, coube ressaltar as duas Estações de Transbordo existentes, localizados nos municípios de Colombo e Campo Largo, com capacidade de 20 e 80 toneladas, respectivamente. Sua existência se justifica pela distância a ser percorrida pelos

veículos coletores. Segundo Nascimento Neto & Moreira (2009), além do aumento do custo de transporte, as grandes distâncias ocasionam uma diminuição da produtividade dos veículos, em função do tempo ocioso gasto para descarga e retorno ao setor de coleta. Para estas situações se recomenda a utilização de Estações de Transferência ou Transbordo que reduzem o percurso dos veículos coletores, gerando maior economia e permitindo o transporte de resíduos para seu destino final em caminhões de grande capacidade e menor custo.

A segregação dos resíduos recicláveis já vem sendo praticada em 85% dos municípios integrantes da área de Intervenção do trabalho de Nascimento Neto & Moreira (2009). Apenas Bocaiúva do Sul, Colombo e Pinhais não dispõem de programa de coleta seletiva. Trombetta, Cubas & Maranhão (2011) concluíram em seu trabalho que a coleta seletiva, praticada nos municípios pesquisados, é realizada em dias alternados ou pré-determinados pelo município.

Tabela 3.23: Quantidade de resíduos gerados, população urbana e grau de urbanização em alguns municípios da RM de Curitiba

Município	Quantidade (t/ano)	População urbana (IBGE 2008)	Grau de urbanização	Geração <i>per capita</i> (kg/hab/dia)
Curitiba	432.972	1.797.408	100,00	0,803
S. José dos Pinhais	50.541	263.622	89,7	0,639
Colombo	28.938	233.916	95,4	0,412
Pinhais	20.112	112.195	97,8	0,598
Araucária	16.784	111.952	91,4	0,500
Campo Largo	15.028	97.824	83,2	0,512
Almirante Tamandaré	12.221	93.060	96,0	0,438
F. Rio Grande	9.762	75.006	94,1	0,434
Campina Grande do Sul	4.003	35.269	75,1	0,378
Campo Magro	2.713	22.443	12,3	0,403
Quatro Barras	2.361	18.133	89,8	0,434
Mandirituba	1.927	20.408	35,7	0,315
Contenda	1.310	14.800	47,7	0,295
Bocaiúva do Sul	1.278	9.533	39,4	0,447
Balsa Nova	970	10.636	31,4	0,302
Quitandinha	600	15.901	19,9	0,126
Piraquara	Sem dado	33.829	46,4	Sem dado

Fonte: Adaptado Nascimento Neto & Moreira (2009)

Na maioria dos municípios, a coleta é feita por caminhões Tipo Baú (Figura 3.33), pois este modelo minimiza a perda de resíduos durante o transporte. Em apenas um município a coleta

é realizada por um ônibus adaptado para este fim (TROMBETTA, CUBAS & MARANHO, 2011).

Além da coleta pública, realizada por caminhões, ocorre também a coleta diária realizada por catadores de recicláveis, chamados de carrinheiros, que acontece diariamente em todos os Municípios pesquisados. Para a coleta, os catadores utilizam carrinhos (Figura 3.59), que geralmente não possuem uma padronização e, normalmente, são construídos pelos próprios carrinheiros. Seus modelos variam de acordo com as distâncias a ser percorridas pelos catadores entre o ponto de coleta e o local de entrega do material, bem como, conforme o montante e o tipo de RS a ser transportado (TROMBETTA, CUBAS & MARANHO, 2011).



Figura 3.33: Veículos adotados na coleta seletiva em municípios da Região Metropolitana de Curitiba

Fonte: Trombetta, Cubas & Maranhão (2011)

Já a compostagem dos resíduos orgânicos é verificada apenas em Campo Largo e Curitiba, e relaciona-se somente com os resíduos vegetais (folhas, restos de podas e congêneres). Como afirmado anteriormente pelos autores Nascimento Neto & Moreira (2009), a principal questão abordada no PGRS é a substituição do Aterro da Caximba, destinação atual de todos os municípios do recorte exceto Balsa Nova e Quitandinha. A Tabela 3.24 apresenta a discriminação das diferentes destinações dos resíduos por município.

Tabela 3.24: Destinação dos RS das áreas verdes em alguns municípios da RMCR

Município	Domiciliar	Reciclável	Vegetais
Almirante Tamandaré	Aterro sanitário de Curitiba	Associação de Catadores ASSOL	Fonte energética
Araucária	Aterro sanitário de Curitiba	Associação de Catadores RECICLAR e CMPR da SMMA	Disposição em terreno
Balsa Nova	Aterro próprio	Barracão de reciclagem municipal	Disposição em terreno
Bocaiúva do Sul	Aterro sanitário de Curitiba	Comercialização pela empresa da coleta	Aterro sanitário de Curitiba
Campina Grande do Sul	Aterro sanitário de Curitiba	Material doada para depósitos	Pátio da Prefeitura
Campo Largo	Aterro sanitário de Curitiba	Barracão de triagem	Compostagem do findo e armazenamento do lenhoso
Campo magro	Aterro sanitário de Curitiba	Unidade de valorização de materiais recicláveis	Disposição em área rural
Colombo	Aterro de Curitiba	PET SUL rede solidária	Aterro sanitário de Curitiba
Contenda	Aterro de Curitiba	Venda para terceiros	Trituração e fonte energética
Curitiba	Aterro sanitário de Curitiba	Unidade de valorização de materiais recicláveis	Unidade de processamento de resíduos vegetais
Fazenda Rio Grande	Aterro sanitário de Curitiba	-	Aterro sanitário de Curitiba
Mandirituba	Aterro de Curitiba	Doação contra fome e moradia	Disposição em área rural
Pinhais	Aterro sanitário de Curitiba	Encaminhado para reciclagem pela empresa coletora	Horto municipal
Piraquara	Aterro de Curitiba	-	-
Quatro Barras	Aterro de Curitiba	Empresas recicladoras locais	Horto municipal
Quitandinha	Lixão municipal	Centro de triagem	Lixão municipal
S. José dos Pinhais	Aterro sanitário de Curitiba	Usina da APMI	Tibagi Sistemas Ambientais

Fonte: Adaptado Nascimento Neto & Moreira (2009)

Nascimento Neto & Moreira (2009) concluem que com o esgotamento da estrutura atual de tratamento dos RSU na Área de Intervenção do projeto desenvolvido pelos autores, é necessário o levantamento das áreas mais aptas à instalação da nova estrutura. Através das declarações dos responsáveis pelo processo, é possível afirmar que o futuro sistema busca inicialmente substituir o antigo, não sendo vislumbrada uma opção viável de tratamentos dos resíduos orgânicos, sendo os mesmos simplesmente dispostos no Aterro. A Tabela 3.25 ilustra a perspectiva de crescimento da população urbana em alguns municípios da Região Metropolitana de Curitiba e conseqüentemente a geração de resíduos sólidos, até 2018.

Analisando a Tabela 3.25 é possível perceber que tal prática tem como conseqüência o aumento de 918 toneladas aterradas por dia, ou 1300 m³ por dia. Isto levaria ao aumento da área necessária de implantação do aterro, dificultando a localização de um sítio próximo às áreas de coleta, reduzindo a eficiência econômica do processo.

Tabela 3.25: Projeção da população urbana em alguns municípios da RM de Curitiba e a produção de resíduos sólidos, para 2018

Município	População urbana (IBGE 2008)	Geração <i>per capita</i> (kg/hab/dia)	Volume de RSU gerado (kg/dia)	% do Recorte de Análise
Curitiba	1.995.437	0,803	1.570.215,91	65,23
S. José dos Pinhais	357.651	0,639	228.538,99	9,49
Colombo	333.498	0,412	137.401,18	5,71
Pinhais	147.773	0,598	88.368,25	3,67
Araucária	170.909	0,5	85.454,50	3,55
Alm. Tamandaré	177.854	0,438	77.900,05	3,24
Fazenda Rio Grande	172.029	0,434	74.660,59	3,10
Campo Largo	113.430	0,512	58.076,16	2,41
Piraquara	106.027	0,386	40.926,42	1,70
Campina G. do Sul	70.807	0,378	26.765,05	1,11
Campo Magro	46.974	0,403	18.930,52	0,79
TOTAL	3.652.389	-	2.407.237,62	100,00

Fonte: Adaptado Nascimento Neto & Moreira (2009)

Ressaltam-se ainda os vetores de crescimento, que apontam a expansão urbana ocorrendo no sentido dos municípios de Colombo, Araucária, Fazenda Rio Grande e S. José dos Pinhais. Desta forma, é fundamental a preservação das Áreas de Manancial, que circundam a maior parte da mancha urbana da Área de Intervenção, de modo a garantir o abastecimento de água na região. Vale ainda destacar o Aquífero Karst, que além de constituir reserva estratégica de água para a Região Metropolitana de Curitiba, apresenta condições altamente instáveis, com risco de colapsos e afundamentos. Ainda apresenta alta vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas. Sendo assim, a localização de qualquer atividade referente aos resíduos sólidos sob esta área deve ser descartada (NASCIMENTO NETO & MOREIRA, 2009).

Os autores concluem que embora a adoção de adequadas soluções tecnológicas seja fundamental, a problemática dos resíduos sólidos urbanos não esta somente na solução de sistemas e tecnologias, mas se estende ao âmbito político, de modo que o desafio esteja também na alteração do sistema de valores da sociedade, compatibilizando-o com as exigências de sustentabilidade socioambientais.

Neste contexto, o arranjo político-institucional estabelecido pelo consórcio intermunicipal logra novas possibilidades e regras formais para lidar com a gestão de resíduos, contudo não se consolida ainda pelas diferenças de percepções entre os agentes participantes e representantes legais do consórcio. As instituições prestadoras de serviços, não formalizadas, em realidade, pela pressão e negociação contra o estabelecimento do aterro em um dos

municípios presentes, talvez sejam mais predominantes que as regras formais estabelecidas pelo consórcio. Essas regras são avançadas para lidar com esse problema urbano, porém as informais se sobrepõem e o problema ainda perdura (CECCON, SILVA & CIRINO, 2009).

3.4.3.4 A Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Porto Alegre

Conforme Borba (2006), a geração crescente de resíduos sólidos é um problema que assume grandes proporções na área metropolitana de Porto Alegre, constituindo-se em uma das principais preocupações dos administradores públicos. Nesse sentido, a Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN) coordenou a elaboração e vem viabilizando a execução do Plano Diretor de Resíduos Sólidos (PDRS) da Região Metropolitana de Porto Alegre, no âmbito do Pró-Guaíba.

O PDRS, que é um instrumento calcado nos princípios do gerenciamento integrado de resíduos sólidos, isto é, contempla os resíduos desde a geração até a destinação final, indicou e caracterizou os principais problemas da Região Metropolitana em relação aos resíduos e propôs desde ações de caráter estratégico e de âmbito regional até ações de apoio à gestão municipal (BORBA, 2006).

Na Região Metropolitana de Porto Alegre são geradas 654.000 toneladas de resíduos domiciliares a cada ano. Além daqueles oriundos da limpeza pública, da indústria da construção civil e de outros ramos de atividades. Quase metade destes resíduos sólidos é gerado na capital. A Figura 3.34 apresenta a distribuição desta geração nos municípios da RMPA, pela qual evidencia-se que os quatro maiores municípios são responsáveis por mais de 70% da geração de resíduos sólidos domiciliares (PIRES, WAQUIL & VALLS, 2011).

Ainda conforme os mesmos autores, a taxa de geração média na RMPA é de 0,55 kg/hab.dia, mas os municípios possuem taxas de geração bastante distintas, em função de suas características urbanas, econômicas, dentre outros. Enquanto que a capital possui uma taxa da ordem de 0,69 kg/hab.dia, os demais valores variam entre 0,28 e 0,54 kg/hab.dia, sendo que os valores mais baixos representam os municípios com menor grau de urbanização (Araricá) ou municípios dormitório (Alvorada). Já as maiores taxas de geração representam os municípios com maior grau de urbanização e comércio intenso (Novo Hamburgo, Canoas).

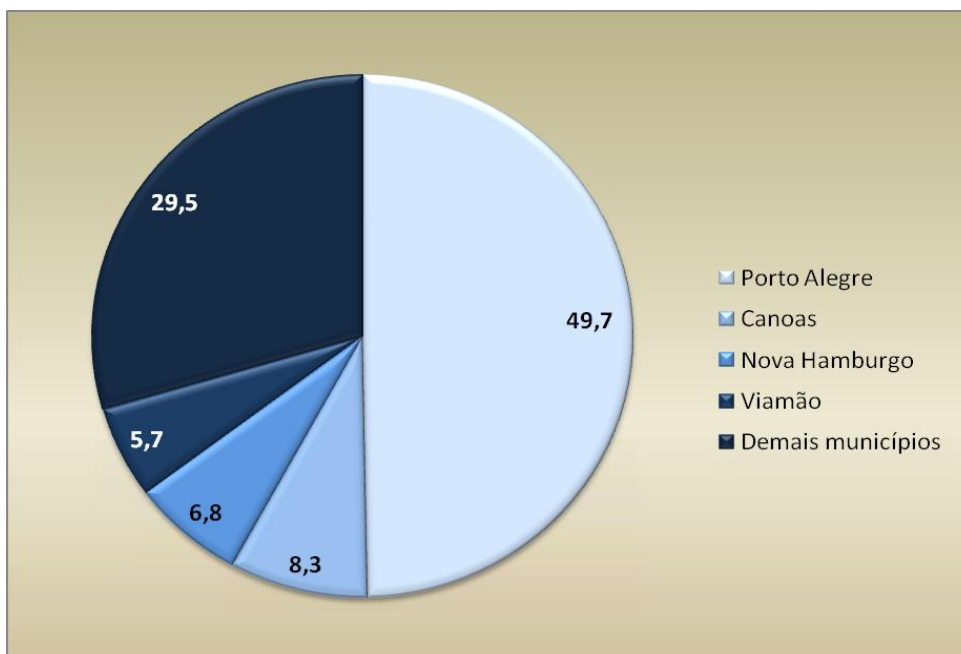


Figura 3.34: Distribuição da geração de resíduos sólidos domiciliares na Região Metropolitana de Porto Alegre, em 2011, em termos de porcentagens

Fonte: Adaptado Pires, Waquil & Valls (2011)

Da mesma forma, a região metropolitana de Porto Alegre representada pela Aglomeração Urbana do Nordeste (Aune) destaca-se pelos problemas que enfrenta com a grande geração de RS, aliada à dificuldade de encontrar áreas adequadas para dispô-los. A Tabela 3.26 lista a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada e coleta no Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2010, conforme a Abrelpe (2010).

Tabela 3.26: Coleta e Geração de RSU no Estado do Rio Grande do Sul, em 2010

UF	População urbana (hab)	RSU coletado por habitante (kg/hab/dia)	RSU coletado (t/dia)	RSU gerado (t/dia)
RS	9.102.241	0,802	7.302	7.960

Fonte: Adaptado Abrelpe (2010) & IBGE (2010)

Já a Figura 3.35 ilustra as formas de disposição final adotadas no Estado do Rio Grande do Sul, com destaque para a adoção da técnica de disposição por aterro sanitário,

embora ainda se observe o uso, ainda significativo, do aterro controlado e do lixão (ABRELPE, 2010).

A região Sul do Brasil se destaca pela excelência dos serviços de saneamento ambiental, com relevância para a limpeza urbana, prestado aos seus municípios, se comparado a outras regiões brasileiras. Além de um Índice de Desenvolvimento Humano, diferenciado no Brasil, ficando em uma média de 0,831 (PNUD, 2000), que vai ao encontro da qualidade dos serviços públicos, a região Sul também se destaca pelo nível educacional diferenciado da sua população que vem a contribuir com as exigências populares, aplicação de serviços e pioneirismo das ações públicas no Brasil.

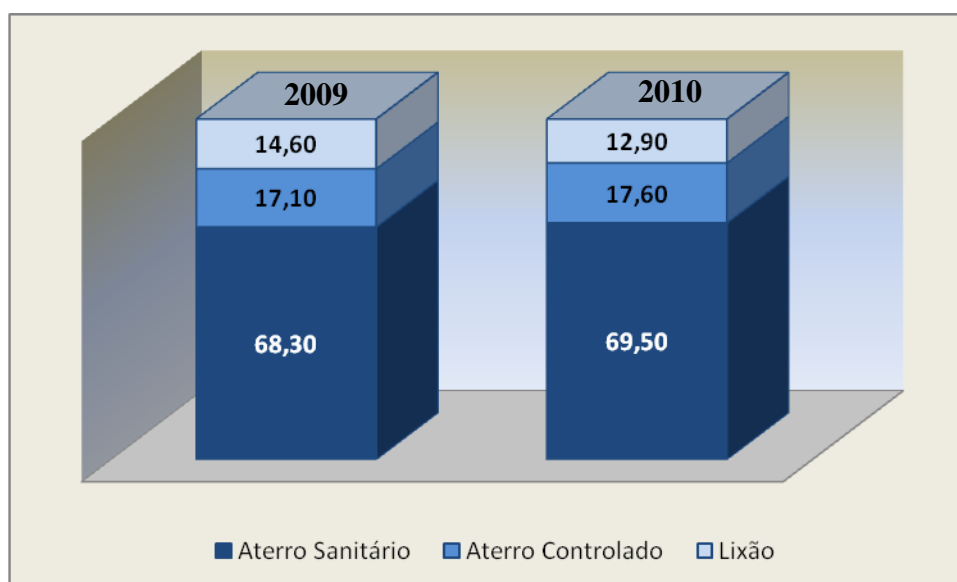


Figura 3.35: Destinação final de RSU no Estado do Rio Grande do Sul, nos anos de 2009 e 2010 respectivamente, em termos de porcentagens

Fonte: Adaptado Abrelpe (2009) & Abrelpe (2010)

A Tabela 3.27 confirma a superioridade da Região Sul do Brasil, se compar em termos proporcionais de municípios para cada Estado brasileiro, na adoção de alternativas mais ambientalmente sustentáveis para disposição final dos resíduos sólidos, no ano de 2010, conforme a Abrelpe (2010). Observa-se que o número maior de municípios que adotam a

alternativa aterro sanitário é superior na região centro-sul do país, sendo que na região sul proporcionalmente se mostra superior, pelo número total de municípios desta área.

Tabela 3.27: Alternativas de disposição final de RSU adotadas pelas Regiões brasileiras, no ano de 2010

Disposição final	2010 – Regiões e Brasil					
	Norte	Nordeste	Centro-oeste	Sudeste	Sul	BRASIL
Aterro Sanitário	85	439	150	798	692	2.164
Aterro Controlado	107	500	145	639	369	1.760
Lixão	257	855	171	231	127	1.641
BRASIL	449	1.794	466	1.669	1.188	5.565

Fonte: Adaptado Abrelpe (2010)

A METROPLAN, visando auxiliar aos municípios a encontrar solução para este grave problema, busca a integração de municípios para a implantação de aterros sanitários regionais, orientando para que os resíduos gerados sejam dispostos de forma adequada e a um custo financeiro e ambiental menor (BORBA, 2006).

Borba (2006) ainda completa que a partir da parceria entre o Governo Estadual, através da METROPLAN, Prefeituras da Região Metropolitana de Porto Alegre e dos Grupos de Recicladores organizados pela Federação das Associações dos Recicladores do Estado do Rio Grande do Sul, todo um processo vem sendo desenvolvido para a realização da construção destes Galpões, desencadeando mudanças nos contextos ambiental, social e econômico. A realização das obras dos galpões, além de gerar trabalho e renda para a categoria de recicladores, coopera com a preservação do meio ambiente e contribui para o fortalecimento da Região Metropolitana em relação aos resíduos e propôs, desde ações de caráter estratégico e de âmbito regional até ações de apoio à gestão municipal.

Conforme Pires, Waquil & Valls (2011), o Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Porto Alegre é parte integrante do Programa para o Desenvolvimento Racional, Recuperação e Gerenciamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guaíba - Rio Grande do Sul/Brasil (Pró-Guaíba). A Região Hidrográfica do Guaíba compreende 251 municípios, 25 dos quais faziam parte da Região Metropolitana de Porto Alegre em 1997, e, em cujo território, concentrava-se 30% da população do estado, ou seja, aproximadamente

3.500.000 de habitantes. Parte significativa desta população concentra-se nos municípios situados ao longo da Rodovia Br 116. Tal concentração resulta em escassez de áreas para tratamento e disposição final de resíduos.

O esgotamento de áreas e a prática usual de disposição a céu aberto conduziram à inclusão entre os projetos do Pró-Guaíba de um plano de gerenciamento de resíduos que oferecesse uma visão regional da problemática e permitisse ao Estado orientar suas políticas. Tal atitude repousava na convicção de que em regiões metropolitanas a temática dos resíduos sólidos não pode ser vista como um problema municipal e, sim, regional. Em 1990 foi, então, encomendado à Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional a concepção e condução do PDRS. Em 1996, após o período de negociação do Pró-Guaíba, finalmente iniciou-se o processo de contratação do PDRS. Concluído o plano em novembro de 1998, passou-se à atual fase de implementação e consolidação.

Os modelos prognósticos gerados no PDRS para estimar o crescimento populacional consideraram, além do crescimento vegetativo, a atratividade dos empreendimentos industriais nos fenômenos migratórios. Apoiando-se nesses modelos prognósticos e admitindo um aumento dos padrões de consumo, estima-se que a geração de resíduo doméstico deverá atingir 1.010.000 toneladas até o ano 2010 para uma população de 4.300.000 habitantes (PIRES, WAQUIL & VALLS, 2011).

A maioria dos municípios da RMPA administra diretamente a atividade de coleta de resíduos sólidos domiciliares. A forma de gerenciamento da coleta, com poucas exceções, é caracterizada pela inexistência de um planejamento técnico, operacional e econômico para a atividade. Em 16 dos 25 municípios, a ausência ou a insuficiência do planejamento das atividades implica em uma coleta com indicadores operacionais insatisfatórios.

Com referência às características da frota disponibilizada para a realização da coleta regular de resíduos domiciliares, foi diagnosticado que a maioria dos municípios da RMPA utilizam veículos com idade avançada ou em estado de conservação precário, comprometendo a eficiência dos serviços, além de onerar o custo das operações. Em 13 municípios as características gerais da frota são inadequadas para atender às demandas previstas para o setor. A maioria dos municípios com administração direta opera suas frotas com índices de desempenho pouco satisfatórios. Por outro lado, os melhores desempenhos estão associados a sistemas bem planejados, convenientemente controlados e operados pela iniciativa privada.

O déficit de coleta atual é modesto porque a maioria dos municípios populosos possuem sistemas de coleta com abrangência expressiva. Estima-se que cerca de 47.000 toneladas não são abarcadas, anualmente, pelos sistemas formais de coleta, traduzindo-se em focos de resíduos, disposições clandestinas, queimas irregulares e despejos nos cursos d'água. Se os sistemas de coleta não forem implementados, o déficit de coleta até o ano 2.010 deverá atingir 82.000 toneladas por ano (PIRES, WAQUIL & VALLS, 2011).

Ainda conforme Pires, Waquil & Valls (2007), além da coleta regular, nove municípios também operam sistemas de coleta seletiva. À exceção do município de Canoas, que fundamenta seu sistema de coleta segregativa exclusivamente em PEV's (postos de entrega voluntária), todos os outros utilizam-se da coleta porta-a-porta. Todos os sistemas de coleta seletiva são administrados diretamente e, tal como na coleta regular, existem deficiências de controle e planejamento que prejudicam a operação na maior parte dos municípios.

Ao monitorar-se os desempenhos dos sistemas de coleta seletiva, os autores Pires, Waquil e Valls (2011) puderam evidenciar que o modelo de coleta porta-a-porta utilizando caminhões de carroceria aberta possui um custo operacional muito elevado e baixo rendimento. Os sistemas que lograram melhor desempenho foram aqueles que procuraram utilizar caminhões compactadores e seguindo itinerários semelhantes aos da coleta regular.

Com relação à forma de disposição final de resíduos domiciliares, o Aterro sanitário já é o modelo predominante entre os municípios da RMPA. Contudo, uma grande parte dos resíduos domiciliares gerados são destinados para aterros controlados, conforme apresenta a Figura 3.36, porque os municípios com maior geração utilizam esse tipo de procedimento. Na RMPA, existe apenas um aterro sanitário (Aterro da Extrema em Porto Alegre) com condições controladas de confinamento e coleção de percolados. Na época do diagnóstico do PDRS, o Aterro da Extrema recebia uma fração pequena da geração da capital, daí a pequena fração de resíduos destinada a aterros sanitários. A avaliação do estado atual da disposição final na RMPA identificou as diferentes formas de disposição, diagnosticando o grau de criticidade desta atividade, a partir da consideração dos aspectos legais, características físicas, bióticas e antrópicas do local, além das condições operacionais.

Em relação às estruturas administrativas dos municípios e a forma como estes gerenciam seus resíduos sólidos, os autores Pires, Waquil e Valls (2011) observaram que se caracterizam pela estreita ligação existente entre os aspectos institucionais e as condições financeiras dos

mesmos. Do ponto de vista institucional, os principais problemas encontrados foram: falta de autonomia no setor de limpeza pública, deficiências de planejamento; e inexistência de controle e fiscalização das atividades na maioria dos municípios.

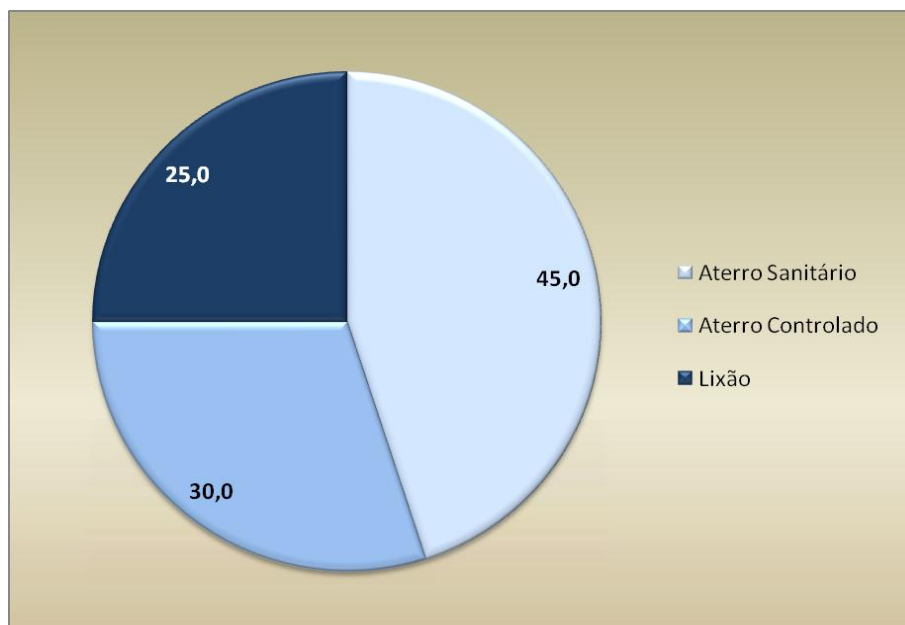


Figura 3.36: Distribuição conforme o tipo de disposição final dos RS na Região Metropolitana de Porto Alegre, em 2011, em termos de porcentagens

Fonte: Pires, Waquil & Valls (2011)

Do ponto de vista financeiro, os principais problemas encontrados pelos autores foram:

- falta de sustentabilidade econômica do setor;
- inexistência de taxas específicas para limpeza pública ou sistemas de cobrança ineficientes;
- prestação de serviços especiais sem cobrança.

3.5 Os Aspectos legais e Normativos dos Resíduos Sólidos

Serão discutidas as principais legislações, decretos e normas legais em nível federal, estadual (expostas em ordem cronológica) e municipal que tenham ou possam ter alguma relação com os RS e sua respectiva gestão. No sub-índice 3.6.3, que foca as leis a esfera municipal, são discutidas as legislações para 154 municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte selecionados neste trabalho (critérios detalhados no Capítulo 4 da Metodologia desta Tese).

3.5.1 No Âmbito Federal

As legislações federais, por abordarem os municípios globalmente sem uma distinção entre suas características locais, servem como uma padronização dos aspectos legais da nação e devem ser consideradas como diretrizes básicas para a formulação de leis que foquem aspectos mais regionais, como é o caso das legislações estaduais. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) é o órgão federal de maior relevância na questão ambiental e tem suas resoluções como destaque.

3.5.1.1 Constituição Federal, de 5 de outubro de 1988

Segundo o Artigo 21º da Constituição Federal é de competência da União, entre outros,

“[...] instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transporte [...]”(BRASIL, 1988).

Já o Artigo 23º define que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, entre outros pontos,

- “[...] proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação e à ciência”;
- “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”;

- “promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico [...]” (BRASIL, 1988).

Além de outras atribuições, compete ao Sistema Único de Saúde (SUS), entre outras questões:

“[...] participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento [...]”(BRASIL, 1988).

No Brasil, a responsabilidade pela proteção do meio ambiente, combate à poluição e oferta de saneamento básico é garantida pelo artigo 225 do Capítulo VI da Constituição Federal de 1988, cujo texto dita que (BRASIL, 1988):

[...] todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações [...] (BRASIL, 1988).

3.5.1.2 Resolução CONAMA nº 308, de 21 de março de 2002

A Resolução CONAMA nº 308/2002 dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos RSU gerados em municípios de pequeno porte. A lei foi elaborada considerando que a “disposição inadequada dos resíduos constitui ameaça à saúde pública e agrava a degradação ambiental; e levando em conta também as dificuldades dos municípios de pequeno porte para implantação e operação de sistemas de disposição final, na forma em que são exigidos no processo de licenciamento ambiental” (CONAMA, 2002).

De acordo com o Artigo 2º, “são considerados como RSU os provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana” (CONAMA, 2002).

Para o Artigo 3º, esta lei se aplica aos municípios ou associações de municípios que atendam a uma das seguintes condições,

- “população urbana até trinta mil habitantes, conforme último censo do IBGE; e
- geração diária de resíduos sólidos urbanos, pela população urbana, de até trinta toneladas” (CONAMA, 2002).

O Artigo 5º relata que:

“o empreendimento de disposição final de resíduos sólidos deverá ser submetido ao processo de licenciamento ambiental junto ao órgão ambiental competente, sendo que estes pedidos de licença ambiental deverão apresentar vários dados, em especial projetos de educação ambiental e divulgação do empreendimento, sob princípios de coleta seletiva e redução de resíduos” (CONAMA, 2002).

3.5.1.3 Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005

A Resolução do CONAMA nº 358 (29/04/2005) dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências (CONAMA, 2005).

Foi criada seguindo algumas considerações, como:

- “os princípios da prevenção, precaução, do poluidor pagador, correção na fonte e de integração entre os órgãos envolvidos para fins do licenciamento e da fiscalização;
- a necessidade de aprimoramento, atualização e complementação dos procedimentos contidos na Resolução CONAMA nº 283, de 12 de julho de 2001, a qual já foi revogada, relativos ao tratamento e disposição final dos resíduos de saúde;
- a necessidade de minimizar riscos ocupacionais nos ambientes de trabalho e proteger a saúde do trabalhador e da população em geral;

- a necessidade de estimular a minimização da geração de resíduos, promovendo a substituição de materiais e de processos por alternativas de menor risco, a redução na fonte e a reciclagem, dentre outras alternativas;
- a segregação dos resíduos, no momento e local de sua geração, permite reduzir o volume de resíduos que necessitam de manejo diferenciado;
- soluções consorciadas, para fins de tratamento e disposição de RSSS, são especialmente indicadas para pequenos geradores e municípios de pequeno porte;
- as ações preventivas são menos onerosas do que as ações corretivas e minimizam com mais eficácia os danos causados à saúde pública e ao meio ambiente;
- a necessidade de ação integrada entre os órgãos federais, estaduais e municipais de meio ambiente, de saúde e de limpeza urbana com o objetivo de regulamentar o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde” (CONAMA, 2005).

Desta forma, o Artigo 3º relata que “cabe aos geradores de resíduos sólidos de serviço de saúde (RSSS) e ao responsável legal o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, nos termos da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981” (CONAMA, 2005).

Lei nº 6.938/1981 – refere-se à “Política Nacional do Meio Ambiente que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (BRASIL, 1981).

“Deve seguir alguns princípios, dentre eles o de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente” (BRASIL, 1981).

Ainda em relação à Resolução CONAMA nº 358/2005, o Artigo 4º dispõe que os geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde devem elaborar e implantar o plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, de acordo com a legislação vigente, especialmente as normas da vigilância sanitária.

O Artigo 7º diz que os RSSS devem ser acondicionados atendendo às exigências legais referentes ao meio ambiente, à saúde e à limpeza urbana, e às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou, na sua ausência, às normas e critérios internacionalmente aceitos.

“É obrigatória a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos” (CONAMA, 2005).

Já para a normalização dos veículos utilizados para coleta e transporte externo dos RSSS, o Artigo 8º dispõe que os mesmos devem atender às exigências legais e às normas da ABNT. O Artigo 27º refere-se aos municípios ou associações de municípios com população urbana de até 30.000 habitantes e que não disponham de aterro sanitário licenciado. Admite-se, então, de forma excepcional e tecnicamente motivada, por meio de Termo de Ajustamento de Conduta, com cronograma das etapas de implantação e com prazo máximo de 3 anos, a disposição final em solo, com a devida aprovação do órgão ambiental competente (CONAMA, 2005).

3.5.1.4 Política Nacional de Saneamento Básico: Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007

Segundo a Lei Federal nº 11.445/07 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico (BRASIL, 2007):

“a gestão dos resíduos sólidos urbanos responde pela limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que é o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domiciliares e daqueles originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas” (BRASIL, 2007).

Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais, dentre outros:

- “universalização do acesso;
- integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente [...]” (BRASIL, 2007).

A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

- “diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- ações para emergências e contingências;
- mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas” (BRASIL, 2007).

3.5.1.5 Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010

No contexto da GRSU, e particularizando a preservação do meio ambiente para a gestão dos resíduos sólidos, pode ser citada a Lei Federal nº 12.305, publicada em 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

ARAÚJO & JURAS (2011) complementam afirmando que "ao aprovar a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Congresso Nacional cumpriu sua missão no sentido de prover a sociedade brasileira com um ferramenta legal indispensável para se promover uma adequada gestão dos resíduos no país. Evolui-se, nesses anos de tramitação e discussão do projeto, de uma visão setorial fragmentada para perspectivas e ações integradas e mais holísticas do tema".

No Art. 5º da PNRS está estipulado que esta integra a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) 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 (BRASIL, 2005):

“dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis” (BRASIL, 2010).

A PNRS (BRASIL, 2010) é um marco da gestão ambiental no país. Fundada no princípio da responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e população, exige o retorno dos produtos às indústrias após o consumo e obriga ao poder público propor planos para GRSU:

“Para que a GRSU, no âmbito estadual ou no municipal, possa apresentar avanço em relação à questão socioambiental, é necessário que a carência de recursos para empreendimentos do porte da gestão dos resíduos sólidos urbanos seja minimizada” (BRASIL, 2005).

“Portanto, com o objetivo de melhorar o suporte financeiro para tais investimentos, recentes inovações legislativas trazidas pela instituição das parcerias público-privadas e dos consórcios públicos estão sendo aplicadas mediante a Lei Federal nº 11.107/05, que disciplina os consórcios, instrumento que pode ser utilizado por estados e municípios visando à solução de problemas em relação a empreendimentos de infraestrutura” (BRASIL, 2005).

São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

- “os planos de resíduos sólidos;
- os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;
- a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- 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 [...]” (BRASIL, 2010).

Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais. Já o Artigo 25 determina que o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a

observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento (BRASIL, 2010).

São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de RS ou rejeitos:

- “lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;
- lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
- queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade [...]” (BRASIL, 2010).

3.5.2 No Âmbito Estadual

Por sua vez, as legislações estaduais a seguir têm relação com o Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM – que, através de suas Deliberações Normativas, legisla sobre as necessidades e perspectivas do Estado de Minas Gerais. Estas normas servem como base à confecção do aparato legal necessário às administrações locais dos municípios mineiros, já que destacam e consideram as prioridades e realidades específicas, além de servir como uma das formas de defesa da comunidade.

3.5.2.1 Deliberação Normativa COPAM nº 07, de 29 de setembro de 1981

A Deliberação Normativa (DN) COPAM nº 07/1981 fixa normas para disposição de resíduos sólidos. Segundo o Artigo 1º da Deliberação, é proibido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos de qualquer natureza, ressalvado o disposto no Artigo 2º desta Deliberação (SEMAD, 1981).

Art. 2º - “O solo somente poderá ser utilizado para destino final de resíduos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja feita de forma adequada, estabelecida em projetos específicos de transporte e destino final, ficando vedada a simples descarga ou depósito em propriedade pública ou particular” (SEMAD, 1981).

Seguindo as recomendações do Artigo 2º, o Artigo 3º define que ficam sujeitos à aprovação do Conselho Estadual de Política Ambiental os projetos de disposição de resíduos no solo, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção (SEMAD, 1981).

“É proibida a acumulação temporária de RS de qualquer natureza, na área de propriedade da fonte de poluição ou em outros locais, desde que ofereça riscos de poluição ambiental” (SEMAD, 1981).

O transporte, a disposição e, quando for o caso, o tratamento de resíduos provenientes de estabelecimentos industriais, comerciais e de prestação de serviços, são definidos no Artigo 5º e, quando não forem de responsabilidade do Poder Público ou de concessionário de serviço público, deverão ser feitos pelo responsável pela fonte de poluição

3.5.2.2 Constituição Estadual de Minas Gerais, de 21 de setembro de 1989

Muito semelhante à Constituição Federal de 1988, a Constituição Estadual (1989) dispõe em seu Artigo 11º que é competência do Estado, comum à União e ao Município, dentre outras, promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico (MINAS GERAIS, 1989).

Para garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o Artigo 214º (semelhante ao disposto no Artigo 224º da Constituição Federal de 1988), assegura que:

“é dever do Estado, entre outras atribuições, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e disseminar, na forma da lei, as informações necessárias à conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (MINAS GERAIS, 1989).

Para isto, a lei orçamentária assegurará investimentos prioritários em programas de educação, saúde, habitação, saneamento básico, proteção ao meio ambiente, fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica, dentre outras várias áreas.

Para os Municípios com escassas condições de desenvolvimento sócio-econômico, o Artigo 183º assegurará, com base em programas especiais, ampla assistência técnica e financeira, priorizando municípios com população inferior a 30.000 habitantes.

“Estes programas especiais podem fomentar recursos para instalação de equipamentos necessários para o ensino, a saúde e o saneamento básico, além de recursos para a implantação de processo adequado para tratamento dos RSU” (MINAS GERAIS, 1989).

Como a saúde é direito de todos e a assistência é dever do Estado, assegurada por políticas sociais e econômicas que visem à eliminação do risco, agravos e acesso universal e igualitário às ações e ao serviço para promoção, proteção e recuperação, o Art 186º dispõe que:

“este direito à saúde implica a garantia de vários aspectos, entre eles, condições dignas de trabalho, moradia, alimentação, educação, transporte, lazer e saneamento básico” (MINAS GERAIS, 1989).

Com o intuito de garantir o acesso universal e igualitário aos serviços de saúde, ao Estado também compete, no âmbito do Sistema Único de Saúde, participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico (MINAS GERAIS, 1989).

Para os Municípios que solicitarem auxílio na elaboração dos seus planos diretores, o Estado assistirá a eles em várias questões, como exemplo a garantia de condições de saneamento básico e a manutenção de sistemas de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos (MINAS GERAIS, 1989).

Para assegurar a efetividade do direito da lei, incumbe ao Estado, entre outras atribuições:

- “[...] promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e disseminar, [...], as informações necessárias à conscientização pública para a preservação do meio;
- prevenir e controlar poluição, erosão, assoreamento e outras formas de degradação;

- e exigir, na forma da lei, prévia anuência do órgão estadual de controle e política ambiental, para início, ampliação ou desenvolvimento de atividades, construção ou reforma de instalações capazes de causar, [...], degradação do meio ambiente, sem prejuízo de outros requisitos legais, [...]” (MINAS GERAIS, 1989).

3.5.2.3 Política Estadual de Saneamento Básico: Lei nº 11.720, de 29 de dezembro de 1994

A Lei nº 11.720 (29/12/1994) dispõe Sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e foi prevista no artigo 192 da Constituição Estadual Mineira de 1989.

A política estadual de saneamento básico visa a assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade ambiental urbana e rural e cria o Sistema Estadual de Saneamento Básico que é:

“o conjunto de agentes institucionais que, no âmbito de suas competências, atribuições, prerrogativas e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, a definição das estratégias e a execução das ações de saneamento básico” (MINAS GERAIS, 1994).

O Artigo 9º define que o Sistema Estadual de Saneamento Básico é o conjunto de agentes institucionais que, no âmbito de suas competências, atribuições, prerrogativas e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, a definição das estratégias e a execução das ações de saneamento básico.

3.5.2.4 Código de Saúde do Estado de Minas Gerais: Lei nº 13.317, de 24 de setembro de 1999

A Lei nº 13.317, de 24 de setembro de 1999, contém o Código de Saúde de Minas Gerais que considera em seu Artigo 4º:

“como fatores determinantes e condicionantes da saúde, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais, bem como as ações que se destinem a garantir às pessoas e à coletividade condições de bem-estar físico, mental e social” (MINAS GERAIS, 1999).

De acordo com o Artigo 6º, toda matéria direta ou indiretamente relacionada com a promoção e a proteção da saúde no Estado reger-se-á pelas disposições desta lei e de sua regulamentação, abrangendo o controle da, dentre outros pontos:

“[...] geração, minimização, acondicionamento, armazenamento, transporte e disposição final de RS e de outros poluentes, segundo a legislação específica [...]” (MINAS GERAIS, 1999).

Para o Artigo 8º, a atenção à saúde encerra todo o conjunto de ações levadas a efeito pelo SUS, em todas as instâncias de governo, para o atendimento das demandas pessoais e das exigências ambientais, e compreende três grandes campos, dentre eles o da intervenção ambiental, no seu sentido mais amplo, incluindo as relações e as condições sanitárias nos ambientes de vida e de trabalho, o controle de vetores e hospedeiros e a operação de sistemas de saneamento ambiental, mediante o pacto de interesses, as normalizações e as fiscalizações;

São atribuições comuns ao Estado e aos municípios, de acordo com a habilitação e condição de gestão do sistema de saúde respectivo, entre outras questões, participar da formulação da política e da execução das ações de vigilância ambiental e de saneamento básico.

No Título III (Da Vigilância à Saúde), Capítulo IV (Do Saneamento), o Artigo 43º dispõe que o SUS participará da formulação da Política Ambiental e de Saneamento do Estado e executará, no que lhe couber, as ações de vigilância ambiental e de saneamento, em caráter complementar e supletivo, nas esferas federal, estadual e municipal, sem prejuízo da competência legal específica (MINAS GERAIS, 1999).

No mesmo Título e Capítulo, a Seção IV (Dos Resíduos Sólidos Domésticos e Hospitalares)

com seu Artigo 53º define que a “coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos domésticos são de responsabilidade do poder público e serão realizados de forma a evitar riscos à saúde e ao ambiente” (MINAS GERAIS, 1999).

3.5.2.5 Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001

A Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001, convoca os municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de resíduos sólidos. Considerando que:

“a maioria dos municípios de Minas Gerais adota a disposição de resíduos sólidos a céu aberto como forma de destinação final dos resíduos sólidos urbanos” e que

o lançamento de RS a céu aberto provoca degradação ambiental, além de causar danos à saúde humana [...] (SEMAD, 2001)

ficaram todos os municípios de Minas Gerais, no prazo máximo de 6 (seis) meses, obrigados a minimizar os impactos ambientais nas áreas de disposição final de resíduos sólidos, devendo implementar os seguintes requisitos mínimos, até que fosse implantado, através de respectivo licenciamento, sistema adequado de disposição final de resíduos sólidos urbano de origem domiciliar, comercial e pública (SEMAD, 2001).

Desta forma, os resíduos sólidos urbanos deveriam ser:

“dispostos em local com solo e/ou rocha de baixa permeabilidade e distantes de 300 m de cursos d’água e a 500 m de núcleos populacionais, bem como deveriam ser compactados e recobertos com material inerte, no mínimo, 3 vezes por semana” (SEMAD, 2001).

O isolamento da área de disposição final, além de dificultar o acesso de animais, também iria:

“proibir a permanência de catadores de materiais recicláveis no local, devendo o município criar alternativas técnica, sanitária e ambientalmente adequadas para a realização das atividades de triagem de recicláveis, de forma que propiciaria a manutenção de renda para as pessoas que sobreviviam desta atividade, prioritariamente, pela implantação de coleta seletiva em parceria com os catadores” (SEMAD, 2001).

3.5.2.6 Deliberação Normativa COPAM nº 92, de 05 de Janeiro de 2006

A Deliberação Normativa COPAM nº 92 (05/01/2006) estabelece:

“novos prazos para atendimento das determinações da Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001, Deliberação Normativa COPAM nº 67, de 18 de novembro de 2003, Deliberação Normativa COPAM nº 75, de 25 de outubro de 2004 e Deliberação Normativa COPAM nº 81, de 11 de maio de 2005” (SEMAD, 2006^a).

O Artigo 2º estabeleceu, até 30 de outubro de 2006, o novo prazo para o cumprimento do disposto nos incisos I a VI, do artigo 2º, da DN COPAM nº 52/ 2001, com prazo prorrogado pela DN nº 75/2004, sem prejuízo das sanções previstas na legislação ambiental vigente para os municípios que não cumpriram os prazos estabelecidos naquelas Deliberações Normativas.

3.5.2.7 Deliberação Normativa COPAM nº 105, de 18 de Novembro de 2006

Deliberação Normativa COPAM nº 105 (18/11/2006) altera prazos estabelecidos pelas:

Deliberações Normativas COPAM n.º 75, de 20 de outubro de 2004 e n.º 92 (5/01/2006), e dá outras providências (SEMAD, 2006^b).

Considerando que vários municípios com população urbana entre 30.000 e 50.000 habitantes que deveriam formalizar o processo de Licença de Instalação até abril de 2006 e Licença de Operação até abril de 2007 (conforme DN COPAM nº 75/2004), a DN 92/2006 atendeu à solicitação de prorrogação dos prazos supracitados, em decorrência de fatores diversos que dificultaram a formalização dos processos.

Além disto, os vários municípios com população urbana acima de 50.000 habitantes que deveriam formalizar o processo de Licença de Operação até 1º de novembro de 2006, conforme previsto na DN COPAM nº 92/2006) também solicitaram esta prorrogação,

3.5.2.8 Política Estadual de Resíduos Sólidos: Lei nº 18.031, de 12 de Janeiro de 2009

A Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) do Estado de Minas Gerais, intitulada pela Lei Estadual nº 18.031/09, se faz com base nas normas e diretrizes estabelecidas, em consonância com as políticas estaduais de meio ambiente, educação ambiental, recursos hídricos, saneamento básico, saúde, desenvolvimento econômico, desenvolvimento urbano e promoção da inclusão social (MINAS GERAIS, 2009).

A PERS define a gestão integrada de resíduos sólidos como o conjunto articulado de ações políticas, normativas, operacionais, financeiras, educacionais e de planejamento desenvolvidas e aplicadas a todos os processos para uma gestão adequada dos RS.

Desta forma, tem como objetivo, dentre outros:

“[...] estimular a gestão integrada de resíduos sólidos no território do Estado, de forma a incentivar, fomentar e valorizar a não-geração, a redução, a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a geração de energia, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos sólidos, protegendo e melhorando a qualidade do meio ambiente através da sensibilização ambiental da população, o estímulo às soluções intermunicipais e regionais e à pesquisa e ao desenvolvimento de novas tecnologias e processos ambientalmente adequados para a gestão de RS” (MINAS GERAIS, 2009).

Para cumprimento da PERS, a lei considera, dentre outros aspectos:

- “a avaliação do ciclo de vida do produto pelo estudo dos impactos causados à saúde humana e ao meio ambiente durante o ciclo de vida do produto;
- o consórcio público pelo contrato firmado entre Municípios ou entre Estado e Municípios para, mediante a utilização de recursos materiais e humanos de que cada um dispõe, realizar conjuntamente a gestão dos resíduos sólidos, observado o disposto na Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005;
- o consumo sustentável pelo consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhor qualidade de vida, sem comprometer o atendimento das necessidades e aspirações das gerações futuras;
- a destinação final pelo encaminhamento dos resíduos sólidos para que sejam submetidos ao processo adequado, seja ele a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a compostagem, a geração de energia, o tratamento ou a disposição final, de acordo com a natureza e as características dos resíduos e de forma compatível com a saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- a disposição dos resíduos sólidos em local adequado, de acordo com critérios técnicos aprovados no processo de *licenciamento ambiental pelo órgão competente [...] (MINAS GERAIS, 2009)*.

Além disto, a lei prevê o manejo integrado de resíduos sólidos como a forma de operacionalização dos resíduos sólidos gerados pelas instituições privadas e daqueles de responsabilidade dos serviços públicos.

Desta forma, compreende as etapas de redução, segregação, coleta, manipulação, acondicionamento, transporte, armazenamento, transbordo, triagem, tratamento, comercialização e destinação final adequada dos resíduos, observadas as diretrizes estabelecidas no Plano de GIRS. Sendo que este é definido como:

“o documento integrante do processo de licenciamento que apresenta um levantamento da situação, naquele momento, do sistema de manejo dos resíduos sólidos, a pré-seleção das alternativas mais viáveis e o estabelecimento de ações integradas e diretrizes relativas aos aspectos ambientais, educacionais, econômicos, financeiros, administrativos, técnicos, sociais e legais para todas as fases de gestão dos resíduos sólidos, desde a sua geração até a destinação final” (MINAS GERAIS, 2009).

A Política Estadual de Resíduos Sólidos em Minas Gerais discute o princípio da responsabilidade compartilhada, o que, alguns meses mais tarde, seria reforçado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo este definido como:

“o princípio que, na forma da lei ou de contrato, atribui responsabilidades iguais para geradores de resíduos sólidos, pessoas públicas ou privadas, e seus contratados, quando esses geradores vierem a utilizar-se dos serviços de terceiros para a execução de qualquer das etapas da gestão, do gerenciamento e do manejo integrado dos resíduos sólidos sob sua responsabilidade” (MINAS GERAIS, 2009).

“É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos em lei” (BRASIL, 2010).

Para tanto, são instrumentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos, além de outros, os indicadores para o estabelecimento de padrões setoriais relativos à gestão dos resíduos sólidos, dentro do estímulo às pesquisas e desenvolvimento de novos estudos ligados à gestão de resíduos sólidos.

3.5.3 No Âmbito Municipal

Para as legislações em nível municipal, discutiu-se as mesmas em termos conceituais de forma a explicitar as principais leis municipais abordadas neste trabalho e analisadas a partir de uma lista de indicadores selecionados e listados dentro da variável “Legislações e aspectos normativos”, conforme Tabela 4.2 explicitada no capítulo de Metodologia deste trabalho.

As legislações municipais também foram analisadas, para 14 municípios da RMBH, dos 15, discutidos nesta Tese e estas estão dispostas na Tabela 5.28 (Capítulo de Resultados e Discussão), com base no trabalho desenvolvido por Vasconcelos (2011) que analisou a gestão de RS em municípios da Região Metropolitana de BH através de legislações pertinentes.

3.5.3.1 Leis Orgânicas

A Lei Orgânica é o ato legislativo que permite estabelecer as diretrizes básicas da organização política do Município e os princípios da Administração Pública local (RESENDE, 2008). No ordenamento jurídico brasileiro, a Lei Orgânica pode ser (WIKIPÉDIA, 2011):

- A lei maior de um município ou;
- A lei que disciplina o funcionamento de uma categoria específica de alguns dos poderes, como a Lei Orgânica da Magistratura, a Lei Orgânica do Ministério Público, dentre outros, não apenas no Brasil, mas em diversos países.

A Lei Orgânica é uma lei genérica, elaborada no âmbito do município e conforme as determinações e limites impostos pelas constituições federais e do respectivo governador, aprovada em dois turnos pela Câmara Municipal, e pela maioria de dois terços de seus membros (WIKIPÉDIA, 2011).

A Lei Orgânica Municipal geralmente consta de preceitos que determinam as regras para a realização das eleições municipais, composição da Câmara de Vereadores, remunerações do executivo municipal, proibições e incompatibilidades a que estão sujeitos Prefeito e Vereadores, organização municipal, normas administrativas, administração tributária e

financeira do município, planejamento municipal e seus instrumentos, participação popular e adoção de políticas para o desenvolvimento do município nos diversos setores (ZMITROWICZ & BISCARO, 1998).

Resende (2008) ainda defende que a “Lei Orgânica é a Constituição do Município, porém, sujeita aos princípios da Constituição da República e do Estado Federado”. Anteriormente à Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), o estabelecimento da organização política dos municípios através da Lei Orgânica cabia ao Estado. O caput do art. 29 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) diz que:

O Município reger-se-á por lei orgânica, votada em dois turnos, com o interstício mínimo de dez dias, e aprovada por dois terços dos membros da Câmara Municipal, que a promulgará, atendidos os princípios estabelecidos nesta Constituição, na Constituição do respectivo Estado e os seguintes preceitos:[...] (BRASIL, 1998).

Tendo em vista que cada comunidade tem suas peculiaridades, seus problemas específicos e suas tradições histórico-culturais, a elaboração da Lei Orgânica pelo município permite o atendimento às conveniências da localidade e corresponda à realidade municipal, permitindo assim sua aplicação prática (RESENDE, 2008).

No êxito municipal, a Lei Orgânica foi aprovada em dois anos após a promulgação das constituições estaduais, que por sua vez tiveram um prazo de três anos para serem aprovadas, depois da promulgação da Constituição Federal de 1946 (WIKIPÉDIA, 2011).

As leis orgânicas dos municípios da RMBH abordados estabelecem como competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios a promoção de programas de melhoria das condições habitacionais de saneamento básico. Atribuem ainda ao município a competência de manter um sistema de limpeza urbana com coleta e destinação final adequada de forma a não prejudicar o meio ambiente e a saúde humana, podendo ser executados diretamente ou por regime de concessão. Tais pontos são comuns em praticamente todas as leis orgânicas dos municípios da RMBH abordados (VASCONCELOS, 2011).

As leis orgânicas dos municípios de Caeté (1990), Confins (1997), Lagoa Santa (1990), Nova Lima (1990), Pedro Leopoldo (2002), Rio Manso (1990), Sabará (1990), Santa Luzia (2000) e São Joaquim de Bicas (1998) estabelecem: formulação e execução de planos plurianuais; coleta seletiva, priorizando as cooperativas; destinação final de resíduos da saúde para incinerador; destinação de áreas de aterro sanitário para parques ou áreas verdes.

As leis ainda abordam a possibilidade de ações conjuntas entre municípios visando compatibilizar ações de saneamento básico, habitação, desenvolvimento urbano, preservação do meio ambiente e gestão de recursos hídricos. No entanto, o município de Confins não prevê formulação e execução de planos plurianuais e refere-se ao código sanitário e código tributário municipal no direcionamento dos processos relacionados aos RSSS.

Ainda conforme Vasconcelos (2011), os municípios de Pedro Leopoldo, Rio Manso e São Joaquim de Bicas não abordam a questão das cooperativas de trabalho como preferenciais na coleta e comercialização de resíduos e não abordam a questão dos resíduos de saúde, sendo que Rio Manso e São Joaquim de Bicas também não abordam a questão da coleta seletiva dos resíduos e a destinação de terrenos de aterros sanitários para parques e áreas verdes. O município de Sabará ainda define que os técnicos municipais estabelecerão critérios para a instalação de moradias e estabelecimentos comerciais ou indústrias vizinhos ao aterro sanitário. Não há menção a políticas públicas relacionadas à coleta seletiva ou a procedimentos relacionados aos RSSS nas leis de Betim (1990) e de Ibitaré (1990).

A Lei Orgânica de Florestal (1999) define a manutenção de um Plano Municipal de Meio Ambiente que, dentre outros fatores, deve disciplinar a incineração ou tratamento especial do resíduo de saúde e de outros resíduos de alto risco. Determina ainda a criação de um conselho popular junto a cada comunidade do município que, dentre outras atribuições, deve relacionar carências e reivindicações comunitárias e hierarquizar prioridades na área de saneamento básico. Moradores que depositarem resíduos doméstico ou resíduo de construção e demolição nos passeios ou ruas estão sujeitos a uma taxa de cobrança pelos serviços de limpeza.

A Lei Orgânica do Município de Rio Acima (1990) estabelece a formulação de Planos Plurianuais de Saneamento Básico e estabelece a coleta seletiva, que deve dar prioridade às cooperativas. Além disso, estabelece que o município deve reduzir ao máximo a aquisição e utilização de material não reciclável e não biodegradável, além de divulgar os malefícios destes materiais sobre o meio ambiente (VASCONCELOS, 2011).

A Lei Orgânica de Juatuba foi instituída em 1994, passando por modificações em 1998. Tal lei estabelece que cabe ao município zelar pela adequada disposição de resíduos sólidos. Além disso, determina como competência do Sistema Único de Saúde participar da formulação das políticas públicas e da execução das ações de saneamento básico.

“Vasconcelos (2011) conclui que as leis orgânicas dos municípios da RMBH são relativamente recentes, sendo as mais antigas de 1990. No entanto, encontram-se desatualizadas diante da rapidez com que a situação dos resíduos sólidos tem mudado”.

3.5.3.2 Da Organização Administrativa Municipal

Apesar de constar na Lei Orgânica Municipal preceitos sobre a organização municipal, alguns municípios apresentam legislações específicas sobre tal tema. No município de Betim a lei N° 881 (1968) passou por modificações, sendo a última pela Lei N° 5101. Segundo a lei de organização administrativa municipal, a limpeza urbana no município de Betim se estrutura na Secretaria Municipal de Infraestrutura, Divisão de Limpeza Urbana, composta pelas seções de Limpeza Urbana (Setor de Coleta de resíduos e Animais; Setor de Varrição, Capina e Córregos) e de Destinação Final de Resíduos (Setor de Destinação Final de Resíduos Industriais; Setor Central de Tratamento de Resíduos Sólidos; Setor de Entulhos e Coleta Seletiva), segundo análise de Vasconcelos (2011).

O município de Juatuba possui o Setor de Limpeza Urbana, que se insere na Divisão de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente, à qual compete a elaboração de políticas de saneamento básico e limpeza urbana do município. À Divisão de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano compete, dentre outras funções: definir a política de limpeza urbana no Município; desenvolver a implementação do sistema de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos e do Programa de Manejo e Tratamento dos Resíduos; gerenciar as atividades de destinação final dos resíduos sólidos; normatizar, monitorar e avaliar a implementação da política de limpeza urbana no Município.

O município de Ibituripe possui a Divisão de Limpeza Urbana, que se insere no Departamento de Meio Ambiente da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos. O município de Lagoa Santa dispõe da Lei N° 2.765, de 22 de janeiro de 2008, sobre a

organização administrativa do executivo (prefeito e vice-prefeito). Desta forma não delimita departamentos de limpeza urbana. Os municípios de Caeté e Nova Lima não possuem Lei de Organização Administrativa (VASCONCELOS, 2011).

O município de Pedro Leopoldo possui a Lei N° 311, de 19 de outubro de 2009, que dispõe sobre a estrutura administrativa do município. A Secretaria Municipal de Obras e Serviços do Município, definida como um dos órgãos de administração específica, possui a Gerência de Limpeza Pública, responsável por promover a execução dos serviços de limpeza urbana.

Para Vasconcelos (2011), o município de Rio Acima possui a Lei N° 996, de 20 de junho de 1997, que dispõe sobre a Secretaria de Meio Ambiente e Turismo da Prefeitura Municipal de Rio Acima e dá outras providências. Dentre as competências da secretaria, está a formulação de normas técnicas e legais de posturas municipais, saneamento, serviços urbanos e rurais.

O município de Rio Manso possui o Departamento de Serviços Urbanos, que se insere na Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Urbanos. Compete ao Departamento: planejar, desenvolver, executar e explorar os serviços de limpeza urbana; regulamentar e fiscalizar a instalação e o funcionamento de quaisquer equipamentos ou sistemas, públicos ou particulares, relativos aos RS; efetuar coleta regular, extraordinária e especial de resíduo domiciliar, público e resíduos sólidos especiais; transportar o RS coletado até os locais de destino final; planejar e executar as atividades relativas à unidade de triagem e aterro; executar a varrição, capina e roçada das áreas públicas (VASCONCELOS, 2011).

O município de Sabará possui a Gerência de Limpeza Urbana (Coordenação de Coleta Seletiva; de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos; de Capina e Varrição), que se insere na Secretaria Municipal de Meio Ambiente. À Gerência de Limpeza Urbana compete a gestão dos serviços de limpeza pública, coleta de RS, capina, varredura, lavagem e irrigação de vias e logradouros urbanos e rurais; desenvolver projetos e estudos voltados para a reciclagem de resíduos, com apoio da iniciativa privada; promover o tratamento de resíduos sólidos domésticos, de saúde, da iniciativa pública e privada, de um modo geral, conforme a legislação em vigor. Especificamente, à Coordenação de Coleta Seletiva compete: implantar a coleta seletiva de resíduos no Município; planejar, gerenciar, controlar e executar a coleta seletiva no Município; executar projetos de reciclagem de RS e entulho; incentivar a implantação de unidades de triagem; promover parcerias com o setor privado para execução de projetos. À Coordenação de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos compete: executar a

coleta de resíduos sólidos urbanos e de saúde no Município; estabelecer a rota diária de coleta de RS, articulando-se com as associações ou mantendo pontos de contato para informações; planejar, coordenar e controlar as atividades inerentes aos serviços de transporte de resíduo; controlar a movimentação de veículos, quilometragens percorridas, consumo de combustíveis, óleos e lubrificantes, utilizando-se de formulários e sistemas específicos; conferir os boletins de utilização de veículos de terceiros, gerando informações necessárias à elaboração das planilhas de pagamento, nos termos definidos em contrato; operar e fiscalizar o aterro controlado municipal; fiscalizar o aterro sanitário. À Coordenação de Capina e Varrição compete: planejar, coordenar e controlar os serviços de varrição, capina e roçada no município; executar a varrição dos logradouros públicos; executar a capina e a roçada das vias públicas, edificações públicas e monumentos históricos; controlar os contratos de prestação de serviços de terceiros inerentes a varrição, capina e roçada (VASCONCELOS, 2011).

O município de Santa Luzia possui a Coordenadoria de Limpeza e Conservação Pública, que se insere na Secretaria Municipal de Obras. A coordenadoria se divide em três setores: Capina e Corte; Varrição e Pintura; Coleta de resíduos sólidos. Dentre as competências da Secretaria de Obras estão o planejamento das diretrizes fundamentais da política municipal de saneamento básico e de obras públicas e a execução e controle da coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos do Município (VASCONCELOS, 2011).

Ainda conforme Vasconcelos (2011), o município de São Joaquim de Bicas possui a Seção de Limpeza Urbana, que se insere na Secretaria de Obras e Assuntos Urbanos, que tem por finalidade, dentre outras, executar atividades relativas à prestação e manutenção dos serviços públicos locais, tais como limpeza pública, coleta de RS e saneamento.

“A estrutura administrativa dos municípios da RMBH não apresenta uma padronização no que se refere aos setores responsáveis pela limpeza urbana, que se encontram inseridos nas secretarias de Infraestrutura, Meio Ambiente e de Obras (VASCONCELOS, 2011)”.

3.5.3.3 Planos Diretores Municipais

O Plano Diretor Municipal é um instrumento de planejamento e gestão de municípios e prefeituras considerado de importância inquestionável. A realização de tal instrumento deve

ser compatibilizada com outros regulamentos, tais como a Constituição Federal (BRASIL, 1998) e o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001). A Constituição Federal determina que o plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, é instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. O Estatuto da Cidade é o instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município (RESENDE & ULTRAMARI, 2007).

Sem perder o caráter municipalista, o Estatuto da Cidade amplia a obrigatoriedade do plano diretor, estabelecida genericamente na Constituição de 1988. Além de municípios com mais de 20.000 habitantes, o plano diretor municipal é obrigatório para municípios integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, com áreas de especial interesse turístico e situados em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental na região ou no país (CARVALHO, 2001).

O ano de 2006 foi marcado por processos de elaboração de planos diretores municipais, em todo o território nacional, subsidiados pelo Estatuto da Cidade, pelas resoluções do Conselho das Cidades, pela metodologia de Planos Diretores Participativos do Ministério das Cidades (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004), pelas capacitações empreendidas pelos núcleos estaduais da campanha nacional do “Plano Diretor Participativo – Cidade de Todos”, entre outros (OLIVEIRA & MOREIRA, 2006).

Já o Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento do Município. Sua principal finalidade é orientar a atuação do poder público e da iniciativa privada na construção dos espaços urbano e rural na oferta dos serviços públicos essenciais, visando assegurar melhores condições de vida para a população (WIKIPÉDIA, 2011).

O instrumento técnico-jurídico central da gestão do espaço urbano é o Plano Diretor, que define as grandes diretrizes urbanísticas. Tradicionalmente, estas diretrizes incluem normas para o adensamento, expansão territorial, definição de zonas de uso do solo e redes de infraestrutura (VAZ, 2006).

O alvo de um plano diretor é fazer a vida urbana mais confortável, aproveitável, segura, além de fornecer um terreno propício ao crescimento econômico da cidade. Um plano diretor inclui quase sempre instalações de transporte público, bem como áreas de recreação, escolas e facilidades comerciais (WIKIPÉDIA, 2011).

Um plano diretor recomenda como o terreno da cidade deve ser usado. O plano geralmente divide a comunidade em seções separadas para casas e edifícios de apartamentos, comércio, indústria e áreas para instalações públicas. A altura-limite das estruturas também é delimitada, sendo que geralmente o centro financeiro possui os maiores limites. Planos diretores de certas cidades, porém, não impõem restrições quanto ao limite de altura de qualquer estrutura e/ou zoneamento, em qualquer área da cidade, como em Houston, Texas, Estados Unidos.

Um plano diretor também pode pedir a demolição de prédios em uma dada região e regular os tipos de serviços a serem oferecidos dentro de uma dada região, permitindo, por exemplo, a presença de pequenas indústrias e estabelecimentos comerciais, mas proibindo grandes indústrias. Alguns planos podem permitir o desenvolvimento de áreas de uso mistos, com uma combinação de indústrias, comércio e residências (WIKIPÉDIA, 2011).

Além disso, um plano diretor também sugere meios de melhorar a aparência e a beleza da comunidade, com a construção de parques, grandes avenidas e centros cívicos. Outros serviços públicos como a criação ou a expansão do sistema de saneamento básico e vias públicas (tais como ruas e vias expressas) também podem ser incluídos.

Planejadores urbanos, desde o século XIX, preocupam-se muito com o a aparência de uma cidade, embora nos tempos atuais preocupam-se mais com problemas econômicos e sociais. Planos diretores podem incluir também propostas para um melhor crescimento econômico, educação e assistência social para os necessitados (WIKIPÉDIA, 2011).

O Plano Diretor do município de Betim foi instituído em 1968, passando por revisões em 1996 e, finalmente, em 2007. A lei apresenta uma seção sobre equipamentos e serviços públicos que determina a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Ambiental pelo poder executivo do município. Tal plano deve conter as diretrizes de limpeza urbana, incluindo: extensão da coleta domiciliar em toda a Zona Urbana; critérios de acompanhamento de demanda; manutenção e extensão da coleta seletiva; coleta, tratamento e disposição final de resíduos, incluindo de saúde e industriais; programa de destinação de entulho; implantação do Plano Metropolitano de Limpeza Pública; construção de áreas descentralizadas de recebimento de pequenos volumes de materiais; desativação do Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos com recuperação da área; mecanismos de desestímulo à destinação do resíduo domiciliar a aterros sanitários em um prazo de 20 anos, promovendo alternativas para a destinação de RS; realização de consórcios intermunicipais; inclusão da

população carcerária e absorção de populações socialmente excluídas em processos ambientais relativos à limpeza urbana; criação de Selo Ambiental que prova o benefício fiscal para empresas que implantarem as melhores GRSU (VASCONCELOS, 2011).

O Plano Diretor do Município de Caeté (2007) apresenta um capítulo sobre meio ambiente e desenvolvimento urbano que aborda, dentre outros pontos, a Política Ambiental do Município, que será abordada na subseção 3.5.3.10. A criação de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) com base nos princípios da não geração ou da minimização da geração de resíduos, reduzindo riscos ao meio ambiente e à saúde pública, também é abordada. O Plano Diretor estabelece diretrizes sobre o manejo, disposição final, medidas alternativas para controle e minimização de danos relacionados aos resíduos que o PGRS deve abordar. O PGIRS

deve constar de um programa de redução na fonte geradora, forma de acondicionamento, coleta e transporte interno de resíduos, estocagem temporária, pré-tratamento, coleta e transporte externo e conscientização e treinamento para os funcionários da empresa e terceirizados, devendo ser atualizado sempre que ocorram modificações operacionais (VASCONCELOS, 2011).

O Plano Diretor de Confins institui Áreas de Diretrizes Especiais (ADE) visando assegurar os espaços necessários à implementação de programas de interesse público ou caracterizar áreas de uso e ocupação especiais. Dentre elas está a ADE-9, que compreende a área destinada à implantação de um aterro sanitário, dentro das diretrizes de saneamento básico do município e das limitações do ambiente cárstico. O Plano Diretor também define diretrizes de saneamento básico, dentre elas a elaboração de um Plano Diretor de Limpeza Urbana que considere as características do sítio natural e as zonas urbana e de expansão urbana, devendo observar o estudo de implantação de um aterro sanitário, implantação da coleta seletiva de resíduos, possibilidade de um programa de reciclagem de resíduos sólidos, revisão e modernização dos sistemas de capina e varrição dos logradouros públicos e planejamento, a curto, médio e longo prazos, dos circuitos de coleta de resíduos sólidos (VASCONCELOS, 2011).

O Plano Diretor de Florestal (2007) institui a Política de Saneamento Básico, que define, dentre outras, diretrizes relativas à limpeza urbana. Dentre tais diretrizes estão: promoção da articulação entre municípios; criação de condições urbanísticas e incentivo a estudos e pesquisas para coleta, transporte, tratamento e destinação seletiva dos resíduos sólidos;

implantar programas especiais de gerenciamento, coleta e destinação final dos resíduos sólidos em áreas ocupadas por população de baixa renda; estabelecer plano de gerenciamento, instalando e implementando uma Unidade de triagem de resíduos domésticos e de Entulhos; apoiar a criação de associações, cooperativas ou microempresas para execução dos serviços de limpeza urbana; assegurar a adequada prestação de serviço de limpeza urbana; voltar especial atenção ao tratamento e à destinação final dos resíduos sólidos de saúde, bem como os classificação perigosos; incentivar sistemas de monitoramento para o controle de contaminação do lençol freático nas áreas de aterro de resíduos industriais e de aterros sanitários. Tais diretrizes também são estabelecidas no Plano Diretor do Município de Juatuba (2008). O município de Florestal ainda estabelece como diretriz a adoção de medidas para adequar o atual aterro controlado municipal às exigências da Fundação Estadual de Meio Ambiente até a implantação de aterro sanitário.

O Plano Diretor de Lagoa Santa (2006) institui a Política de Saneamento Básico, que define, dentre outras diretrizes, as relativas à limpeza urbana, que compreende a coleta do RS domiciliar e de saúde, capina e varrição dos espaços públicos e a disposição de forma ambientalmente adequada dos resíduos sólidos coletados. Dentre tais diretrizes estão: prestação de serviços nas áreas urbanas, estabelecendo normas relativas ao planejamento e estabelecimento de prioridades; implantar progressivamente o sistema de coleta seletiva associado ao programa de redução e reutilização de resíduos sólidos; exigir a seleção do RSSS; utilizar áreas degradadas ou de características naturais inadequadas para a urbanização imediata como receptoras para a disposição de inertes; implantar aterro sanitário. O Plano Diretor ainda define recursos para o sistema de limpeza urbana, provenientes de taxa de limpeza urbana a ser cobrada pelo município, tarifas para recolhimento de entulho e outras modalidades de coleta especial e repasse de recursos de outras fontes. O depósito de resíduos sólidos na forma de lixões a céu aberto fica proibido. O Plano Diretor ainda determina que o Executivo Municipal deve promover campanha visando à participação da comunidade no combate e erradicação dos despejos indevidos de resíduos (VASCONCELOS, 2011).

Vasconceos (2011) complementa que o Plano Diretor de Nova Lima (2007) institui a Política de Resíduos Sólidos, que define objetivos e estratégias relativos à limpeza urbana. Dentre os objetivos estão: implementar Plano de Resíduos Sólidos Municipal; controle de ambientes insalubres derivados de manejo e destinação inadequados de resíduos sólidos; gerenciamento eficaz dos resíduos sólidos e recuperação do passivo paisagístico e ambiental; promover campanhas de esclarecimento e participação da comunidade; desenvolver políticas de redução

de resíduo e incentivar e apoiar políticas de coleta seletiva e reciclagem; implantação de usinas de beneficiamento de resíduo da construção civil; concluir processo de licenciamento do aterro sanitário da região de Mina D'água e implantar o aterro sanitário Sul; controle do descarte de resíduos em áreas de mananciais; ampliar e melhorar a gestão do sistema de limpeza urbana; aumentar o controle dos processos de geração de resíduos sólidos nocivos; implementar o tratamento e o depósito ambientalmente adequados dos resíduos remanescentes; controlar a disposição inadequada de resíduos; estimular a recuperação de áreas privadas degradadas ou contaminadas; repassar o custo das externalidades negativas aos agentes responsáveis pela produção de resíduos.

Dentre as estratégias estão: elaborar e implementar o Plano Diretor de Resíduos Sólidos; estabelecer nova base legal relativa a resíduos sólidos; institucionalizar a relação entre o Poder Público e as organizações sociais; reservar áreas para a implantação de novos aterros; incentivar o desenvolvimento e o consumo de produtos não-tóxicos, de alto rendimento, duráveis, recicláveis e passíveis de reaproveitamento; adotar novos procedimentos e técnicas operacionais de coleta de resíduos em assentamentos não urbanizados e ocupações precárias; estimular a implantação de unidades de tratamento e destinação final de resíduos industriais; introduzir a gestão diferenciada para resíduos domiciliares, industriais e hospitalares; implantar Pontos de Entrega Voluntária; adotar práticas que incrementem a limpeza urbana visando à diminuição do resíduo difuso; formular convênio ou termos de parceria entre a Administração Municipal e grupos organizados de catadores para a implantação da coleta seletiva; estabelecer indicadores de qualidade do serviço de limpeza urbana que incorporem a pesquisa periódica de opinião pública; modernizar e implantar gradativamente, nas Estações de Transbordo de resíduo domiciliar, sistemas de cobertura fechados e herméticos.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo em Nova Lima se insere no Plano Diretor municipal e define que os condomínios horizontais devem apresentar soluções para os problemas de coleta e disposição final de resíduos sólidos. O mesmo ocorre com o Parcelamento do Solo, que define que projeto de loteamento do solo para fins urbanos será aprovado desde que o loteador apresente proposição para a coleta e tratamento dos resíduos sólidos

O Plano Diretor de Pedro Leopoldo (2008) institui a Política Municipal de Meio Ambiente, que define, dentre outras, diretrizes e estratégias relativas à limpeza urbana. Dentre as diretrizes estão: programa de educação ambiental visando à redução da produção de RS; implementar disposição final adequada; gerenciamento integrado e ampliar programa de

coleta seletiva; ações de educação sanitária e ambiental com ênfase no princípio dos 3Rs; integração e articulação com outros municípios. Dentre as estratégias estão: elaboração do PGIRS; apoio às atividades da Associação dos Catadores de Pedro Leopoldo (ASCAPEL); implementação da destinação final adequada dos resíduos sólidos; execução de obras de recuperação na área do atual depósito de resíduos; apoio a programa de minimização e destinação final adequada dos rejeitos das serrarias de pedra. A garantia da disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos e dos resíduos da área de saúde está entre as ações prioritárias para a implementação das diretrizes de desenvolvimento municipal.

O Plano Diretor de Rio Acima (2006) define diretrizes básicas de saneamento e meio ambiente, incluindo aquelas específicas para o sistema de limpeza pública, tais como: reavaliar roteiros e frequência dos serviços de coleta e varrição; redimensionar o número de veículos e dimensionar os equipamentos de varrição e acessórios de segurança para os operários; viabilizar caçambas para atender às áreas de difícil acesso; estudar soluções adequadas para coleta e destinação final nas zonas de ocupação especial; reavaliar a taxa de limpeza pública; organizar e cobrar taxas relativas ao serviço de coleta de entulhos; consorciar-se com outros Municípios; organizar o serviço de coleta de RSSS; elaborar campanha de educação ambiental; criar infra-estrutura de coleta de RS em locais turísticos; recolher e dispor de maneira adequada as embalagens de produtos tóxicos; implantar instalações sanitárias, vestiários e refeitórios para os funcionários da limpeza pública.

O Plano Diretor de Rio Manso (2007) aborda diretrizes sobre esgotamento sanitário, recursos hídricos e abastecimento de água, mas não possui diretrizes específicas sobre o sistema de limpeza urbana. O mesmo ocorre no Plano Diretor do Município de Sabará (2008) que, no entanto, determina que a questão dos resíduos deve ser abordada no Plano de Resíduos Sólidos do Município, que constituirá parte integrante do sistema de gestão ambiental e deve ser baseado nos princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos, reduzindo riscos ao meio ambiente e assegurando o correto manuseio e disposição final. O Plano Diretor de São Joaquim de Bicas (2004) não estabelece diretrizes sobre sistema de limpeza urbana (VASCONCELOS, 2011).

O Plano Diretor de Santa Luzia (2006) define diretrizes relativas ao saneamento básico do município, dentre elas aquelas relativas à coleta e disposição final: promoção de coleta, transporte, tratamento e deposição final do resíduos; incentivo a estudos e pesquisas direcionados à busca de alternativas tecnológicas e metodológicas visando prolongar ao

máximo a vida útil dos aterros; assegurar a adequada prestação de serviço de limpeza urbana; incentivar sistemas de monitoramento para o controle de contaminação do lençol freático nas áreas de depósito de resíduos; promover o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde, de modo a evitar danos à saúde e ao meio ambiente (VASCONCELOS, 2011).

“Vasconcelos (2011) concluiu em seu trabalho que todos os municípios da RMBH discutidos possuem Plano Diretor. No entanto, não se pode avaliar a adequação de tal instrumento à cidade e tampouco com que rigidez ele é implementado”.

3.5.3.4 Leis Municipais de Uso e Ocupação do Solo

A legislação de uso e ocupação do solo é fundamental para a vida urbana, por normatizar as construções e definir o que pode ser feito em cada terreno particular, interfere na forma da cidade e também em sua economia. Mas, em geral, trata-se de um conjunto de dispositivos de difícil entendimento e aplicação, e as leis não são muito acessíveis aos cidadãos por seu excesso de detalhes e termos técnicos. O grande nível de detalhe dificulta também a fiscalização que se torna praticamente impossível de ser realizada, deixando a maioria da cidade em situação irregular. Além disso, raramente fica explicitado seu impacto econômico na distribuição de oportunidades imobiliárias (VAZ, 2006).

Ainda conforme Vaz (2006), tradicionalmente, a legislação de uso e ocupação do solo concentra-se em normas técnicas de edificações e no zoneamento da cidade. As normas de edificações procuram estabelecer parâmetros detalhados sobre todos os aspectos das construções, incluindo tanto a relação da edificação com seu entorno (recuos, número de pavimentos, altura máxima) quanto a sua configuração interior (insolação, ventilação, dimensão de cômodos).

O autor Vaz (2006) complementa que o zoneamento é uma concepção da gestão do espaço urbano baseada na idéia de eleger os usos possíveis para determinadas áreas da cidade. Com isso, o que se pretende é evitar convivências desagradáveis entre os usos. A cidade é dividida

em zonas industriais, comerciais, residenciais, institucionais e em zonas mistas, que combinam tipologias diferentes de uso. Em alguns casos, esse zoneamento da cidade inclui várias categorias para cada um dos tipos de zonas. Essas categorias diferenciam-se, normalmente, em termos de adensamento dos lotes (pela regulamentação do percentual máximo da área dos terrenos que pode ser edificada, do número de andares das edificações ou da área máxima construída).

A determinação dos tipos de usos, muitas vezes, acontece em função de usos já consolidados, ou seja, a legislação apenas reconhece esses usos. Nesse caso, seu papel de direcionar a ocupação da cidade fica resumido à legitimação do espaço construído, independentemente da dinâmica, ainda que perversa e excludente, que tenha definido esta construção (VAZ, 2006).

Analisando as diversas regiões do país, é evidente a conclusão de que as mesmas possuem diferentes ecossistemas e, conseqüentemente, diferenciadas possibilidades de uso e ocupação do solo. O zoneamento ambiental, um dos instrumentos previstos na Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) e no Estatuto das Cidades (BRASIL, 2001), é requisito essencial da Lei de Uso e Ocupação do Solo e visa oferecer subsídios ao planejamento municipal, incluindo-se aí a utilização dos recursos ambientais. Desta forma, somente pode haver uma Lei de Uso e Ocupação do Solo a partir de um estudo interdisciplinar e metodológico que revele as características do meio (SEGUNDO, 2003).

O município de Betim possui a Lei N° 1033 (1973), que dispõe sobre o planejamento urbano do município e dá outras providências. A lei define, entre as diretrizes básicas, aquelas referentes à infraestrutura urbana, incluindo a melhoria e ampliação dos serviços de coleta e disposição final de RS e limpeza pública. Além disso, a lei proíbe lançar em cursos d'água, lagos, represas ou açudes resíduos capazes de provocar poluição (VASCONCELOS, 2011).

A Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Confins (1999) estabelece que cabe aos condomínios em edificações apresentar soluções para os problemas de coleta e disposição final de resíduos sólidos.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Lagoa Santa (2008) determina que todo serviço de implantação, execução e manutenção da infra-estrutura interna, englobando limpeza de vias e coleta de resíduos, é de responsabilidade do condomínios. Além disso, é obrigatória a existência de depósito de RS na área construída (VASCONCELOS, 2011).

Ainda conforme Vasconcelos (2011), a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Rio Acima (2007) determina que, no caso de Hospitais e Centros de Saúde, as áreas de instalações de interesse comum, como incineradores de resíduos, estão excluídas da área máxima de construção permitida pelo Coeficiente de Aproveitamento, que é a relação entre a área total da construção e a área do terreno a edificar.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Sabará (2004) define que condomínios imobiliários devem responsabilizar-se pelas obras de coleta de resíduos em sua área interna e determina, para atividades geradoras de resíduos, tratamento da fonte poluidora por meio de equipamentos e materiais e implantação de programa de monitoramento. Além disso, delimita a Zona de Empreendimentos de Impactos - ZEI, que corresponde às áreas onde será permitida instalação dos usos comercial, serviços, industrial ou institucional, que ocasionem incômodos incompatíveis com o uso residencial, incluindo a geração de resíduos poluidores.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Santa Luzia (2008) determina que os loteamentos fechados não podem ser implantados em regiões de aterro. A lei determina que estruturas para uso coletivo, dentre elas as destinadas à coleta seletiva, podem utilizar uma área de até 5% (cinco por cento) da área verde do loteamento, desde que não haja subtração de árvores de porte ou protegidas por legislação especial. A lei também determina que é responsabilidade dos proprietários dos loteamentos a coleta e remoção de resíduo domiciliar, que deverá ser depositado na portaria onde houver coleta pública de RS, a implantação de coleta seletiva, criação de pequenas unidades de compostagem, se houver interesse das concessionárias, e limpeza e conservação das vias públicas. Além disso, determina, para atividades geradoras de resíduos, tratamento da fonte poluidora por meio de equipamentos e materiais e implantação de programa de monitoramento (VASCONCELOS, 2011).

A Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Caeté apresenta-se como projeto de lei e ainda não foi instituída até o momento de conclusão deste trabalho. Os municípios de Nova Lima, Ibirité e São Joaquim de Bicas apresentam a Lei de Uso e Ocupação do Solo inserida no Plano Diretor do Município, sendo abordadas, portanto, na seção 3.5.3.4.

"Os municípios de Florestal e Rio Manso não possuíam, em 2011, Lei de Uso e Ocupação do Solo e os municípios de Juatuba e Pedro Leopoldo não abordam a questão dos resíduos sólidos em suas Leis de Uso e Ocupação do Solo" (VASCONCELOS, 2011).

3.5.3.5 Leis Municipais de Parcelamento do Solo

Nos Municípios de Nova Lima, Santa Luzia e São Joaquim de Bicas, a Lei de Parcelamento do Solo está contida no Plano Diretor e é abordada, portanto, no item 3.5.3.3 do presente trabalho. No município de Betim, o parcelamento do solo é abordado na Lei N° 1033 e, conseqüentemente, no sub-item 3.5.3.4 deste documento (VASCONCELOS, 2011).

A Lei de Parcelamento do Solo dos municípios de Caeté (1988), Florestal (1981), Ibirité (1986), Juatuba (1998), Lagoa Santa (2007), Pedro Leopoldo (1981), Rio Acima (2006), Rio Manso (2007) e Sabará (2004) determinam que não é permitido o parcelamento do solo em terrenos que tenham sido aterrados com materiais nocivos à saúde pública sem que tenham sido previamente saneados. O mesmo é determinado na Lei de Parcelamento do Solo do Município de Confins (1999) que ainda define que, em loteamentos, deverá ser particularmente observada a necessidade de infra-estrutura de saneamento básico, levando em conta a maior densidade prevista em loteamentos de interesse social e a menor disponibilidade de recursos.

A Lei do município de Rio Acima ainda define que caberão aos loteadores os encargos técnicos e financeiros de execução dos seguintes serviços e obras de urbanização, considerando a infra-estrutura urbana básica, incluindo a instalação de dispositivos específicos para coleta e/ou disposição final dos RS, quando couber, por exigência do licenciamento ambiental, ou a critério dos órgãos municipais competentes. A Lei de Rio Manso define ainda que os loteamentos deverão possuir estação de tratamento primário de resíduos. A Lei de Sabará ainda define que compete exclusivamente aos condomínios imobiliários a coleta de resíduos sólidos em sua área interna (VASCONCELOS, 2011).

A Lei de Parcelamento do Solo do Município de Lagoa Santa (2007) determina que todos os ônus decorrentes da manutenção e conservação das áreas objeto de concessão de uso serão de inteira responsabilidade da entidade representativa dos proprietários e dos empreendedores, incluindo: serviços de manutenção e poda de árvores e arborização, previamente licenciados pelo setor técnico do município; coleta e remoção de resíduo domiciliar, que deverá ser depositado na portaria onde houver coleta pública de resíduos sólidos; implantação de coleta seletiva e criação de pequenas unidades de compostagem, dentro dos padrões técnicos existentes, se houver interesse da concessionária; limpeza e conservação das vias públicas.

3.5.3.6 Códigos Municipais de Obras

Os Códigos de Obras são a providência inicial, uma vez decidida a elaboração de um projeto de edificação, já que é exigida a verificação, junto aos Órgãos Públicos, particularmente junto às Prefeituras Municipais, das exigências a serem observadas. Tais exigências estão contidas no Código de Obras específico de cada Município (SILVA, 2011).

Conforme Silva (2011), esses códigos têm por objetivos, entre outros:

- coordenar o crescimento urbano;
- regular o uso do solo;
- controlar a densidade do ambiente edificado;
- proteger o meio ambiente;
- garantir espaços abertos destinados a preservar a ventilação e iluminação naturais adequadas a todos os edifícios e;
- eliminar barreiras arquitetônicas que impedem ou limitam a possibilidade de deslocamento de pessoas portadoras de deficiência ou com dificuldade de locomoção.

Assim, os Códigos de Obras definem, entre outros, os seguintes itens (SILVA, 2011):

- tipo de ocupação permitido para um determinado lote, se residencial, comercial, industrial ou de uso misto;
- a projeção máxima do edifício sobre o terreno (taxa de ocupação);
- área máxima permitida para a construção (coeficiente de utilização);
- recuos a serem observados com relação às divisas e;
- dimensões mínimas e detalhes construtivos de corredores, escadas e rampas.

O Código de Obras do Município de Betim, que foi instituído em 1969 e passou por modificações, sendo a última em 2011, determina que dentre os projetos de instalações prediais está o projeto de instalações de coletores ou incineradores de RS, devendo o projeto arquitetônico indicar a localização destes últimos. Estabelece também que a construção de um edifício é considerada concluída quando, dentre outros requisitos, o prédio está livre de todos os resíduos da construção e em completo estado de limpeza (VASCONCELOS, 2011).

O Código de Obras do Município de Caeté estabelece que nos edifícios de apartamentos os coletores de resíduo devem ser construídos de material que permita a sua perfeita vedação, dispondo de bocas de carregamento em todos os pavimentos e contribuindo para a limpeza e a lavagem bem feitas e facilitadas do conjunto. A lei proíbe a queima, mesmo nos próprios domínios, de materiais ou resíduo em quantidade capaz de prejudicar a vizinhança e a construção de edifícios em terrenos que serviram anteriormente de depósito de resíduos.

O Código de Obras do Município de Florestal estabelece como obrigatória a instalação de serviço de coleta de resíduos sólidos em habitações coletivas por meios de tubos de queda e de compartimento inferior (VASCONCELOS, 2011).

O Código de Obras do Município de Ibirité (1984) proíbe a construção, sem prévio saneamento do solo, em terrenos que hajam servido de depósito de RS, assim como o Código de Obras dos municípios de Juatuba (2000), Nova Lima (1998) e Sabará (1982), sendo que outros municípios definem a necessidade de ações de saneamento sem se referir diretamente à existência dos depósitos de resíduos. O código de Ibirité (1984) define ainda que edifícios de apartamentos devem possuir local centralizado para a coleta de RS e construções destinadas a estabelecimentos na área de saúde e congêneres deverão possuir instalação e equipamentos de coleta, remoção e incineração de RS que garantam completa limpeza e higiene. O Código de Obras do Município de São Joaquim de Bicas (2004) se assemelha ao de Ibirité.

O Código de Obras do Município de Juatuba (2000) define que toda edificação residencial coletiva vertical deve possuir depósito comum para coleta e encaminhamento de RS quando se tratar de mais de seis unidades residenciais. Define ainda que construções destinadas a açougues e peixarias devem possuir depósito revestido em azulejo ou material equivalente para o depósito de detritos. Em edificações destinadas à instalação de assistência médica-hospitalar é obrigatória a instalação adequada para depósito dos RSSS, sendo proibida a instalação de tubos de escoamento dos resíduos, a instalação de forno crematório para

resíduos provenientes de salas de operação, salas de curativos e laboratórios. O Código de Obras do Município de Lagoa Santa (2008) define que deverão ser previstas em toda unidade de saúde e paramédicos, instalações necessárias à coleta higiênica e eliminação dos RSSS de natureza séptica ou asséptica (VASCONCELOS, 2011).

O Código de Obras do Município de Nova Lima (1998) define que as edificações residenciais multifamiliares verticais, hotéis, pensões e similares deverão ter local centralizado para coleta dos RS. Define também que as edificações destinadas a comércio e serviço com mais de dois pavimentos deverão ter dispositivos de coleta e encaminhamento do RS. Nos locais não servidos de rede pública de serviços, o projeto só será considerado se previstos sistemas próprios de coleta e disposição de resíduos devidamente aprovados pela Prefeitura. As questões relacionadas aos RS deverão atender ao que dispõe a legislação vigente específica e às condicionantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), sendo a disposição final de resíduos em estabelecimentos de saúde e congêneres dependentes destas últimas.

O Código de Obras do Município de Pedro Leopoldo (2002) define que os edifícios de apartamentos ou habitações multifamiliares verticais deverão possuir local centralizado para coleta de RS, quando possuírem mais de 12 unidades residenciais. Define ainda que edificações destinadas a motéis, hotéis, pensões e similares deverão possuir depósitos de resíduos que não se comuniquem com cozinhas, copas ou outros compartimentos destinados a depósitos ou manipulação de alimentos, bem como locais destinados aos hóspedes.

O Código de Obras do Município de Santa Luzia (2001) define que as edificações cuja produção de resíduo diária seja inferior a 1.000 litros devem dispor de uma área para operação e estocagem de RS exclusivo, coberto, arejado e de fácil acesso, com dimensões e materiais definidos. Além disso, o recinto deve dispor de ponto de água para lavagem, ralo ligado à rede de esgoto, ponto de luz e interruptor. Em relação a edificações para assistência médica com internamento, o código define que deverão possuir coleta e eliminação dos RSSS.

O município de Rio Manso não possui Código de Obras e o Código de Obras do Município de Rio Acima não faz menção à questão dos Resíduos Sólidos (VASCONCELOS, 2011).

“Vasconcelos (2011) ainda completa que as cidades têm seus códigos de obra, mas que ficam muito restritos às ações estruturais e físicas do município, embora se encontre em alguns municípios a função do GRSU alocado na secretária de obras ou órgão equivalente”.

3.5.3.7 Códigos Municipais Sanitários e de Saúde

Este Código estabelece normas de ordem pública e interesse social para a promoção, defesa e recuperação da saúde, nos termos da Constituição da República e da Constituição do Estado vigente, e dispõe sobre a organização, a regulamentação, a fiscalização e o controle das ações e dos serviços de saúde na esfera municipal (WIKIPÉDIA, 2011 e SILVA, 2011).

Os códigos sanitários e de saúde municipais abordam, dentre outros pontos, os direitos e deveres de munícipes e órgãos municipais quanto à higiene e limpeza de vias públicas, habitações particulares e coletivas. Às prefeituras cabe zelar pelas condições sanitárias do município, incluindo a fiscalização e em alguns casos, aplicação de penalidades. Aos munícipes cabe, dentre outros pontos, colaborar com os programas municipais de limpeza (VASCONCELOS, 2011).

As ações e os serviços de saúde compreendem, isoladamente e no seu conjunto, as iniciativas do Poder Público que tenham por objetivo a promoção, defesa e recuperação da saúde, individual ou coletiva, e serão desenvolvidos pelo Poder Público com o apoio e a vigilância da sociedade, a quem cabe também propor qualquer medida sanitária de interesse coletivo.

Os Códigos de Betim (1980) e Sabará (2004) determinam como responsabilidade dos moradores e ocupantes de residências e outros estabelecimentos a limpeza do passeio e sarjetas fronteiriços em hora conveniente e de pouco trânsito, sendo proibida a varrição para os ralos das vias e logradouros públicos. Além disso, determinam que os veículos empregados no transporte de detritos ou de materiais devem ser dotados dos elementos para impedir a queda sobre o leito das vias e logradouros públicos, sendo a carga e descarga dotada de precauções e a limpeza do trecho afetado de responsabilidade do ocupante do prédio. Em relação à coleta do resíduo domiciliar, os códigos definem que: o pessoal encarregado da coleta, transporte e destino final do resíduo domiciliar deverá trabalhar protegido para evitar contaminações ou acidentes; o RS deve ser acondicionado em recipientes próprios, de modo especial em sacos plásticos, sendo que os recipientes que não atenderem às especificações estabelecidas pelo órgão de limpeza pública deverão ser apreendidos; os roteiros e horários da coleta e os locais onde deverão ser colocados os recipientes dos usuários para tal fim serão estabelecidos pelo órgão da limpeza pública. No caso de execução de obras, determinam que o construtor responsável é obrigado a adotar providências para que o leito da via ou logradouro público seja mantido permanentemente em satisfatório estado de limpeza, devendo

a limpeza e reparo da via ser feita em até 24 horas após a retirada dos tapumes e andaimes. Os mesmo ainda determinam que cabe à prefeitura declarar insalubres edificações que, dentre outros pontos, acumularem resíduo nos pátios ou quintais, sendo responsabilidade do proprietário a manutenção da edificação (VASCONCELOS, 2011).

Os códigos de Betim (1980), Confins (1998) e Sabará (2004) proíbem aterrar vias e logradouros públicos, quintais e terrenos baldios, com resíduos, restos, materiais velhos ou quaisquer detritos. Os códigos de Betim (1980), Sabará (2004) e Santa Luzia (2000) proíbem queimar, mesmo nos quintais, os resíduos sólidos, detritos ou objetos em quantidade capaz de molestar a vizinhança e produzir odor ou fumaça nocivos à saúde. Os Códigos de Betim (1980), Pedro Leopoldo (1993) e Sabará (2004) determinam que descartes não considerados como resíduos sólidos domésticos devem ser removidos a custo dos proprietários, através de contratação de serviços privados, ou pela Prefeitura, mediante o pagamento de taxa.

Em relação aos resíduos de estabelecimentos de serviços de saúde, os Códigos de Betim (1980), Confins (1998), Ibirité (2010), Nova Lima (1995), Pedro Leopoldo (1993a) Sabará (2004c) e Santa Luzia (2000b) determinam que o gerenciamento dos resíduos da saúde deve ser realizado de forma adequada, de modo a não apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente. Os códigos de Betim e Sabará ainda definem que estabelecimentos de saúde deverão ser providos de incineradores de RS apropriados, sendo que a prefeitura pode determinar sua instalação em estabelecimentos similares e as cinzas e escórias do RSSS incinerado deverão ser depositadas em coletores adequados à sua limpeza/lavagem e desinfecção e o transporte feito pelos interessados para local previamente designado, devendo ser enterrado em local aprovado pelo órgão da limpeza pública municipal em locais não atendidos pela coleta.

O código do Município de Santa Luzia define que o RSSS e os restos alimentares dos estabelecimentos de saúde poderão ser incinerados nos próprios locais geradores e recolhidos através da coleta especial feita pelo órgão municipal competente ou credenciado. O Código Sanitário do Município de Ibirité define que os estabelecimentos de serviço de saúde devem elaborar e implantar efetivamente o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde – PGRSSS, devendo ser inseridas orientações sobre resíduos sólidos nas normas de rotinas e procedimentos e normas de boas práticas de fabricação. O Município de Nova Lima define que os trabalhadores envolvidos na emissão, coleta e destino final de resíduos deverão ser monitorados em sua saúde. O município de Pedro Leopoldo define os RS considerados especiais, ou seja, aqueles que, por sua constituição, apresentam riscos maiores para a

população e devem ser acondicionados conforme o estabelecido em regulamento da Secretaria Municipal de Saúde: RS de saúde e de laboratórios de Análises e Patologias Clínicas, os quais deverão estar acondicionados em recipientes adequados à sua natureza, de maneira a não contaminarem as pessoas e ambiente; RS de farmácias e drogarias; químicos; radioativos; e resíduos de clínicas e hospitais veterinários (VASCONCELOS, 2011).

Conforme Vasconcelos (2011), o Código Sanitário de Betim determina como competência da Prefeitura a fiscalização da limpeza e salubridade das vias e logradouros públicos e da coleta de resíduos domiciliares. Em relação aos RS industriais, os estabelecimentos devem dar tratamento e destino que os tornem inofensivos a seus empregados e à coletividade, devendo ser submetidos anteriormente a tratamento específico com incineradores, removidos ou aterrados. O não cumprimento do disposto na lei pode incorrer em advertência, suspensão e cassação de licença, multas, embargo e interdição e apreensão de bens.

O Código de Saúde do Município de Confins define que é de responsabilidade do Poder público o transporte e a destinação final dos resíduos sólidos em condições que não representem riscos ao meio ambiente e à saúde. Quanto aos resíduos industriais, é de responsabilidade do estabelecimento o transporte e a destinação final, que devem ser realizados de forma a não representar riscos ao meio ambiente e à saúde. O não cumprimento do disposto na lei pode incorrer em penalidades (VASCONCELOS, 2011).

O Código Sanitário de Ibitaré define que todo e qualquer sistema de geração, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, reciclagem e destinação final de resíduos sólidos está sujeito à fiscalização da autoridade sanitária competente. Em relação aos imóveis, domicílios, estabelecimentos comerciais e industriais, os responsáveis deverão impedir o acúmulo de resíduos ou quaisquer condições que propiciem o desenvolvimento de insetos e animais que vivem próximos às habitações humanas, sendo responsáveis também disposição adequada de resíduos provenientes da manutenção e criação de animais, quando existente. Os serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos são de responsabilidade do poder público, sendo que os projetos de implantação, construção, ampliação e reforma do sistema devem estar de acordo com normas técnicas estabelecidas pela legislação vigente. As instalações destinadas ao manuseio de resíduos com vistas à sua reciclagem devem ser projetadas, operadas e mantidas de forma tecnicamente adequada, a fim de não vir a comprometer a saúde e o meio ambiente, ficando proibida a reciclagem de resíduos sólidos infectantes gerados por estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. As condições

sanitárias de acondicionamento, transporte, incineração, localização e forma de disposição final dos resíduos perigosos devem obedecer às normas técnicas e ficam sujeitas à fiscalização da autoridade sanitária competente (VASCONCELOS, 2011).

Ainda segundo Vasconcelos (2011), o Código Sanitário do Município de Nova Lima define como responsabilidade do poder público a coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos em condições que não apresentem riscos à saúde, devendo obedecer à legislação e às normas técnicas pertinentes. O órgão credenciado pelo Poder Público Municipal para efetuar os serviços de coleta definirá políticas específicas de coleta e destinação do RS, bem como observará todos os requisitos da legislação sanitária e normas técnicas especiais.

O Código Sanitário do Município de Pedro Leopoldo determina que os lotes e terrenos baldios localizados no perímetro urbano e nos Distritos deverão ser mantidas as perfeitas condições sanitárias, sendo terminantemente proibido o acúmulo de RS. A remoção do resíduo é obrigatória, sendo que o acondicionamento deve ser em recipientes adequados e colocados em grades suspensas, exceto RS de grande volume, os quais deverão ser mantidos em recipientes com tampa dotada de mecanismo de encaixe (VASCONCELOS, 2011).

O Código Sanitário do Município de Rio Manso define que os serviços de saneamento, incluindo a coleta, transporte e destino final do RS, ficarão sujeitos à supervisão e às normas estabelecidas e aprovadas pelas autoridades sanitárias, sendo que compete a esta fiscalizar seu cumprimento bem como facilitar o trabalho das autoridades de saúde pública. As pessoas encarregadas da coleta, transporte e destinação final devem usar equipamentos para prevenção de contaminação ou acidentes. O órgão de saúde pública deve participar da determinação da área de deposição dos detritos não industrializados, ficando proibida a deposição de RS a céu aberto, em terrenos baldios, cursos d'água, encostas, dentre outros. O código ainda define que as habitações e construções em geral devem ser mantidas em perfeitas condições de higiene, sendo o morador responsável pela manutenção das condições de higiene. Caso a habitação não reúna condições de higiene indispensáveis, cabe à autoridade declará-la insalubre, podendo ordenar interdição, remoção ou demolição. O código ainda define o controle dos RS com uma das atividades necessárias à proteção da saúde da comunidade.

O Código Sanitário do Município de Sabará define que é dever do município zelar pelas condições sanitárias e de higiene pública, fiscalizando a limpeza e a salubridade dos logradouros públicos, a limpeza e as condições sanitárias das edificações de qualquer

natureza, as condições sanitárias e de higiene dos estabelecimentos de qualquer natureza e coleta do resíduo domiciliar. O código ainda proíbe o lançamento de resíduos domésticos ou de resíduos da construção civil de qualquer natureza (VASCONCELOS, 2011).

O Código Sanitário do Município de Santa Luzia determina o Poder de Polícia Sanitária do Município, com finalidade, dentre outros pontos, de promover normas para o controle, inspeção e fiscalização das condições sanitárias decorrentes da coleta, transporte e destino de resíduos. A coleta e o destino final do RS competem ao órgão credenciado pelo poder público municipal. A disposição, coleta, remoção, acondicionamento e destino final devem ocorrer em condições que não afetem a estética e nem tragam malefícios ou inconvenientes à saúde e ao bem-estar, sendo proibidos: a utilização do RS “in natura” para alimentação de animais; deposição de resíduos sobre o solo; acúmulo, nas habitações e nos terrenos a elas pertencentes ou terrenos vazios, de resíduos alimentares ou qualquer outro material que contribua para a proliferação de animais; utilização de restos de alimentos e lavagem proveniente de estabelecimentos de saúde e congêneres. O código ainda estabelece normas sanitárias gerais de acordo com o tipo de estabelecimento, incluindo em alguns a questão dos RS.

O município de São Joaquim de Bicas não possui Código Sanitário Municipal e de Saúde, mas possui o Regimento Interno do Conselho Municipal de Saúde que, no entanto, não aborda questões referentes aos resíduos sólidos. Os municípios de Caeté, Florestal, Juatuba, Lagoa Santa e Rio Acima não possuem Código Sanitário Municipal e de Saúde e informaram utilizar o Código de Saúde do Estado de Minas Gerais (VASCONCELOS, 2011).

3.5.3.8 Códigos Municipais de Postura

Conforme Silva (2011), a Constituição Federal de 1988 deu especial importância aos Municípios já que são neles que a maioria dos indivíduos passa a maior parte do seu tempo e onde exerce as suas atividades do dia-a-dia. Para que a convivência urbana seja a melhor possível, é necessário que sejam respeitadas determinadas regras, que vão permitir aos habitantes do Município, entre outras questões, a segurança, o direito de ir e vir, um sistema de trânsito eficiente, a limpeza urbana e conservação dos locais públicos, um meio ambiente sem poluição de qualquer espécie, etc.

A esse conjunto de regras deu-se o nome de Código de Posturas Municipais. Trata-se, portanto, de uma série de leis e decretos que regulam a vida em sociedade no âmbito do Município, e devem ser respeitadas por todos aqueles, seja indivíduo ou empresa, que tem como seu domicílio o Município, sob pena de multas e, no caso de estabelecimentos, até a interdição, caso haja descumprimento das mesmas (SILVA, 2011).

O Código de posturas municipal originariamente era composto por documentos que reuniam o conjunto das normas municipais, em todas as áreas de atuação do poder público. Com o passar do tempo, a maior parte das atribuições do poder local passou a ser regida por legislação específico, como a lei de zoneamento, lei de parcelamento, código de obras, código tributário, dentre outros, ficando o Código de Posturas restrito às demais questões de interesse local, notadamente àquelas referentes ao uso dos espaços públicos, ao funcionamento de estabelecimentos, à higiene e ao sossego público (SILVA, 2011).

Assim como os códigos sanitários e de saúde municipais, os códigos de posturas abordam, dentre outros pontos, os direitos e deveres de munícipes e órgãos municipais e, em alguns casos, aplicação de penalidades. Muitos pontos abordados nos códigos de posturas municipais se assemelham àqueles abordados nos códigos sanitários e de saúde.

Os códigos de Betim (1969), Caeté (1980), Confins (1999), Florestal (1983), Ibitité (1974), Lagoa Santa (1950), Nova Lima (1977), Pedro Leopoldo (1996), Rio Acima (2007), Rio Manso (2007), Sabará (1997) e São Joaquim de Bicas (1977) determinam que o RS das habitações deve ser recolhido em recipientes apropriadas depositados em local de fácil acesso para ser removido pelo serviço de limpeza pública, sendo que descartes não considerados resíduos domésticos devem ser removidos a custo dos proprietários, através de contratação de serviços privados, ou pela Prefeitura, mediante o pagamento de taxa. Alguns municípios ainda determinam a existência de resíduos sólidos especiais, ou seja, aqueles que requeiram cuidados especiais em pelo menos uma das seguintes fases: acondicionamento, coleta, transporte e disposição final. Nova Lima define que, dentro da zona comercial, deverá ser adotado o uso de sacos plásticos para o recolhimento dos RS (VASCONCELOS, 2011).

Vasconcelos (2011) ainda completa que os códigos de posturas dos municípios de Confins (1999), Ibitité (1974), Nova Lima (1977), Juatuba (2000), Pedro Leopoldo (1996), Rio Manso (2007), Sabará (1997) e São Joaquim de Bicas (1977) definem que o serviço de limpeza de ruas, praças e demais logradouros, incluindo coleta e destinação final, será executado

diretamente pela Prefeitura ou por concessão, em alguns municípios. Os códigos de Betim (1969) e Lagoa Santa (1950) definem como responsabilidade da Prefeitura os serviços de capina, varrição e remoção de resíduos das habitações em hora e local definidos pela mesma.

Os códigos dos municípios de Caeté (1980), Florestal (1983), Ibitité (1974) e Juatuba (2000), Nova Lima (1977), Pedro Leopoldo (1996), Rio Acima (2007), Rio Manso (2007), Sabará (1997) e São Joaquim de Bicas (1977) definem que os moradores poderão colaborar com na limpeza de passeios e sarjetas em hora conveniente e de pouco trânsito, sendo proibido varrer resíduos sólidos para os ralos dos Logradouros Públicos, sendo que Caeté, Florestal, Pedro Leopoldo, Rio Manso, Sabará e São Joaquim de Bicas proíbem atirar papéis, anúncios, reclames ou quaisquer detritos sobre o leito dos mesmos e Pedro Leopoldo, Rio Manso, Sabará e São Joaquim de Bicas proíbem ainda a varredura do interior dos prédios e dos terrenos para a via pública. O código de Santa Luzia (1992) define atos lesivos à conservação de limpeza urbana, como o depósito de RS em áreas públicas (VASCONCELOS, 2011).

Os códigos de Caeté (1980), Florestal (1983), Ibitité (1974), Juatuba (200b), Lagoa Santa (1950), Rio Acima (200c), Rio Manso (200c), Santa Luzia (1992) e São Joaquim de Bicas (1977) ainda definem que é proibido queimar resíduos em quantidade capaz de molestar a vizinhança, sendo que Caeté, Florestal, Lagoa Santa, Nova Lima, Rio Acima, Rio Manso e São Joaquim de Bicas ainda proíbem aterrar vias públicas com resíduos sólidos inertes.

Os códigos de posturas de Confins (1999), Pedro Leopoldo (1996) e Sabará (1997) proíbem jogar resíduos nos logradouros públicos, em terrenos baldios e locais de pouco acesso, devendo o Poder Público realizar campanhas educativas, e definem que os prédios de habitação coletiva deverão possuir instalação coletora de RS, sendo a limpeza desta de responsabilidade dos condôminos. O Código de São Joaquim de Bicas (1977) também define a obrigatoriedade de instalação coletora de resíduos em prédio de habitações coletivas.

Os códigos de posturas dos municípios de Confins (1999), Juatuba (2000), Pedro Leopoldo (1996), Rio Acima (2007) e Sabará (1997) determinam que resíduos provenientes dos serviços de saúde devem ser objeto de coleta especial. Os municípios de Juatuba, Pedro Leopoldo e Sabará definem que os mesmos devem ser destinados à incineração. Sabará ainda define que, nas edificações de estabelecimentos de saúde e congêneres, só serão recolhidos pelo serviço regular de coleta de resíduo domiciliar, aqueles incinerados, inorgânicos e incombustíveis corretamente acondicionados. Confins determina que os resíduos dos serviços

de saúde devem ser devidamente acondicionados em sacos plásticos leitosos com situação sanitária a ser regulamentada pela Prefeitura Municipal em função do que dispõe o Plano Diretor, sendo exigido o prévio registro em cadastro específico do Serviço de Limpeza Municipal para a emissão de Alvará de Funcionamento dos estabelecimentos. Rio Acima determina que estes resíduos devem ser levados para a destinação final prevista pelo órgão municipal de limpeza pública, ou ser incinerado no próprio local de produção. Além disso, Rio Acima determina que os estabelecimentos devem elaborar, desenvolver e implantar o PGRSSS, que deve apontar as ações relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos relativamente à geração, separação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final, bem como ações de proteção à saúde pública. O PGRSSS deverá ser elaborado de forma intersetorial a partir de trabalho conjunto entre os órgãos municipais de saúde, meio ambiente, obras, serviços urbanos, o Conselho Municipal de Saúde e o CODEMA (VASCONCELOS, 2011).

Os códigos de posturas dos municípios de Juatuba (2000), Pedro Leopoldo (1996), Sabará (1997) e Santa Luzia (1992) definem que coletores de resíduos são considerados mobiliário urbano quando instalados em logradouro público, devendo ser mantidos pelo poder público e pelos cidadãos e padronizados e instalados de acordo com normas municipais.

Os códigos de posturas dos municípios de Juatuba (2000), Rio Acima (2007), Sabará (1997) e Santa Luzia (1992) determinam que veículos empregados no transporte de detritos ou de materiais devem ser dotados dos elementos para impedir a queda sobre o leito das vias e logradouros públicos, sendo a carga e descarga dotada de precauções.

Os códigos de posturas dos municípios de Juatuba (2000), Lagoa Santa (1950) e Rio Acima (2007) determinam que, em caso de execução de obras, que o construtor responsável é obrigado a adotar providências para manter o satisfatório estado de limpeza das vias e logradouros públicos (VASCONCELOS, 2011).

O Código de Posturas do Município de Rio Acima (2007) determina que em locais não atendidos pelo serviço regular de coleta, os resíduos sólidos devem ser colocados, devidamente acondicionados, em pontos especiais de coleta. O município de Juatuba (2000) determina que, nestes casos, o RS deve ser aterrado ou colocado em locais indicados pelo órgão de limpeza pública e Betim (1980) determina que o resíduo deve ser enterrado em local aprovado pelo órgão da limpeza pública municipal.

Os códigos de posturas dos municípios de Lagoa Santa (1950), Nova Lima (1977), Rio Manso (2007) e São Joaquim de Bicas (1977) definem como obrigação dos proprietários ou inquilinos a conservação em perfeito estado de asseio os seus quintais, pátios, prédios e terrenos. Em Lagoa Santa, a Lei Municipal N° 2864/2008 define que o Órgão responsável pelo Poder Executivo Municipal poderá realizar e efetuar a cobrança em Imposto Territorial Urbano (IPTU) dos serviços de capina, limpeza e transporte de resíduos em imóveis caso o proprietário não seja localizado ou não acate notificação para fazê-lo às suas custas. Os municípios de Betim (1969), Caeté (1980), Florestal (1983), Ibirité (1974), Lagoa Santa (1977), Rio Acima (2007) e Rio Manso (2007) proíbem a existência de terrenos servindo de depósito de RS nas zonas residenciais do Município (VASCONCELOS, 2011).

O Código de Posturas do Município de Juatuba (2000) define que é assegurado à Prefeitura o livre ingresso em qualquer local para inspecionar e fiscalizar as suas condições. Em relação aos estabelecimentos industriais, estabelece que devem dar aos resíduos tratamento e destino que os tornem inofensivos a seus empregados e à coletividade. Além disso, resíduos industriais acima da capacidade de 100 litros por dia deverão ser transportados pelos interessados para local previamente designado pelo órgão de limpeza pública municipal. O pessoal encarregado da coleta, transporte e destino final dos resíduos deve trabalhar protegido, de modo a prevenir-se contra contaminação ou acidentes.

Para preservar a higiene pública, proíbe-se toda a espécie de sujeira nos logradouros públicos, vedando-se o lançamento de materiais ou entulhos de qualquer natureza e transportar, sem as precauções devidas, quaisquer materiais que possam comprometer a limpeza dos logradouros públicos. O código ainda define resíduos sólidos, especificando RS domiciliar, público e resíduos sólidos especiais. A remoção dos resíduos resultantes da produção industrial de maneira geral é de exclusiva responsabilidade da fonte produtora (VASCONCELOS, 2011).

Em Santa Luzia apresenta-se uma definição de RS, classificando-o em domiciliar, público e especiais. Em relação ao acondicionamento do resíduo, o código define que o RS domiciliar deve ser acondicionado em sacos plásticos ou outras embalagens descartáveis permitidas e os resíduos da saúde devem ser acondicionados em sacos plásticos na cor branca leitosa. O código ainda define que os serviços regulares de coleta e transporte de resíduo domiciliar devem ocorrer nos horários determinados e o RS apresentado à coleta constitui propriedade exclusiva da municipalidade (VASCONCELOS, 2011). O Código de Posturas de São Joaquim de Bicas se assemelha ao de Igarapé, fato explicável por ter se emancipado em 1995.

3.5.3.9 Lei de Criação dos CODEMA's

Administração Pública Municipal deve estar atenta às diretrizes da Política Nacional de Meio Ambiente. A tendência atual demonstra a transferência das competências sobre o Licenciamento Ambiental para os municípios com Conselho Municipal de Meio Ambiente (CODEMA) devidamente constituído (DIREITO AMBIENTAL, 2011).

A crescente descentralização administrativa tem chamado os municípios a assumirem suas responsabilidades na gestão do meio ambiente. O CODEMA é um órgão criado para esse fim, isto é, para incluir os órgãos públicos, os setores empresariais e políticos e as organizações da sociedade civil no debate e na busca de soluções para o uso dos recursos naturais e a recuperação dos danos ambientais.

Existem alguns passos para a criação do CODEMA (DIREITO AMBIENTAL, 2011):

- **Mobilização:** a comunidade deve estar envolvida e debater os termos de criação da lei que institui o CODEMA. É importante que haja espaço para se falar por que existe o conselho e do papel que este vai exercer no município. Esse momento é importante, também, para se identificarem pessoas e grupos interessados em integrar o órgão.
- **Redação e aprovação da lei:** o conselho deve ser instituído por meio de lei elaborada e aprovada pela Câmara de Vereadores do município. O texto da lei conterà os objetivos, as competências, as atribuições e a composição do conselho.
- **Nomeação de conselheiros e conselheiras:** cabe ao Poder Executivo municipal nomear e dar posse aos integrantes do conselho e a seus respectivos suplentes.
- **Criação e aprovação do regimento interno:** depois de empossados, os integrantes discutem e aprovam o regimento interno do conselho. Trata-se de documento que, conforme a lei, define a estrutura de funcionamento do órgão, suas competências e suas formas de organização.
- **Reuniões periódicas.** o conselho deve se reunir com periodicidade regular e é importante que esses encontros sejam abertos à participação dos demais membros da comunidade na condição de ouvintes (DIREITO AMBIENTAL, 2011).

A prefeitura municipal deve dar condições para o funcionamento do CODEMA. Por isso, convém que, antes da sua criação, seja instalado o órgão ambiental municipal. Esse órgão deverá ter capacidade técnica suficiente para apoiar, inclusive em âmbito administrativo, o funcionamento do conselho. Cabe ainda ao Executivo municipal pôr em prática as decisões do conselho para que este se torne instrumento efetivo de promoção da qualidade ambiental no município (DIREITO AMBIENTAL, 2011).

Em todos os municípios do presente estudo na RMBH, há leis de instituição do Conselho Municipal de Defesa ao Meio Ambiente, órgão consultivo e de composição colegiada encarregado de assessorar o Poder Público Municipal em assuntos referentes à proteção, melhoria e conservação do meio ambiente.

O trabalho desenvolvido por Ribeiro (2006) mostrou o baixo percentual de participação, em média de 10%, dos Conselhos Municipais de Defesa ao Meio Ambiente, se comparado com a atuação de outros atores, como Organizações Não-Governamentais, Ministério Público e Poderes Executivos, tanto em nível estadual quanto federal.

Nestas cidades há leis de criação dos CODEMAs, embora não foi possível neste trabalho, já que o foco principal não era este, avaliar as condições de seu funcionamento, competência e influência dos conselhos, a menos de um acompanhamento mais detalhado, o que é possível com a continuação do estudo da gestão de RS na RMBH e/ou de outros projetos.

3.5.3.10 Leis Municipais de Política Ambiental

A Política Ambiental dos municípios dispõe sobre a proteção, preservação, controle e recuperação do meio ambiente e de melhoria da qualidade de vida, sendo atos contrários passíveis de penalização. As leis municipais abordam as questões ambientais como um todo, sendo, portanto, direta ou indiretamente relacionadas à questão dos resíduos sólidos. Neste subitem são expostos tópicos relacionadas especificamente aos resíduos sólidos expostos na Política Ambiental dos municípios (VASCONCELOS, 2011).

A Política Ambiental do Município de Betim (1999) define, dentre os objetivos específicos, regular o transporte, manuseio e armazenagem de produtos e resíduos perigosos. Além disso, é facultado ao Órgão Executivo Municipal de Meio Ambiente determinar, de forma fundamentada, a redução das atividades geradoras de poluição para manter, dentre outros, os resíduos sólidos nas condições e limites estipulados no licenciamento concedido. A instalação de usinas nucleares e o armazenamento de seus resíduos no Município de Betim.

A Política Ambiental no Município de Caeté se insere no Plano Diretor (2007). A questão dos resíduos sólidos é abordada em uma subseção sobre o tema na qual são abordados objetivos, diretrizes e estratégias para a política de resíduos sólidos. Dentre os objetivos estão: proteger a saúde humana por meio do controle de ambientes insalubres derivados de manejo e destinação inadequados de resíduos sólidos; promover um ambiente limpo e bonito; preservar a qualidade dos recursos hídricos; implementar uma gestão eficiente e eficaz do sistema de limpeza urbana; promover oportunidades de trabalho e renda para a população de baixo poder aquisitivo; minimizar a quantidade de resíduos sólidos; controlar a disposição inadequada de resíduos; repassar o custo do excesso dos resíduos sólidos aos agentes responsáveis pela produção de resíduos que sobrecarregam as finanças públicas. Dentre as diretrizes estão: controlar e fiscalizar processos de geração de resíduos sólidos, incentivando a busca de alternativas ambientalmente adequadas; garantir o direito de toda a população à equidade na prestação dos serviços regulares de coleta de RS; promover a sustentabilidade ambiental, social e econômica na gestão dos resíduos sólidos; estimular a segregação integral de resíduos sólidos na fonte geradora e a gestão diferenciada; estimular a população, educando-a, conscientizando-a e informando-a para que participe na minimização dos resíduos, gestão e controle dos serviços; articular a cooperação entre os Municípios da região metropolitana para o tratamento e a destinação dos resíduos sólidos; incentivar a eliminação da disposição inadequada de resíduos sólidos no Município; responsabilizar o setor empresarial pelos resíduos produzidos em seus empreendimentos; estimular o uso, reutilização e reciclagem de resíduos, em especial o reaproveitamento de resíduos inertes da construção civil; responsabilizar o prestador de serviço, produtor, importador ou comerciante pelos danos ambientais causados pelos resíduos sólidos provenientes de sua atividade. Dentre as ações estratégicas estão: elaborar e implementar o Plano Diretor de Resíduos Sólidos, tendo este a obrigatoriedade de atender as diretrizes e objetivos contidos na política de resíduos sólidos do Município de Caeté; institucionalizar a relação entre o Poder Público e as organizações sociais, facilitando parcerias, financiamentos e gestão compartilhada dos resíduos sólidos; incentivar o desenvolvimento e o consumo de produtos não-tóxicos, de alto rendimento,

duráveis, recicláveis e passíveis de reaproveitamento; implantar e estimular programas de coleta seletiva e reciclagem, preferencialmente em parceria, com grupos de catadores organizados em cooperativas, com associações de bairros, condomínios, organizações não governamentais e escolas; implantar Pontos de Entrega Voluntária de resíduo reciclável; formular convênio entre a Administração Municipal e grupos organizados de catadores para a implantação da coleta seletiva; estabelecer indicadores de qualidade do serviço de limpeza urbana que incorporem a pesquisa periódica de opinião pública.

Vasconcelos (2011) completa que a Política Ambiental do Município de Ibitaré (1994) define que cabe à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos, órgão executor, propor e implementar políticas, dentre outras, de saneamento. A política do Município de Juatuba (2004) determina que as normas, padrões, critérios e parâmetros elaborados pelo município devem disciplinar, entre outros, assuntos relativos à proteção do solo e subsolo por meio do controle da coleta, transporte, acondicionamento, manejo, tratamento, reutilização e disposição final dos RS que apresentem risco potencial à saúde e ao meio ambiente.

No ano de 2011, o Município de Lagoa Santa possuía um projeto de lei para a Política Ambiental do Município já o município de Florestal não possui Política de Meio Ambiente.

A Política Ambiental do Município de Nova Lima (2002) define que cabe a este legislar, normatizar, exercer o poder de polícia, elaborar o conjunto de diretrizes, devendo, dentre outros: elaborar e implementar programas, planos e projetos de saneamento básico; planejar, projetar, executar, operar e manter os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares; editar normas e padrões de controle ambiental e de saneamento básico. A política ainda define que aterros sanitários, aterros industriais, processos e instalações para reciclagem e/ou compostagem de resíduos, área para depósitos de materiais inertes da construção civil e depósitos de sucatas em geral dependem de prévio licenciamento ambiental (VASCONCELOS, 2011).

A Política de Meio Ambiente do Município de Pedro Leopoldo (1993) define que as fontes de poluição, mesmo licenciadas, ficam obrigadas a submeter aos agentes de fiscalização, quando solicitado, o plano de lançamento de resíduos ou gases.

A Política de Meio Ambiente de Rio Acima (2004) define que cabe ao Município planejar, projetar, executar, operar e manter os serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares, ressalvadas as delegações feitas às concessionárias públicas.

Além disso, a Política ainda que aterros sanitários, aterros industriais, processos e instalações para reciclagem e/ou compostagem de resíduos, as áreas para depósitos de materiais inertes da construção civil e depósitos de sucatas em geral dependerão de prévio licenciamento ambiental perante a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA.

A Política de Meio Ambiente do Município de Rio Manso (2007) não aborda tópicos específicos sobre resíduos sólidos e o município de Florestal não possui Política Ambiental.

Já a Política de Meio Ambiente de Sabará (2002) define diretrizes, dentre elas o controle da poluição sonora, visual, atmosférica, hídrica e do solo através de diversas ações, dentre elas a execução da campanha de coleta seletiva de RS. À SEMMA cabe o controle da poluição através de diversas ações, como a desativação da área usada como depósito de resíduos, através de ações de correção ambiental, e da execução da campanha de coleta seletiva. A política ainda proíbe: a queima de resíduos ou quaisquer material ao ar livre; o lançamento de RS e demais sólidos em águas da Classe Especial; jogar ou depositar resíduos nos logradouros públicos, terrenos baldios e locais de pouco acesso, como as beiras de ribeirões e fins de ruas sem saída; o armazenamento e a eliminação de resíduos tóxicos; o armazenamento de resíduos radioativos. Segundo a Política Ambiental do município, não são considerados RS os resíduos de fábricas e oficinas, os restos de materiais de construção, os entulhos provenientes de demolições, estrume e restos de forragem das cocheiras e estábulos, as palhas e outros resíduos das casas comerciais, bem como terra, folhas e galhos dos jardins e quintais particulares, devendo ser removidos à custa do proprietário, através de serviços particulares. As construções multifamiliares devem possuir instalação coletora de RS, ficando sua manutenção e limpeza sob a inteira responsabilidade dos condôminos. O resíduo hospitalar e proveniente das farmácias, clínicas, consultórios médicos, odontológicos e similares deverá ser recolhido separadamente e destinado à incineração. Constitui infração de natureza leve: queimar RS ou qualquer outro material ao ar livre; jogar ou depositar RS em logradouros públicos, terrenos baldios e locais de pouco acesso. Depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos sólidos, sem autorização prévia da Secretaria Municipal de Meio Ambiente constitui infração de natureza grave. Lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis, regulamentos ou licenças constitui infração de natureza gravíssima, assim como lançar, depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular em lotes, logradouros públicos, ou nos cursos do Município, entulhos de qualquer natureza, sem prévia autorização da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (VASCONCELOS, 2011).

A Política Ambiental de Santa Luzia (2002) proíbe a queima, sem equipamento ou processo devidamente licenciados, de resíduos sólidos provenientes de atividades industriais e domésticas e depósitos de resíduos sólidos e/ou líquidos em local não licenciado pelo órgão ambiental municipal. As pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, que exercem atividade efetiva ou potencialmente poluidoras, são responsáveis, direta ou indiretamente, pelo acondicionamento, distribuição e destinação final dos resíduos industriais produzidos e devem executar seu auto-monitoramento, cujos resultados deverão ser apresentados ao Órgão Ambiental do Município. Compete ao órgão ambiental do Município, dentre outras atividades, identificar e avaliar sistematicamente as normas para transporte, deposição e destino final de qualquer tipo de resíduo resultante de atividades industriais e comerciais. A Política proíbe: a colocação de resíduo radiativo em território municipal, assim como a produção, instalação, armazenamentos nucleares e substâncias radioativas ou qualquer atividade relacionada com o uso de energia nuclear, exceto para fins médicos; a queima, sem equipamento ou processo devidamente licenciados, de resíduos sólidos provenientes de atividades industriais e domésticas; depósitos de resíduos sólidos e/ou líquidos em local não licenciado pelo órgão ambiental municipal (VASCONCELOS, 2011).

A Política Ambiental de São Joaquim de Bicas (2010) determina que cabe ao Órgão Executivo Municipal de Meio Ambiente determinar, de forma fundamentada, a redução das atividades geradoras de poluição para manter, dentre outros, os resíduos sólidos nas condições e limites estipulados no licenciamento concedido. Para concessão de alvará de localização e funcionamento de empresas, é exigido um Plano de Gerenciamento de Resíduos.

3.5.3.11 Outras Leis Municipais com interface à Gestão de Resíduos Sólidos

Alguns municípios da RMBH apresentam outras leis, além das abordadas nos tópicos anteriores, que apresentam relação direta com a questão dos resíduos sólidos. O município de Betim possui a Lei N°3.309/2000 que estabelece normas e procedimentos para o serviço de coleta e disposição final de pilhas, baterias e afins (VASCONCELOS, 2011).

O município de Betim ainda possui: a Lei N°1.351/1980, alterada pela Lei N°3.222/1999, que dispõe sobre o transporte de resíduos biológicos; Lei N°2.029/1990 que proíbe jogar resíduo industrial no Aterro Sanitário Chico Mendes, instalado no município; Lei N°3.186/1999 que institui o dia municipal do gari; Lei N°3.335/2000 que determina a instalação de lixeiras na

frota de ônibus das linhas municipais e nos respectivos pontos de parada de todos os bairros; Lei N°3.505/2001 que institui o dia do catador de papel; Lei N° 3.591/2002 que dispõe sobre a coleta seletiva e sua destinação; Lei N°3.838/2003 que autoriza o poder executivo municipal a delegar a concessão dos serviços públicos da limpeza urbana e de unidades de tratamento de resíduos sólidos, mediante licitação; Lei N°4.021/2004 que institui no município o "Programa de Troca Ecológica", no qual cada volume preestabelecido de resíduo reciclável limpo entregue nos caminhões fará jus a um vale social, buscando estimular a participação da comunidade no processo de seleção dos RS recicláveis; Lei N°4612/2008 que dispõe sobre a criação do serviço de coleta seletiva de resíduos de óleo de cozinha e está, no entanto, suspensa provisoriamente por medida liminar; Lei N°4783/2009 que dispõe sobre a substituição do uso de sacos plásticos de lixo e de sacolas plásticas por sacos de lixo ecológicos e sacolas ecológicas; Lei N°4957/2010 que obriga a implantação do processo de segregação dos resíduos recicláveis gerados em shopping centers e outros estabelecimentos instalados no município (VASCONCELOS, 2011).

O município de Ibitaré possui o Decreto N° 2.420/09 que dispõe ecoponto para destinação ambientalmente adequada de pneumáticos inservíveis já Santa Luzia possui a Lei N°3.170/10 que institui a taxa de aterragem de RS e dá outras providências. O município de Pedro Leopoldo possui a Lei N°3.029/2008 que dispõe sobre a destinação ambiental correta dos pneus inservíveis no município e cria o Serviço Municipal de Armazenamento de Pneus Inservíveis (SERMAPI) e o Ecoponto, e a Lei N°3.170/2010 que torna obrigatória a instalação de recipientes para a coleta seletiva de RS em novos loteamentos no município.

O município de Lagoa Santa possui as seguintes leis: Lei N°1.489/98 que autoriza a cobrança de multa e regulamenta a descarga de RS, entulhos e similares; Lei N°2.135/2002 que dispõe sobre a utilização e o transporte de caçambas em vias e logradouros públicos; Lei N°2.653/2006 que dispõe sobre a destinação ambiental correta dos pneus inservíveis existentes no município; Lei N°2.672/2007 que declara de utilidade pública a Associação Comunitária dos Catadores de Materiais Recicláveis – ASCAMARE; Lei N°2.813/2008 que dispõe sobre a substituição do uso de sacos plásticos de lixo e de sacolas plásticas por sacos de lixo ecológicos e sacolas ecológicas; Lei N°2.988/2010 que dispõe sobre a substituição do uso de sacos e sacolas plásticas por sacos de lixo ecológicos e sacolas ecológicas, proíbe a disponibilização de sacolas plásticas convencionais para acondicionamento de produtos e mercadorias pelos estabelecimentos comerciais (VASCONCELOS, 2011).

3.6 Os Indicadores

A mensuração sistemática e rigorosa dos fenômenos sociais no mundo ocidental data da primeira metade do século XX, mas a partir dos anos 70, com o surgimento da agenda ambiental e do conceito de desenvolvimento sustentável, aprofundaram-se os esforços para desenvolver instrumentos que pudessem medir o progresso em direção à sustentabilidade. A globalização também contribuiu para a intensificação da tendência a parametrizar todas as questões socioambientais (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

Entretanto, a complexidade dos fenômenos sociais e ambientais não é captada por simples parâmetros e relações de causalidade. Para que esta condição seja incluída nos processos de mensuração de maneira efetiva e real, é preciso agregar uma interpretação que considere questões qualitativas, históricas e também institucionais.

Com a publicação do relatório Brundtland a questão ambiental ganhou outra proporção, impulsionando pesquisas sobre indicadores de sustentabilidade. Canadá e outros países da Europa foram pioneiros em tentar delinear indicadores de sustentabilidade (QUIROGA, 2001).

Os indicadores foram criados pela necessidade de tratar a informação na forma original ou “bruta”, de modo a torná-la acessível: entender fenômenos complexos, tornando-os quantificáveis e compreensíveis de forma a ser analisados, utilizados e repassados. Vêm sendo utilizados desde os anos 60, mas tiveram sua elaboração e aplicação impulsionadas pela Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, – ocorrida em 1992 (RIO-92) –, com a incorporação das suas definições no capítulo 40 da Agenda 21 (RAMOS, 1997).

Há várias definições sobre o que é um indicador. Um indicador pode ser quantitativo e qualitativo, não sendo restrito a apenas uma dessas esferas. Um indicador não é apenas uma estatística, ele representa uma variável que assume um valor em um tempo específico. Por sua vez, uma variável é uma representação de um atributo de um determinado sistema, incluindo qualidade, característica e propriedade (QUIROGA, 2001).

“Indicadores podem ser entendidos como ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas por meio de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem” (IBGE, 2005).

Segundo Von Schirnding (1998), “o termo “indicador” vem da palavra latina “indicare” que significa anunciar, apontar ou indicar”.

“É definido como um valor agregado, a partir de dados e estatísticas, transformados em informação para o uso direto, podendo contribuir para aprimorar o gestão e a implementação de políticas” (MACIEL FILHO et al., 1999).

Os indicadores são, portanto, instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo à sustentabilidade. Podendo reportar fenômenos de curto, médio e longo prazos, os indicadores viabilizam o acesso a informações relevantes geralmente retidas a pequenos grupos ou instituições, assim como apontam a necessidade de geração de novos dados (IBGE, 2005).

Os indicadores não são apenas dados, mas sim, informações que se estendem além das estatísticas básicas para fornecer uma compreensão mais profunda das principais questões e destacar importantes relações que não são evidentes por meio de estatística básica. Eles são ferramentas essenciais para a comunicação das questões relacionadas com o desenvolvimento sustentável para os decisores políticos e ao público, e para a promoção do diálogo institucional. Em conjunto, os indicadores dão uma visão clara de todo o sistema, incluindo ligações entre várias dimensões do desenvolvimento sustentável, bem como a longo prazo implicações das decisões atuais e comportamento (IAEA, 2005).

Portanto, os indicadores consistem em informações que comunicam a partir da mensuração dos elementos pertinentes aos fenômenos da realidade. Vale ainda registrar que os indicadores não são informações explicativas ou descritivas, mas pontuais no tempo e no espaço, cuja integração e evolução permitem o acompanhamento dinâmico da realidade. Na forma de índice, o indicador pode reproduzir uma grande quantidade de dados de uma forma mais

simples, retendo ou ressaltando o seu significado essencial (MAGALHÃES, CORDEIRO NETO & NASCIMENTO, 2003).

Vários autores consideram que o desafio ao construir indicadores e índices é garantir que eles sejam suficientemente padronizados para permitir comparações e que sejam flexíveis de forma a estar comprometidos com a participação da comunidade (BELLEN, 2005; JANUZZI, 2006; GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

Kayano & Caldas (2002) acreditam que, em função das transformações políticas ocorridas nas últimas décadas, o enfoque nos processos participativos e democráticos de gestão coloca o debate sobre os indicadores na questão da *“informação enquanto direito que permite o diálogo entre a gestão pública e a sociedade civil”*.

Os indicadores podem fornecer orientação fundamental para a tomada de decisões em uma variedade de maneiras. Eles podem traduzir o conhecimento das ciências físicas e sociais em unidades manejáveis de informação que pode facilitar o processo decisório. Eles podem ajudar a medir e calibrar o progresso para objetivos de desenvolvimento sustentável. Eles podem fornecer um alerta, o sinal de alarme a tempo de evitar danos econômicos, sociais e ambientais. Eles também são ferramentas importantes para comunicar idéias, pensamentos e valores (UN, 2001).

O desenvolvimento e a implementação de indicadores demandam a combinação de três vetores: consciência da necessidade de instrumento para fornecer sinais claros para a correção de rumos; capacidade e criatividade para desenvolvê-los; e prazo para sua implementação rapidamente. Além do que, essa necessidade significa esforço econômico para custear equipe técnica para desenvolver e operar um sistema de indicadores com um mínimo de garantia de qualidade, uma vez que não são poucos os desafios científicos e metodológicos para avançar na medição de um processo que ainda se encontra em discussão conceitualmente (CEPAL, 2001).

A Cúpula da Terra de 1992 reconheceu o papel importante que os indicadores podem desempenhar para ajudar países para tomar decisões informadas sobre o desenvolvimento sustentável. Este reconhecimento é articulado no capítulo 40 da Agenda 21, que insta os países a nível nacional, bem como órgãos internacionais, governamentais e organizações não-governamentais para desenvolver e identificar indicadores de desenvolvimento sustentável que possa fornecer uma base sólida para a tomada de decisões em todos os níveis.

Trabalhos, como o de Motta (1996), Formiga, Ramos e Monteiro (2000), e Riani & Rios-Neto (2006), mostraram a eficiência e a importância no uso dos indicadores seja de abordagem educacional, política ou socioambiental. Os principais critérios para a elaboração e seleção dos indicadores estão listados na Tabela 3.28 (SÁ & RODRÍGUEZ, 2002).

Tabela 3.28: Principais critérios para a elaboração e seleção de indicadores

Características dos dados	Prioridade para a aplicação	Utilidade para o usuário
- Específicos	- Representativos	- Aplicável à realidade
- Mensuráveis	- Registrados em parâmetros	- Não redundante
- Acessíveis	e escalas de uso frequente	- Compreensível
- Validados com métodos adequados e com frequência	- De aplicação local, regional ou nacional	- Interpretável
- Registrados e tabulados por profissional capacitado	- Sensível às mudanças	- Comparável
		- Permite conhecer o custo-benefício

Fonte: adaptado Sá & Rodríguez (2002)

Maciel Filho *et al.* (1999) ainda completam que os indicadores devem ser apropriados para diferentes usuários e estar baseados no reconhecimento de que diferentes decisões e questões requerem distintos tipos e níveis de indicadores e servem para orientar a prática, formulando evidências para o diagnóstico e, também, instrumentalizando o sistema de informação. É importante que a informação obtida seja apresentada aos gestores e público em geral, de forma útil e direta.

Desta forma, pela sua “simplicidade”, o indicador permite que a sociedade se administre de maneira mais racional. No oeste paranaense, um grupo de municípios decidiu elaborar um conjunto de indicadores de qualidade de vida. Identificaram como indicadores a taxa de analfabetismo, o *déficit* habitacional, a taxa de favelamento, a taxa de atendimento com água

tratada, a taxa de coleta e de tratamento de esgotos, o consumo de energia elétrica, o percentual de coleta seletiva de resíduos, o índice de área verde na cidade, a mortalidade infantil, a esperança de vida ao nascer, a taxa de homicídios, o nível de emprego, a renda *per capita* e alguns outros (DOWBOR, 2004).

Mais recentemente, e expandindo os esforços das Nações Unidas, têm surgido metodologias mais sofisticadas como os indicadores Calvert-Henderson, que ordenam as informações em torno da qualidade de vida, e inúmeras organizações da sociedade civil têm trabalhado indicadores de eficiência de políticas sociais e ambientais. Os indicadores tornaram-se assim um instrumento fundamental das políticas de desenvolvimento em geral.

Um dos desafios da construção do desenvolvimento sustentável é o de criar instrumentos de mensuração capazes de prover informações que facilitem a avaliação do grau de sustentabilidade das sociedades, monitorem as tendências de seu desenvolvimento e auxiliem na definição de metas de melhoria. Os indicadores de sustentabilidade têm sido utilizados também como forma de melhorar a base de informações sobre o meio ambiente, auxiliar a elaboração de políticas públicas, simplificar estudos e relatórios e assegurar a comparabilidade entre diferentes regiões (IBGE, 2008^a; MILANEZ & TEIXEIRA, 2003).

O trabalho com os indicadores pode ajudar a enxergar as ligações entre os diferentes aspectos do desenvolvimento dentro dos vários níveis em que eles coexistem e apreciar a complexa interação entre as suas diversas dimensões (OECD, 2006). Sendo assim, os indicadores mais desejados são aqueles que resumem ou simplificam as informações relevantes, fazendo com que certos fenômenos que ocorrem na realidade se tornem mais aparentes; tal característica é particularmente importante na gestão ambiental, uma das áreas mais carentes e deficitárias de investimentos públicos (GALLOPIN, 1996).

A definição e escolha dos indicadores, todavia, não é uma tarefa trivial. Devido à complexidade dos assuntos que abordam, normalmente é necessária uma lista ampla e abrangente de indicadores, que tenha relação causal com toda a variedade de atividades da sociedade. De forma geral, os indicadores de sustentabilidade tentam integrar as diferentes dimensões da sustentabilidade, tornando possível através de sua interpretação a análise da real qualidade de vida e das perspectivas da comunidade (MILANEZ, 2002).

Em termos gerais, um indicador é uma medida quantitativa ou qualitativa derivada de uma série de fatos observados que podem revelar posições relativas (por exemplo, de um país) em

uma determinada área. Quando avaliado em intervalos regulares, um indicador pode apontar a direção da mudança em todas as unidades diferentes e através de tempo. No contexto da análise de políticas públicas, os indicadores são úteis na identificação de tendências e chamar a atenção para determinadas questões (OECD, 2008).

Ribeiro (2006) pesquisou vários grupos de indicadores nacionais e internacionais que pudessem avaliar a qualidade e aplicação das políticas públicas de meio ambiente, e, para tanto ele agrupou os indicadores brasileiros em dimensões variadas, como a dimensão social, econômica e institucional. Sendo que para a dimensão ambiental, alguns indicadores, dentre outros, podem ser listados:

- Áreas protegidas;
- Acesso ao serviço de coleta de resíduos doméstico;
- Destinação final dos resíduos sólidos;
- Acesso aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

3.6.1 Alguns Indicadores Sócio-Ambientais Importantes

A seguir serão apresentados alguns indicadores que abordam questões sócio-ambientais já estudados por pesquisadores, como Guimarães e Feichas (2009).

3.6.1.1 Índice de Desenvolvimento Humano

O IDH baseia-se no conceito de desenvolvimento humano. Foi proposto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em 1990, e lançado no mesmo ano no Relatório do Desenvolvimento Humano. Medido anualmente, tem um papel crucial, por exemplo, nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, metas estabelecidas pela Organização das Nações Unidas para 2015 (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

A proposta do IDH surgiu como uma contrapartida a um indicador altamente difundido, o produto interno bruto, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. O

IDH tem como ponto de partida a idéia de que para medir o desenvolvimento de uma população é preciso incluir aspectos culturais, políticos e sociais.

Este índice considera três componentes, utilizando um índice já bem estabelecido e adicionando dois novos. O primeiro componente é o PIB *per capita*, que, após ser retificado pelo poder de compra da moeda específico de cada país, representa a soma dos valores monetários dos bens e serviços de uma localidade em um espaço de tempo. Os novos componentes são longevidade e educação. O indicador utilizado para medir longevidade é a expectativa de vida ao nascer, e a educação é medida por meio de analfabetismo e da taxa de matrícula nos três níveis de ensino (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

3.6.1.2 Índice de Bem-estar Econômico Sustentável ou Índice de Progresso Genuíno

O Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável (IBES) é uma das mais originais e antigas propostas de um indicador de sustentabilidade. Criado por Herman Daly e John Cobb em 1989, o IBES é um único valor que indica a sustentabilidade dos níveis de bem-estar de uma população em um determinado tempo. Também surgiu como uma alternativa ao PIB e resulta da ponderação de variáveis econômicas, ambientais, sociais e distributivas, sendo medido anualmente (DALY & COBB, 1989).

Este indicador foi reformulado por Cobb, em 1995, e deu origem ao Índice de Progresso Genuíno (IPG). A nova metodologia inclui variáveis de gasto defensivo, como, o trabalho voluntário e o valor da perda de tempo livre (COBB, HALSTEAD & ROEW, 1995), além de ajustar a distribuição de rendas, somar variáveis relativas a trabalho doméstico e ao trabalho voluntário e subtrair outras, como crime e poluição.

Como foi mencionado, o IBES-IPG engloba as dimensões econômica, ambiental e social na sua elaboração, incluindo desde poluição a crime, provocando impacto quando apresentado e comparado com o PIB. Seu desmembramento apesar de complexo tem potencial para subsidiar no processo decisório, tendo em vista as variáveis que engloba, mostrando-se mais completo que o IDH (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

3.6.1.3 Pegada Ecológica (*Ecological Footprint Method*)

A Pegada Ecológica é uma ferramenta que pode ajudar na definição de ações públicas rumo à sustentabilidade. Segundo os autores Wackernagel & Rees (1996), trata-se de um conceito simples e compreensível, oriundo da ecologia e relacionado à capacidade de suporte do meio.

Da leitura da obra, depreende-se que o método proposto mede o fluxo de energia e matéria necessária a suprir o consumo de determinada população e converte este gasto de matéria e energia em área de solo e água requerida da natureza para suportar esse fluxo. Em outras palavras, consiste em medir a quantidade de área ecológica produtiva necessária para prover no tempo os recursos necessários às atividades humanas (WACKERNAGEL & REES, 1996). A partir de dados de consumo da população e do cálculo dos recursos necessários à produção de produtos e serviços, é constituído um índice, denominado pegada ecológica, que indica a quantidade de terra requerida face ao consumo (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

O resultado da relação entre consumo e área ecológica é um índice numérico que expressa quantidade de território necessário por pessoa para fazer face ao seu consumo (*ha/per capita*). A área ecológica corresponde aos fluxos de matéria e energia que entram e saem de um sistema econômico, convertidos em área de terra ou água produtiva. Tomando-se como base de análise um país, o índice resultante, se positivo, indica que aquela população consome acima da capacidade de suporte do território que ocupa. Se negativo, aquele espaço ainda apresenta condições de atender um aumento de consumo (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

3.6.1.4 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística publicou a terceira edição do livro Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2008. Este trabalho faz parte de um movimento internacional para consolidar os princípios adotados na Rio-92, com o objetivo de disponibilizar um sistema de informações para o acompanhamento da sustentabilidade do padrão de desenvolvimento do País (BRASIL, 2008^a; GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

O trabalho do IBGE é baseado na proposta apresentada no documento *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies*, elaborado pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) das Nações Unidas. O objetivo explicitado na

publicação dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) é acompanhar a sustentabilidade do padrão de desenvolvimento do Brasil a partir de indicadores que dão conta de múltiplas dimensões. Os indicadores presentes na primeira edição foram, na sua grande maioria, atualizados e revistos, alguns excluídos e outros incluídos (BRASIL, 2008^a).

A edição de 2008 apresenta 60 indicadores, dez a mais do que os apresentados na publicação de 2002, agrupados em quatro dimensões de sustentabilidade: ambiental, social, econômica e institucional. A primeira diz respeito à degradação ambiental e ao uso dos recursos naturais, e apresenta indicadores referentes à atmosfera, terra, água, balneabilidade, desertificação, tráfico de animais, etc. A dimensão social corresponde ao atendimento das necessidades humanas, qualidade de vida e justiça social, oferecendo indicadores sobre saúde, população, educação, trabalho e rendimento, habitação e segurança. A terceira dimensão, econômica, está ligada à performance macroeconômica e financeira, bem como ao uso de recursos não renováveis (BRASIL, 2008^a; GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

3.6.1.5 Matriz Territorial da Sustentabilidade

Este sistema foi proposto por Guimarães (1998) em documento publicado pela CEPAL/ILPES, e busca aliar os conceitos de desenvolvimento territorial e de desenvolvimento sustentável. Considera que as decisões de política pública são implementadas em dado território onde de fato ocorre o desenvolvimento local, com efeitos sobre as pessoas que nele habitam. Outro aspecto trazido pela obra com a idéia de desenvolvimento sustentável é que a trajetória do desenvolvimento não pode ser medida somente por índices econômicos que dão conta do crescimento econômico, e silenciam sobre a qualidade de vida da população e outras dimensões presentes num processo de desenvolvimento (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

Já o conceito de desenvolvimento sustentável traz a necessidade de incorporar novas dimensões ao processo, como a ecológica, ambiental, social, cultural, política e ética. A base territorial foi escolhida por Guimarães (1998) como forma de cada pessoa e comunidade se apropriar do conceito de desenvolvimento sustentável, incorporando-o ao seu dia-a-dia, internalizando-o de tal forma que possa acompanhar os rumos delineados pelas políticas públicas e também participar do estabelecimento de objetivos e metas (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

Para avaliação do desenvolvimento regional e seu progresso, Guimarães (1998) propõe indicadores em nove áreas: existência de recursos naturais; existência de atores sociais organizados; existência de instituições locais para o desenvolvimento do território; tipos de procedimentos para o desenvolvimento regional; mudanças de cultura; fortalecimento da cultura de confiança entre os atores; capacidade de negociação dos atores locais; acumulação de capital endógeno e acumulação endógena de conhecimento e progresso técnico. De modo a superar a separação entre desenvolvimento regional e desenvolvimento sustentável, o autor integra as 17 áreas e constrói uma Matriz Territorial de Sustentabilidade, composta por cinco tipos de capitais, a saber: natural, construído, humano, social e institucional.

3.6.2 Os Indicadores da Gestão de Resíduos Sólidos

Os estudos vêm focando as questões ambientais superficialmente, quando se analisa a amplitude e significância dos fatores socioambientais, atrelando às ações uma visão muito economicista e/ou técnica-formal. Os impactos ambientais e, conseqüentemente, os seus indicadores que, na maioria das vezes, são analisados do ponto de vista físico-material, devem ser concebidos considerando os elementos sociais em que as próprias relações homem/natureza podem ser engendradas e concebidas. Desta forma, o uso de indicadores para análise dos fatores que vão desde os aspectos socioambientais, passando pelas questões econômicas e políticas até chegar aos elementos técnico-operacionais relacionados à GRSU implica a necessidade de se conhecer a multidisciplinaridade dos elementos que o envolvem (VIEIRA, 2006).

A existência de indicadores permite definir metas e instrumentos para planejar, gerenciar monitorar, assim como de propor alternativas de gestão e promover o fortalecimento institucional e organizacional dos sistemas de limpeza urbana (BESEN & DIAS, 2011).

Os serviços de limpeza urbana (SLUR) necessitam de avaliações periódicas de seu desempenho. Uma das formas de avaliar estes serviços é através do uso de indicadores, sub-índices e índices. Entretanto, são necessárias informações estatisticamente consistentes para que sejam formuladas estas ferramentas, que, além de ajudar no equacionamento dos

problemas relacionados à limpeza urbana, também constituirão elementos importantes para avaliar a qualidade ambiental e social dos municípios (DEUS *et al.*, 2002).

Apesar dos evidentes esforços realizados pelos municípios, os SLUR na sua maioria não têm alcançado um desempenho satisfatório devido, principalmente, à carência de planejamento e programas, profissionais pouco qualificados, recursos físicos e financeiros insuficientes ou mal aproveitados, legislações antigas ou incompletas, estruturas e instituições deficitárias, aplicação de tecnologias inapropriadas e limitada cobrança por parte da comunidade.

Polaz & Teixeira (2009) afirmam que uma forma de operacionalizar o conceito de sustentabilidade é por meio da utilização de indicadores, úteis nas etapas de planejamento, monitoramento e avaliação de políticas públicas voltadas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos. Podem também auxiliar os gestores públicos na definição de prioridades e metas, fornecendo subsídios técnicos para o processo decisório.

O trabalho desenvolvido por Besen & Dias (2011) destaca o desafio atual da disseminação dos indicadores para que possam ser aplicados e aprimorados pelos municípios e pelos órgãos de pesquisa, contribuindo para a consolidação da gestão sustentável dos RSU.

Conforme Milanez (2002), a gestão dos RSU apresenta impactos sobre diversos sistemas e em diferentes escalas. Entre os desafios colocados pela gestão dos RSU na busca de uma maior sustentabilidade há dois, com relação aos sistemas ambiental e ecológico, cujos impactos são mais diretos e mais rapidamente identificáveis. A Constituição brasileira define, em seu Art. 30, como competência dos municípios a organização e prestação dos serviços públicos de interesse local. Entretanto, há aspectos da gestão dos RSU que ultrapassam o escopo local e necessitam da atuação de outras esferas da administração pública. Essa atuação, todavia, não deve ser apenas através de imposições de cima para baixo. Ao contrário, a participação das esferas superiores na gestão dos RSU deve ocorrer de forma integrada e complementar às ações municipais. Antes da implantação de qualquer forma de regulamentação ou exigência, as condições devem ser negociadas.

Um estudo realizado por Polaz & Teixeira (2009) na cidade de São Carlos – SP obteve o seguinte resultado:

“Ao investir no estudo de indicadores que evidenciem os pontos frágeis da GRSU, espera-se contribuir para novas reflexões, discussões e reformulações de políticas públicas que coloquem em evidência o ideário da sustentabilidade. Uma vez incorporada a existência das diversas dimensões da sustentabilidade, o objetivo é contribuir para a elaboração de um conjunto local de indicadores que, levando em conta os principais problemas identificados, seja capaz de avaliar a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de São Carlos – SP” (POLAZ & TEIXEIRA, 2009).

Nesse sentido, a adoção de um sistema de indicadores, adaptado às especificidades da gestão local de RSU, pode auxiliar os administradores municipais na definição das prioridades, direcionando os investimentos públicos, em geral insuficientes, para os aspectos mais problemáticos do setor. A consolidação desse sistema pode melhorar também aspectos como a forma de engajamento dos agentes e a continuidade das ações após períodos de mudanças de gestão governamental. O principal diferencial resultante da adoção deste tipo de indicador, entretanto, será uma mudança na percepção geral da situação da gestão dos RSU, em que os princípios e dimensões da sustentabilidade passem a ser considerados. Na prática, poucas aplicações se utilizam de índices multi-dimensionais ao identificar diferentes tipos de segregação urbana. Resultados analíticos baseados em somente um ou dois índices podem viesar a interpretação e o entendimento da segregação em análise (FURTADO, 2009).

A pesquisa elaborada por Andrade (2010) aplicou os indicadores propostos pelos autores Milanez (2002) e Polaz (2008) para a avaliação a gestão de resíduos sólidos urbanos em Brotas/SP e concluiu que:

A inclusão dos indicadores de sustentabilidade na gestão dos RSU no âmbito municipal, quando efetuada adequadamente, fornecerá informações importantes sobre a situação do setor em diferentes momentos e a evolução dos fenômenos monitorados rumo a uma condição mais sustentável. Enfim, produzirá subsídios para que os processos decisórios sejam pautados pela busca por uma maior sustentabilidade (ANDRADE, 2010).

A partir da consulta, Milanez (2002) considerou, em sua pesquisa, os conceitos de dimensão e sub-dimensão. Estabelecendo que cada dimensão contém sub-dimensões, o autor organizou-as da seguinte forma:

“as sub-dimensões política, legal, psicológica, cultural, institucional, demográfica e de participação estariam inseridas na dimensão social; a sub-dimensão material dentro da dimensão econômica; a sub-dimensão geográfica seria composta a partir de elementos econômicos e ambientais/ecológicos; a sub-dimensão de equidade, formada por fatores econômicos e sociais e, finalmente, a sub-dimensão de futuro seria construída a partir da interseção das três dimensões principais” (MILANEZ, 2002).

Com isto, ferramentas de avaliação de desempenho podem auxiliar as administrações públicas, visando fornecer um panorama sobre a situação dos procedimentos e prática adotados. Avaliar procedimentos normalmente é estratégia adotada pela iniciativa privada para proporcionar conhecimento mais detalhado do assunto investigado e, assim, promover a racionalização de recursos e a reestruturação de pessoal, com o propósito de melhor aproveitamento de suas habilidades e competências nas atividades que realizam dentro das organizações (VENTURA, REIS & TAKAYANAGUI, 2010). Os autores ainda afirmam que:

Os indicadores vêm sendo usados como instrumento de apoio às decisões na elaboração de políticas ambientais, pois, segundo Tinoco e Kraemer (2004), são elaborados para simplificar a informação de fenômenos complexos e melhorar a comunicação entre o decisor e o processo (VENTURA, REIS & TAKAYANAGUI, 2010).

4 METODOLOGIA

4.1 Os Indicadores da Gestão de Resíduos Sólidos

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica detalhada dos indicadores disponíveis e publicados por pesquisadores (Apêndice 1) com foco na avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos. Destes, foram selecionados os indicadores considerados relevantes e viáveis para avaliação da GRSU na RMBH. Como critérios de seleção dos indicadores foram adotadas:

- características de relevância, como abrangência, validação e precisão do indicador;
- abrangência de temas abordados e dos seus valores considerados; e
- possibilidades de aplicação nos municípios da RMBH.

Também foi elaborada uma matriz comparativa, distribuindo os indicadores discutidos pelos autores dentro de variáveis propostas e temas discutidos. Foram pesquisados os documentos acadêmicos, governamentais e de entidades representativas do setor (de saneamento em geral, com foco nos resíduos sólidos). Os temas discutidos e as variáveis propostas dos indicadores de avaliação da GRSU estão na Tabela 4.1.

Para estes indicadores selecionados, foram estimadas faixas avaliativas de forma a propiciar uma comparação entre os municípios estudados. A definição para que uma situação analisada fosse considerada por uma tendência “Muito favorável (MF)”, e até mesmo “Desfavorável (D)”, foi baseada em valores médios publicadas por alguns autores, e também na prática de campo e no conhecimento teórico dos pesquisadores.

Ao longo da análise e discussão dos resultados (Capítulo 5), os termos “Bom”, “Regular” e “Ruim” e “Positivo” e “Negativo” foram utilizados, sendo que estes significam:

- Bom se refere aos indicadores e serviços dos sistemas de limpeza urbana que atendem a uma faixa de avaliação “Muito favorável” e/ou “Favorável”, já que têm tendência positiva;

- Regular são os indicadores e serviços dos sistemas de limpeza urbana que mesclam entre as faixas de avaliação “Favorável” e “Pouco favorável”, estando a sua análise numa condição mediana de qualidade.
- Já o termo Ruim se refere aos indicadores e serviços dos sistemas de limpeza urbana que atendem a uma faixa de avaliação “Pouco favorável” e/ou “Desfavorável”, uma vez que tendenciam a uma análise negativa.

Tabela 4.1: Temas e variáveis propostas dentre os indicadores da GRSU

TEMA	VARIÁVEL PROPOSTA	ABORDAGEM / indicadores
Operacional	Varrição, capina e poda, coleta convencional, coleta seletiva, Disposição, UTC, Manutenção.	km percorridos, N° funcionários, N° usuários, N° equipamentos, terceirização, cobertura, frequência, controle, <i>per capita</i> , funcionário, etc.
Econômico-financeiro	Liquidez, Relação de dívida, Razão de gestão, Razão de rentabilidade, Faturamento, Financiamento.	Indicadores de custo, renda, lucro, taxa de limpeza, proporção orçamento limpeza pública para orçamento geral, orçamento da GRSU/hab.
Social	Qualidade do serviço, Aceitação pública.	Indicadores de presença de canais de participação popular, capacitação, parcerias, etc.
Custo	Funcionário, Varrição, Coleta, Disposição, Capina, Transporte.	Indicadores do N° empregados, terceirizados/total empregados da GRSU, custo serviço/total GRSU
Estrutural urbano	Pontos de geração de RS, População, Território.	N° residências urbanas, N° comércios, territorial, Densidade populacional, etc.
Ambiental	Biogás, Incineração, Gases e ruídos, Lixiviados, Áreas degradadas, Epidemiologia.	Emissões, características física, químicas e biológicas, Recuperação de área degradada, medidas mitigadoras, licença médicas.
Trabalhador	Assiduidade e Absentismo, Apoio e Orientação por Política Pública, Segurança, Catadores.	N° licenças médicas, incidência, gravidade, existência de catadores, venda de recicláveis, inserção mercado, parceria poder público, presença de associação, capacitação, etc
Gestão participativa e Desenvolvimento Institucional	Estrutura, Parcerias, Informações, Legislações e Aspectos normativos.	Indicadores de avaliação institucional, parcerias, presença de conselho municipal, atuação em consórcios, fluxo de informações, legislação, etc.

Nota: **UTC** = Unidade de Triagem e Compostagem; **GRSU** = Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos; **Hab.** = Habitantes; **RS** = Resíduos Sólidos.

Os indicadores, selecionados com base na pesquisa de vários autores que trabalham com a gestão de resíduos sólidos urbanos, e as estimativas qualitativas de avaliação dos indicadores estão dispostos na Tabela 4.2 e separados de acordo com temas e variáveis abordadas. Ressalta-se de que as faixas de avaliação adotadas para os indicadores analisados não são valores oficiais, mesmo relacionadas com a pesquisa e revisão bibliográfica embasadas em vários estudos que discutem as faixas ideais de avaliação. Para tanto, tomaram-se como base

os valores discutidos pelos pesquisadores como a estimativa real e possível de ser alcançada pelos municípios, a partir, daí, estipulando intervalos que condizessem com as 4 faixas de avaliação adotadas neste projeto: de “Muito favorável” até “Desfavorável”.

Vale ressaltar de que a definição das faixas avaliativas não utilizou uma metodologia participativa, nem a adoção de pesos que pudessem definir com mais relevância os aspectos que cercam os indicadores. Entretanto, o não uso destes parâmetros não inviabiliza a pesquisa, uma vez que o número de indicadores adotados diminuiu os desvios e incertezas da avaliação, sendo que para cada indicador havia 4 faixas de avaliação que contemplavam todas as possibilidades de resposta.

A estipulação das faixas avaliativas foi baseada em médias obtidas com pesquisas que avaliavam a qualidade da GRSU em municípios. A discussão dos valores e das faixas qualitativas de análise dos indicadores, presentes em cada tabela, está listada após a Tabela 4.2 e organizada por números e letras de forma a facilitar a identificação e descrição dos mesmos. Os indicadores foram publicados em trabalhos desenvolvidos por:

- Brasil (2006);
- Díaz et al. (1996);
- Milanez (2002);
- Sá & Rodríguez (2002) e;
- Vieira (2006).

Focou-se na seleção de indicadores com abrangência de variáveis bastante distintas, um vez que a avaliação da gestão de resíduos sólidos deve contemplar aspectos interdisciplinares e integrados. O trabalho desenvolvido por Milanez (2002) concluiu a importância de se focar dimensões bastante mencionadas em trabalhos consultados pelo autor, como a social, econômica, cultural, política, geográfica, futuro, material, legal, psicológica, demográfica e institucional.

Tabela 4.2: Indicadores para a avaliação da GRSU na RMBH e suas faixas avaliativas

TÓPICOS EXPLORADOS		INDICADORES		AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2012)	Muito favorável	Favorável	Pouco favorável	Desfavorável
Varrição	Cobertura (%) ^{1,2 e 3}		Acima de 85%	61% ≥ ou ≤ 84%	31% ≥ ou ≤ 60%	≤ 30%
	Frequência ^{2 e 3}		≥ 4 x/semana	De 2 até 3 x/semana	≤ 1 x/semana	Não adota ²²
	Terceirização serviço ^{2 e 3}		Existe c/ fiscal	Existe s/ fiscal	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
	Plano otimização da rota ^{2 e 3}		Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²
	Controle quantidade RS ^{2 e 3}		Acima de 2 x/mês	Pelo menos 1 x/mês	Esporádico	Inexistente ²²
	Kg RS/hab dia ^{a, 1 e 3}		Cobertura ≥ 50% Até 0,199 kg/dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,200 kg/dia	Cobertura ≤ 50% Até 0,199 kg/dia	Cobertura ≤ 50% ≥ 0,200 kg/dia
	Kg RS/varredor dia ¹		90kg ≥ ou ≤ 340kg	50 kg ≥ ou ≤ 89 kg	30 kg ≥ ou ≤ 49 kg	29 kg ≤ ou ≥ 350kg
	Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ^{b, 1}		16% ≥ ou ≤ 45%	46% ≥ ou ≤ 60%	61% ≥ ou ≤ 89%	90% ≥ ou ≤ 15%
	Cobertura (%) ^{1,2 e 3}		Acima de 85%	61% ≥ ou ≤ 84%	31% ≥ ou ≤ 60%	≤ 30%
	Frequência ^{2 e 3}		Entre 2 e 3 meses	Entre 4 e 5 meses	Acima de 6 meses	Não adota ²²
Capina e poda	Terceirização serviço ^{2 e 3}		Existe c/ fiscal	Existe s/ fiscal	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
	Plano otimização da rota ^{2 e 3}		Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²
	Controle quantidade RS ^{2 e 3}		≥ 1 x/mês	1 a 4 x ao ano	Esporádico ao ano	Inexistente ²²
	Kg RS/hab dia ^{1 e 3}		Cobertura ≥ 50% Até 0,199 kg/dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,200 kg/dia	Cobertura ≤ 50% Até 0,199 kg/dia	Cobertura ≤ 50% ≥ 0,200 kg/dia
	Kg RS/capinador dia ¹		≥ 90kg ou ≤ 340kg	50 kg ≥ ou ≤ 89 kg	30 kg ≥ ou ≤ 49 kg	29 kg ≤ ou ≥ 350kg
	Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹		11% ≥ ou ≤ 25%	26% ≥ ou ≤ 60%	61% ≥ ou ≤ 89%	≥ 90% ou ≤ 10%
	Localização ³		Centro, praças e pontos principais	Centro	Apenas em praças	Inexistente ²²
	Mapa de localização ³		Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²
	Praticidade/ Fácil acesso ^{2 e 3}		Alta	Média	Baixa	Baixíssima
	Capacidade (em L) ^{2 e 3}		6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	11 L ≥ ou ≤ 25,0 L	39 L ≥ ou ≤ 26,0 L	Acima de 40,0 L
Cestas e papelarias públicas	Material ^{3 e 4}		Muito resistente	Resistente	Frágil	Muito frágil
	Condição de manutenção ^{2 e 3}		Muito fácil	Fácil	Difícil	Muito difícil
	Padronização (%) ^{3 e 3}		Acima de 90%	60% ≥ ou ≤ 89%	30% ≥ ou ≤ 59%	≤ 29%
	Vida útil (durabilidade) ^{2 e 3}		Acima de 10 anos	6 ≥ ou ≤ 9 anos	3 anos ≥ ou ≤ 5 anos	≤ 2 anos
	Cobertura (%) ^{1,2 e 3}		Acima de 85%	61% ≥ ou ≤ 84%	31% ≥ ou ≤ 60%	≤ 30%
	Frequência ^{2 e 3}		≥ 4 x/semana	De 2 até 3 x/semana	Até 1 x/semana	Não adota ²²
	Terceirização serviço ^{2 e 3}		Existe c/ fiscal	Existe s/ fiscal	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
	Plano otimização da rota ³		Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²
	Controle quantidade RS ^{2 e 3}		≥ 1 x/semana	Pelo menos 1 x/mês	Esporádico	Inexistente ²²
	Kg RS/coletor dia ¹		3000 kg ≥ ou ≤ 5000 kg	1000kg ≥ ou ≤ 2900kg	600 kg ≥ ou ≤ 900 kg	500 ≤ ou ≥ 5100kg
Operacional	Kg RS/hab.dia ^{1 e 3}		Cobertura ≥ 50% Até 0,600 kg/dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,700 kg/dia	Cobertura ≤ 50% Até 0,600 kg/dia	Cobertura ≤ 50% ≥ 0,700 kg/dia
	kg RCC/ hab.dia ^{e, 2, 3 e 4}		Até 1,0 kg/dia	1,0kg ≥ ou ≤ 3,0kg/dia	4 kg ≥ ou ≤ 6,0 kg/dia	≥ 7,0 kg/dia
	Kg RSSS/hab. Dia ^{d, 2, 3 e 4}		Até 0,019 kg/dia	0,02 kg ≥ ou ≤ 0,04kg	0,05 kg ≥ ou ≤ 0,07 kg	≥ 0,08 kg/dia
	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹		16% ≥ ou ≤ 30%	31% ≥ ou ≤ 60%	61% ≥ ou ≤ 89%	90% ≥ ou ≤ 15%
	Cobertura (%) ^{1,2 e 3}		Acima de 85%	61% ≥ ou ≤ 84%	31% ≥ ou ≤ 60%	≤ 30%
	Tipo de sistema ^{2 e 3}		PEV's ou LEV's ^e	Porta a porta/URPV	Catação informal	Inexistente ²²
	Frequência ^{2 e 3}		≥ 4 x/semana	De 2 até 3 x/semana	Até 1 x/semana	Não adota ²²
	Controle quantidade RS ^{2 e 3}		≥ 2 x/semana	1 x por mês	Esporádico	Inexistente ²²
	Kg RS recuperado/ hab. ano ¹		≥ 9,0 kg/hab.ano	6,0 ≥ ou ≤ 8,0kg/ano	3,0 ≥ ou ≤ 5,0kg/ano	≤ 2,0 kg/ano
	Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹		≥ 90%	61% ≥ ou ≤ 89%	41% ≥ ou ≤ 60%	≤ 40%
Compostagem	Licenciamento ambiental ^{2 e 3}		Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
	Distância do centro ^{2 e 3}		≤ 10 km	11 km ≥ ou ≤ 20 km	21 km ≥ ou ≤ 39 km	Acima de 40 km
	Infra-estrutura ^{2 e 3}		Muito boa	Boa	Regular	Ruim
	Condições operacionais ^{2 e 3}		Muito boa	Boa	Regular	Ruim
	Tipo de sistema ^{2 e 3}		Aterro sanitário	Aterro controlado c/ licença ambiental	Aterro controlado sem licença ambiental	Lixão
	Frequência recobrimento ^{3 e 4}		Diária	De 2 a 3 x/semana	1 x/semana	Não adota ²²
	Controle quantidade RS ^{2 e 3}		Diária	Pelo menos 1 x/mês	Esporádico	Não adota ²²
	Vida útil ^{3 e 4}		Acima de 20 anos	10 ≥ ou ≤ 19 anos	3 anos ≥ ou ≤ 9 anos	≤ 2 anos
	Licenciamento ambiental ^{2 e 3}		Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
	Distância do centro ^{3 e 4}		4km ≥ ou ≤ 20 km	21 km ≥ ou ≤ 30 km	31 km ≥ ou ≤ 50 km	51 km ≥ ou ≤ 3 km
Disposição final	Infra-estrutura ^{2 e 3}		Muito boa	Boa	Regular	Ruim
	Condições operacionais ^{2 e 3}		Muito boa	Boa	Regular	Ruim
	Proprietário do terreno ^{2 e 3}		Próprio	Cedido	Alugado	Invadido

Tabela 4.2: ...continuação

TÓPICOS EXPLORADOS		INDICADORES		AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2012)	Muito favorável	Favorável	Pouco favorável	Desfavorável
Econômico Financeiro	Faturamento	Pagamento Taxa limpeza ^{2e3}	≥ 80%	40% ≥ ou ≤ 79%	1% ≥ ou ≤ 39%	Inexistente
		Orçamento GRSU ^b / orçamento municipal total ¹	11 % ≥ ou ≤ 20%	21% ≥ ou ≤ 60%	61% ≥ ou ≤ 89%	≥ 90% ou ≤ 10%
	Varição	Custo variação/custo total GRSU ¹	6 % ≥ ou ≤ 15%	16% ≥ ou ≤ 50%	51% ≥ ou ≤ 89%	≥ 90% ou ≤ 5%
	Coleta e Transporte	Custo coleta/custo total GRSU ¹	16 % ≥ ou ≤ 25%	26% ≥ ou ≤ 50%	51% ≥ ou ≤ 89%	≥ 90% ou ≤ 15%
	Disposição	Custo disposição/ custo total GRSU ¹	21 % ≥ ou ≤ 40%	41% ≥ ou ≤ 60%	61% ≥ ou ≤ 89%	≥ 90% ou ≤ 20%
Capina/poda	Custo capina/custo total GRSU ¹	6 % ≥ ou ≤ 15%	16% ≥ ou ≤ 50%	51% ≥ ou ≤ 89%	≥ 90% ou ≤ 5%	
Ambiental	Biogás	Captura e queima do gás ^{2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo adoção ¹⁹	Inexistente ²²
	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ^{2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo adoção ¹⁹	Inexistente ²²
	Áreas degradadas	Área recuperada p/ GIRS ^{12e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo adoção ¹⁹	Inexistente ²²
		Medidas mitigadoras ^{2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo adoção ¹⁹	Inexistente ²²
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores no lixão ^{2e3}	Inexistente ⁶	Inclusão social ¹³	Existente s/ moradia ²⁰	Existe c/ moradia ²³
		Catadores nas ruas ^{2e3}	Parceria Prefeitura ⁷	S/parceria PM ^{g e 14}	Depende do mercado ²¹	Inexistente ²²
		Cursos de capacitação ^{2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
	Estrutura	Associações/cooperativas ^{2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
		Parceria com instituições ^{2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
		Utilização de EPI's ^{h, 2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo aquisição ¹⁹	Inexistente ²²
		Erradica trabalho infantil ^{2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
	Participação popular	Inserção menores ensino ^{2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
		Responsável no quadro ^{2e3}	Dedicação exclusiva ⁸	Contrato temporário ¹⁵	Processo contratação ¹⁹	Inexistente ²²
		Estrutura	Qualificação do quadro ^{2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo discussão ¹⁹
Conselho municipal MA ^{1, 2e3}	Delibera Consultivo ⁹		Consultivo ¹⁶	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²	
Legal	Legislações e aspectos normativos	Atuação em consórcios ^{2e3}	Existe s/ ressalvas	Existe c/ ressalvas	Processo discussão	Inexistente
		Canal participação povo ^{2e3}	Existente ¹⁰	Ação temporária ¹⁷	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
		Capacitação em EA ^{j, 2e3}	Existente ¹⁰	Ação temporária ¹⁷	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
	Outras relacionadas à questão ambiental ^{2e3}	Participação escolas ^{2e3}	Existente ¹⁰	Ação temporária ¹⁷	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
		Parcerias c/ outros setores ^{2e3}	Existente ¹⁰	Ação temporária ¹⁷	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
		Fluxo informação PM ^{2e3}	Existe s/ ressalvas ⁵	Existe c/ ressalvas ¹²	Processo discussão ¹⁹	Inexistente ²²
Legal	Legislações e aspectos normativos	Lei Orgânica ^{2e3}	Contempla a GRSU ¹¹	Ñ contempla GRS ^{k18}	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²
		Plano diretor ^{2e3}	Contempla a GRSU ¹¹	Ñ contempla GRS ¹⁸	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²
		Código de posturas ^{2e3}	Contempla a GRSU ¹¹	Ñ contempla GRS ¹⁸	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²
		Código de obras ^{2e3}	Contempla a GRSU ¹¹	Ñ contempla GRS ¹⁸	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²
		Código de saúde ^{2e3}	Contempla a GRSU ¹¹	Ñ contempla GRS ¹⁸	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²
		Uso e ocupação do solo ^{2e3}	Contempla a GRSU ¹¹	Ñ contempla GRS ¹⁸	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²
Constituição CODEMA ^{2e3}	Contempla a GRSU ¹¹	Ñ contempla GRS ¹⁸	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²		
Outras relacionadas à questão ambiental ^{2e3}	Contempla a GRSU ¹¹	Ñ contempla GRS ¹⁸	Processo formulação ¹⁹	Inexistente ²²		

Fonte: baseado nos trabalhos de Brasil (2006); Díaz *et.al.* (1996); Milanez (2002); Sá & Rodríguez (2002); e Vieira (2006).

NOTAS: **a** = Habitantes; **b** = Gerenciamento de RS urbanos; **c** = Resíduos da construção e demolição; **d** = RS de serviços de saúde; **e** = Ponto de entrega voluntária e Locais de entrega voluntária; **f** = Gerenciamento integrado de RS; **g** = Prefeitura municipal; **h** = Equipamentos de proteção individual; **i** = Meio ambiente; **j** = Educação ambiental; **k** = Gerenciamento de resíduos sólidos.

Os valores para a estimativa das faixas de análise de cada um dos indicadores foram baseados:

1- no trabalho de Cabral e Campos (2010) que, por sua vez, também se baseou em dados do SNIS: CEDEPLAR/UFGM. As médias municipais dos serviços de limpeza de algumas capitais e cidades brasileiras importantes foram discutidas e contrapostas à média do País;

2- em outros trabalhos, em dados observados em campo e em referências pesquisadas em sítios eletrônicos neste ano e em anos anteriores ao estudo, como Espinoza *et al.* (2010).

- 3- em pesquisas anteriores da autora (como ABREU, 2001; CALDERONI, 2003; e BARROS, 2004, dentre outros); e na experiência obtida em campo com a comparação entre sistemas de limpeza urbana variados;
- 4- nos trabalhos desenvolvidos por Acurio *et al.* (2002) & Espinoza *et al.* (2010), em que as médias municipais dos serviços de limpeza urbana, de algumas capitais e cidades latino-americanas e do Caribe, importantes foram discutidas e contrapostas à média de outros países.
- 5- Esta faixa determina que, no momento da análise, é adotado de forma a atender vários quesitos importantes, tais como normas técnicas e operacionais, legislações, direitos sociais, abrangência, capacitação, grupos alvos, aspectos ambientais e educacionais, entre outros.
- 6- Mostra que no momento da análise o indicador não é observado nas áreas/situações de disposição final inadequada de RSU, como lixões municipais, mas não representa a possibilidade de existência de catadores informais pelas ruas.
- 7- Mostra que no momento da análise o indicador se aplica e que catadores de resíduos foram observados pelas ruas do município analisado; descreve também que os mesmos têm alguma forma de parceria ou contato direto com os administradores da prefeitura municipal e que o serviço de coleta seletiva é exercido juntamente com o sistema de limpeza urbana.
- 8- Indica que no momento da análise existe um profissional contratado pela prefeitura municipal e responsável diretamente pelos serviços de limpeza urbana, e que este exerce suas funções com dedicação exclusiva no município em que atua.
- 9- Indica que existe um conselho municipal de meio ambiente e que este tem competências deliberativas e consultivas sobre as questões ambientais no município, mas não informa o ano de criação e nem avalia sua atuação municipal e aceitação e participação pela população.
- 10- Esta faixa qualitativa mostra que o indicador existe numa condição permanente e que é adotado no momento da análise, mas não esclarece se o mesmo visa a atender vários quesitos importantes, tais como legislações, direitos sociais, abrangência, duração, capacitação, grupos-alvo trabalhados, aspectos ambientais e educacionais observados, entre outros.
- 11- Indica que, no momento da análise, há aspectos normativos e legais cujos textos contemplam ações e competências relacionadas com a gestão municipal dos RSU.
- 12- Esta faixa qualitativa mostra que o indicador existe e que, no momento da análise, nem sempre é adotado de forma a atender vários quesitos importantes, tais como normas técnicas e operacionais, legislações, direitos sociais, abrangência, capacitação, grupos-alvo trabalhados, aspectos ambientais e educacionais observados, entre outros.
- 13- Indica que no momento da análise ainda foram observados catadores nas áreas de disposição final inadequada de resíduos, como os lixões municipais, mas que existe um processo, por parte dos órgãos públicos responsáveis, de inclusão social destes catadores e de apoio para que o trabalho seja erradicado nestas áreas.
- 14- Mostra que no momento da análise o indicador existe e que catadores de resíduos foram observados pelas ruas do município analisado, mas mostra também que os catadores não têm qualquer forma de parceria ou contato direto com os administradores da prefeitura municipal e que o serviço de coleta seletiva é exercido isoladamente do sistema de limpeza urbana.
- 15- Indica que no momento da análise o município não conta com um profissional responsável diretamente pelos serviços de limpeza urbana e que este não exerce suas funções

com dedicação exclusiva no município em que atua, que o processo de contratação é temporário e que varia de acordo com as necessidades do momento.

16- Indica que existe um conselho municipal de meio ambiente e que sua competência se limita ao processo consultivo sobre as questões ambientais no município, mas não informa o ano de criação e nem avalia sua atuação municipal e aceitação e participação pela população.

17- Esta faixa qualitativa mostra que o indicador existe com um processo temporário e que o mesmo é adotado de acordo com as necessidades do momento, mas não indica se visa a atender vários quesitos importantes tais como legislações, direitos sociais, abrangência, duração, capacitação, grupos-alvo, aspectos ambientais e educacionais, entre outros.

18- Indica que no momento da análise os aspectos normativos e legais estudados existem, mas que seus textos não contemplam ações e competências relacionadas com a GRSU.

19- Esta faixa qualitativa mostra que o indicador não existe e que, no momento da análise, existe alguma forma de interesse por parte da prefeitura municipal e/ou algum processo em andamento para discussão, adoção, implementação e/ou formulação das medidas necessárias para que o indicador seja adotado. Contudo, não descreve as ações adotadas neste processo para que sejam atendidos vários quesitos importantes tais como normas técnicas e operacionais, legislações, direitos sociais, abrangência, capacitação, grupos-alvo trabalhados, aspectos ambientais e educacionais observados, entre outros.

20- Indica que no momento da análise foram observados catadores nas áreas de disposição final de resíduos, como os lixões municipais, mas que os mesmos não habitam nesta mesma área. Tampouco indica existir um processo, por parte dos órgãos públicos responsáveis, de inclusão social destes catadores e de apoio para que este trabalho seja erradicado e que os catadores sejam retirados destas áreas.

21- Mostra que no momento da análise nem sempre é observada a existência do indicador e que a presença de catadores de resíduos pelas ruas do município analisado é intermitente e varia de acordo com o valor de venda no mercado dos materiais potencialmente recicláveis (quando estes estão desvalorizados, observa-se uma diminuição significativa dos catadores pelas ruas). Mas não descreve se os catadores têm alguma forma de parceria ou contato direto com os administradores da prefeitura municipal, nem se o serviço de coleta seletiva é prestado juntamente com o sistema de limpeza urbana.

22- Esta faixa qualitativa mostra que o indicador não existe e que, no momento da análise, tampouco existe qualquer forma de interesse por parte da prefeitura municipal e/ou algum processo já em andamento para discussão, aquisição, implementação e/ou formulação das medidas necessárias para que o indicador seja adotado.

23- Indica que no momento da análise foram observados catadores nas áreas de disposição final de RSU, como os lixões, e que os mesmos habitam nesta área, mas não indica se existe um processo, por parte dos órgãos públicos, de inclusão social destes catadores e de apoio para que o trabalho seja erradicado e que os mesmos sejam retirados destas áreas.

A avaliação dos indicadores será baseada nos itens desta nota e nas condições de estrutura, operação, manutenção, organização e realidade local, variando de acordo com o indicador.

OBSERVAÇÃO: Embora os indicadores de “Orçamento GRSU/orçamento municipal total”, “Custo varrição/custo total GRSU”, “Custo coleta/custo total GRSU”, “Custo disposição/custo total GRSU” e “Custo capina/custo total GRSU” tenham sido estabelecidos na metodologia deste trabalho, eles não foram aplicados pois a maioria dos municípios

investigados não disponibilizaram os dados necessários, inviabilizando a análise e consequentemente a comparação.

Vale ressaltar que os indicadores selecionados foram elaborados a partir de projetos bem estruturados, com várias aplicações em campo e com a calibração, mensuração e abrangência necessárias. Embora a seleção tenha usado a RMBH como foco, a aplicação não se restringe à esta região metropolitana e os indicadores adotados poderão ser aplicados em outros municípios, mesmo de Estados e Regiões Metropolitanas diferentes. Outra questão é que mesmo estando em grande número, estes indicadores foram selecionados levando em consideração a necessidade e os pontos a serem avaliados na GRSU na região metropolitana de Belo Horizonte e a sua reprodução deve condizer com a realidade contemplada.

4.2 Os Municípios da RMBH

4.2.1 Dados Gerais sobre a Gestão de Resíduos Sólidos

A metodologia baseia-se na pesquisa documental, em que se realizou a investigação dos dados referentes ao sistema de limpeza urbana em municípios da RMBH através de documentos escritos, não escritos e locais. Focou-se na multidisciplinariedade dos temas, de forma a contemplar aspectos mais amplos sobre a gestão de resíduos sólidos.

Furtado (2009) afirma em seu trabalho que “em especial, metrópoles como Belo Horizonte ou São Paulo atingiram extensão e tamanho tais que o observador que se remete apenas a análises próprias, não quantificadas, corre o risco de generalizar a análise”.

Para os documentos escritos, pesquisaram-se informações do Censo, relatórios municipais, atas de reuniões municipais e legislações. Para os documentos não escritos priorizou-se a reprodução de fotografias, a análise de mapas geográficos e de plantas de instalações relacionadas com a GRSU. Portanto, as fontes de dados adotadas neste projeto são de origem

oficial, técnica e pessoal: após a identificação destas fontes, foram selecionados e lidos os documentos e materiais e analisadas e interpretadas as informações.

As estratégias foram sendo definidas de acordo com o tempo e o espaço que convinham e englobaram visitas a campo, a análise dos eixos de abordagens (político, econômico, ambiental, social, gerencial, dentre outros) que interessam dentro da GRSU, o levantamento de documentos importantes (com a atualização em datas diferentes de reformulação e atualização), a reprodução de fotos, a realização de entrevistas e aplicação de questionários com diversos atores sociais relevantes localmente, bem como a distribuição dos municípios em faixas populacionais pré-definidas e a separação destes em grupos que foram sendo trabalhados à medida que o projeto caminhava: 3 grandes grupos de 11 municípios, mais o município de Belo Horizonte.

O contato com os municípios trabalhados foi realizado por diversos meios, incluindo o meio digital (*internet*), contato telefônico, ofício (formalização do projeto diante da administração pública) e o contato pessoal, através de visitas em campo realizadas nos municípios. O contato inicial com o município se deu através de telefonemas, em que se identificou a secretaria ou órgão da administração pública responsável pela limpeza urbana no município e, em seguida, a confirmação do telefone de contato. Entrou-se em contato com os responsáveis e uma visita foi agendada no município. O processo se desencadeou com este primeiro contato político e, a partir da manifestação positiva por parte do responsável de interesse na participação do município e abertura para os trabalhos, oficializou-se o projeto com o primeiro escalão da administração pública (secretarias municipais) através de um documento, e que, posteriormente, resultaram em uma negociação oficial entre a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e o município. Para cada ano do estudo, repetiu-se este método de contato com os outros 2 grupos de municípios, à medida que nos municípios contactados anteriormente, a pesquisa avançava.

O trabalho desenvolvido por Mendonça (2001), na Região Metropolitana de Curitiba, teve como cuidado de analisar os mais diversos fatores e aspectos que podem influenciar a problemática ambiental em áreas urbanas e já metropolizadas, em que se buscou construir problemáticas comuns que fossem derivadas das interações e dinâmicas estabelecidas por agentes e atores nas suas práticas cotidianas sobre a realidade estudada, conforme Figura 4.1.



Figura 4.1: Interações e Dinâmicas de agentes e atores na construção de problemáticas da pesquisa na Região Metropolitana de Curitiba

Fonte: Mendonça (2001)

Diante de um grande número de municípios que compõem a RMBH (33 mais a capital) e considerando que era inviável a abrangência total da área num único período, estabeleceram-se como critérios de seleção faixas de distribuição populacional, a localização do município na região e a receptividade em participar. As faixas populacionais distribuem-se:

- Município acima de 2.000.000 de habitantes;
- Municípios com população acima de 200.001 habitantes e até 2.000.000 habitantes;
- Municípios acima de 50.001 habitantes e até 200.000 habitantes;
- Municípios acima de 10.001 habitantes e até 50.000 habitantes;
- Municípios com população abaixo de 10.000 de habitantes.

Os eixos de crescimento populacional da RMBH se distribuem em diferentes localizações e orientam-se em direção aos principais municípios, como Betim, Nova Lima, Pedro Leopoldo,

Santa Luzia e Vespasiano. Com isto, além desta distribuição da população, os municípios deveriam se encaixar nesse critério de seleção, facilitando os deslocamentos durante as visitas, uma vez que a proximidade entre eles permitiu a visita em mais de uma cidade por viagem.

O interesse e a receptividade por parte dos municípios em participar também foram outros critérios adotados, bem como um contato inicial para apresentação formal do projeto, destacando nesta ocasião a importância do mesmo, objetivos e recursos necessários tanto da parte da administração local como da UFMG.

Como em muitos trabalhos sobre a gestão de resíduos sólidos, em vários momentos se deparou com a dificuldade na obtenção de dados, seja pela falta de organização dos dados por parte do órgão público, de interesse no conhecimento e sistematização destes dados ou simplesmente pelo receio na disponibilização das informações que são de caráter público.

O setor de saneamento padece de um problema crônico que é a inexistência de dados consistentes. Tal problema revela-se ainda mais dramático nos resíduos sólidos. Não há fontes seguras relativas a dados como, por exemplo, no que tange à existência programas de coleta seletiva e sua abrangência, número de pessoas envolvidas e de catadores nos lixões e nas ruas, renda etc. (BESEN E DIAS, 2011).

Besen & Dias (2011) ainda complementam que “um importante avanço que contribuiu no sentido de suprir esta lacuna de dados confiáveis nos setor saneamento foi a inclusão, em 2002, do componente de resíduos sólidos no questionário de coleta de dados do SNIS – Sistema Nacional de Informação do Setor de Saneamento – iniciativa da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades. Há que se observar, contudo, que a informação do SNIS é voluntária, o que implica que a representatividade da amostra ainda é relativamente pequena em termos do total de municípios do país, contudo é importante registrar os avanços em termos de provimento de dados relevantes à formação de políticas públicas mais efetivas”.

Uma das etapas metodológicas se constituiu de um diagnóstico geral dos municípios realizado através de revisões bibliográficas na *internet*, em anais de congressos e em vários bancos de dados, como consulta a publicações, legislações, documentos institucionais (Figura 4.3) e outros estudos importantes que fornecessem dados confiáveis sobre as condições da GRSU nos municípios estudados.

Fizeram-se também visitas a campo – para observações *in loco* –, consultas a documentos locais (Figura 4.2) requeridos anteriormente aos responsáveis (municipais ou não), registros fotográficos, contato com as autoridades, visitas às instalações de gestão de resíduos e entrevistas, sendo que estas favoreceram o levantamento de dados importantes sobre o sistema de limpeza urbana. A entrevista visou a dados sobre todos os serviços realizados no município (varrição, capina/poda, coleta convencional/seletiva, coleta de resíduos de construção civil e Coleta de resíduos de saúde), focando os principais pontos: número de funcionários; Equipamentos; como é realizado o serviço; frequência do serviço; quantidades de resíduo coletada; população atendida; custos; tratamento e disposição final.

 UFMG	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS Escola de Engenharia Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental
	Avenida Antônio Carlos, 6627- Escola de Engenharia – UFMG Bloco 1, 4o andar 31270-901 Belo Horizonte – BRASIL Tel: (31) 3409-1761 Fax: (31) 3409-1882 raphael@desa.ufmg.br Tel: (31) 3461-9953 Cel.: (31) 8881-0188 assiscamila2@yahoo.com.br
PROJETO GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA RMBH Primeiros dados requeridos	
1) Legislações locais: <ul style="list-style-type: none">• Levantamento das leis locais para identificar relação com gerenciamento de resíduos sólidos:<ul style="list-style-type: none">a) leis orgânicas e complementares;b) Código de postura e Código de saúde;c) Código de obras e Plano diretor / lei de uso e ocupação do solo;d) Lei de constituição de CODEMA (quando houver).	
2) Projetos sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: <ul style="list-style-type: none">• Aterros e Unidades de tratamento de RS;• Coleta seletiva / mobilização.	
3) Mapas e plantas: <ul style="list-style-type: none">• Município total e Sede do município;• Plantas das instalações de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos	

Figura 4.2: Primeiro levantamento de dados requeridos aos municípios da RMBH, a partir de 2008 (não integral)

Alguns dados gerais e imediatos dos municípios foram dispostos em tabelas para facilitar a organização das informações e o contato com os representantes locais (Tabelas 4.3).

Tabela 4.3: Tabela com os principais dados dos municípios da RMBH¹

MUNICÍPIOS	População Total (Habitantes) ¹	População Urbana (Hab.-IBGE/ ¹	Razão População Urbana/Total ¹	Área (km ²) ²	Densidade Populacional ^{1 e 2}	Data de Fundação ³	Distância a Capital (km) ⁴	PIB per capita (R\$1000,00) ⁵	IDH ⁶	Nível IDH ⁶
Belo Horizonte	2.375.151	2.375.151	1,000	331,400	7.167,02	12-12-1897	0	17.313,06	0,839	elevado
Betim	378.089	375.331	0,993	342,846	1.102,80	17-12-1938	26	58.938,14	0,775	médio
Caeté	40.750	35.436	0,870	542,571	75,11	14-02-1714	35	5.802,28	0,789	médio
Confins	5.936	5.936	1,000	42,355	140,15	21-12-1995	40	177.303,24	0,773	médio
Florestal	6.600	5.504	0,834	191,421	34,48	30-12-1962	60	7.142,56	0,794	médio
Ibirité	158.954	158.590	0,998	72,573	2.190,26	01-03-1963	25	6.373,68	0,729	médio
Juatuba	22.202	21.827	0,983	99,482	223,18	27-04-1992	45	30.954,07	0,751	médio
Lagoa Santa	52.520	48.949	0,932	230,082	228,27	17-12-1938	35	13.268,15	0,783	médio
Nova Lima	80.998	79.232	0,978	429,063	188,78	05-02-1891	15	33.054,49	0,821	elevado
Pedro Leopoldo	58.740	49.953	0,850	292,989	200,49	27-01-1924	46	14.305,34	0,807	elevado
Rio Acima	9.090	7.944	0,874	229,812	39,55	27-12-1948	38	8.648,14	0,735	médio
Rio Manso	5.276	2.810	0,533	231,540	22,79	30-12-1962	63	6.019,33	0,708	médio
Sabará	126.269	123.084	0,975	302,173	417,87	17-07-1675	17	8.590,44	0,773	médio
Santa Luzia	202.942	202.378	0,997	235,327	862,38	18-03-1847	27	7.502,62	0,754	médio
S. Joaquim Bicas	25.537	18.599	0,728	71,557	356,88	21-12-1995	45	11.804,24	0,707	médio
RMBH	6.236.117	5.944.870	0,953	9.472,473	658,67	08-06-1973	0	19.540,41	0,811	elevado

Fonte: IBGE (2010)¹; IBGE (2002)²; Wikipédia (2011)³; DER (2007)⁴; IBGE (2008^b)⁵ e PNUD (2000)⁶

Nota: **Hab.** = Habitantes; **Km²** = Quilômetro quadrado; **Km** = Quilômetro; **R\$** = Real; **IDH** = Índice de Desenvolvimento Humano.

Diante da necessidade de detalhar os estudos e levantar os dados necessários, alunos do 5º período do curso de graduação em Engenharia Civil da UFMG foram envolvidos no projeto (Figura 4.3). Os mesmos compuseram grupos responsáveis, cada um, por um respectivo município-alvo e foram a campo conversar com os responsáveis e visitar as instalações de gestão dos resíduos de interesse, resultando em trabalhos acadêmicos apresentados dentro da disciplina *Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos*.

Estes dados fizeram parte dos levantamentos de informações dentro desta tese e foram utilizados para o cálculo dos indicadores. Além disso, alunos de outros níveis, como da graduação (trabalho interdisciplinar de final de curso), especialização, mestrado, doutorado e bolsistas de iniciação científica, estavam inseridos no projeto e contribuíram com a pesquisa através do levantamento de dados em outros campos da GRSU.

Paralelamente, o estabelecimento de parcerias dentro de outras áreas de conhecimento, como a Geografia e a Engenharia; com outros setores da UFMG – como o Departamento de Logística de Suprimentos e de Serviços Gerais com a liberação de veículo para o deslocamento intermunicipal e a Escola de Engenharia da UFMG, e como a disponibilização de uma bolsa de iniciação científica –, bem como o contato e parceria com outras instituições externas, como a FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – (edital de financiamento do projeto 2010-2011), Granbel (Associação dos Municípios da RMBH), SEDRU (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana), FEAM, Projeto Manuelzão, Associações de catadores e Fóruns Municipal e Estadual Lixo&Cidadania (com uma bolsa de iniciação científica), contribuíram com o estudo. Reforçou-se em todos os momentos a arregimentação dos colaboradores ao projeto.



Figura 4.3: Visitas dos alunos de Engenharia Civil da UFMG aos municípios da RMBH

Para o controle dos municípios visitados e quais etapas de levantamento de dados estavam sendo realizadas em cada um, formatou-se uma planilha com estes dados para facilidade de acompanhamento pelo grupo de estudo, conforme Tabela 4.4. Estes dados são parte dos levantamentos de informações do projeto e foram utilizados para o cálculo dos indicadores. Valores mais detalhados estão dipostos no Apêndice 2 deste trabalho.

Tabela 4.4: Municípios, etapas e momentos de visitação no período de janeiro de 2008 a julho de 2011

Município	Contato Inicial		Levantamento de dados			Verificação dos dados	Indicadores	
	Etapa	Telefone	Político	1º	2º		3º	Verificação
Baldim	Janeiro 2010	Janeiro 2010	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA
Belo Horizonte	Janeiro 2010 Janeiro 2011	Janeiro 2010	Abril 2010	Julho 2010 (SLU, 2009)	Julho 2010 (SLU, 2009)	Janeiro 2010 (SLU, 2010)	Abril 2011 (SLU, 2010)	Agosto 2011 (SLU, 2010)
Betim	Janeiro 2008	Janeiro 2008	Abril 2008	Julho 2008	Agosto 2009	Janeiro 2010	Janeiro 2011	Agosto 2011
Brumadinho	Janeiro 2008	Abril 2008	Junho de 2008	Julho 2008	Agosto 2009	NA	NA	NA
Caeté	Janeiro 2009	Janeiro 2009	Abril 2009	Julho 2009	Outubro 2009	Fevereiro 2010	Abril 2011	Setembro 2011
Capim Branco	Janeiro 2009	Janeiro 2009	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA
Confins	Janeiro 2008	Fevereiro 2008	Abril 2008	Junho 2008	Outubro 2009	Fevereiro 2010	Fevereiro 2011	Setembro 2011
Contagem	Janeiro 2008	Abril 2008	Outubro 2008 Janeiro 2010	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA
Esmeraldas	Janeiro 2009	Janeiro 2009	Janeiro 2009	Agosto 2009	NSA	NSA	NSA	NSA
Florestal	Janeiro 2009	Janeiro 2009	Junho 2009	Julho 2009	Agosto 2009	Janeiro 2010	Janeiro 2011	Agosto 2011
Ibirité	Janeiro 2008	Março 2008	Abril 2008	Mai 2008	Agosto 2009	Janeiro 2010	Janeiro 2011	Agosto 2011
Igarapé	Janeiro 2010	Fevereiro 2010	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA
Itaguara	Janeiro 2010	Fevereiro 2010	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA
Itatiaiuçu	Janeiro 2010	Fevereiro 2010	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA

Nota: IP = Indisponibilidade política; NSA = Não se aplica

Tabela 4.4: ...continuação

Município	Contato Inicial		Levantamento de dados			Verificação dos dados	Indicadores	
	Etapa	Telefone	Político	1º	2º		3º	Aplicação
Jaboticatubas	Janeiro 2010	Fevereiro 2010	NA	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA
Juatuba	Janeiro 2009	Janeiro 2009	Junho 2009	Julho 2009	Agosto 2009	Janeiro 2010	Janeiro 2011	Agosto 2011
Lagoa Santa	Janeiro 2010	Janeiro 2010	Fevereiro 2010	Abril 2010	Abril 2010	Fevereiro 2010	Fevereiro 2011	Setembro 2011
Mário Campos	Janeiro 2008	Janeiro 2008	IP	Maio 2008	NSA	NSA	NSA	NSA
Mateus Leme	Janeiro 2009	Janeiro 2009	Junho 2009	Julho 2009	NSA	NSA	NSA	NSA
Matozinhos	Janeiro 2009	Janeiro 2009	IP	Julho 2009	NSA	NSA	NSA	NSA
Nova Lima	Janeiro 2008	Fevereiro 2008	Maio 2008	Setembro 2008	Outubro 2009	Fevereiro 2010	Fevereiro 2011	Setembro 2011
Nova União	Janeiro 2010	Janeiro 2010	Fevereiro 2010	NSA	NSA	NSA	NSA	NSA
Pedro Leopoldo	Janeiro 2009	Janeiro 2009	Março 2009	Setembro 2009	Fevereiro 2010	Fevereiro 2010	Fevereiro 2011	Setembro 2011
Raposos	Janeiro 2009	Janeiro 2009	IP	Setembro 2009	NSA	NSA	NSA	NSA
Ribeir. das Neves	Janeiro 2009	Janeiro 2009	IP	Setembro 2009	NSA	NSA	NSA	NSA
Rio Acima	Janeiro 2008	Fevereiro 2008	Abril 2008	Maio 2008	Outubro 2009	Fevereiro 2010	Fevereiro 2011	Setembro 2011
Rio Manso	Janeiro 2010	Janeiro 2010	Fevereiro 2010	Abril 2010	Abril 2010	Julho 2010	Janeiro 2011	Agosto 2011
Sabará	Janeiro 2009	Janeiro 2009	Abril 2009	Julho 2009	Outubro 2009	Fevereiro 2010	Abril 2011	Setembro 2011
Santa Luzia	Janeiro 2008	Fevereiro 2008	Abril 2008	Junho 2008	Outubro 2009	Fevereiro 2010	Abril 2011	Setembro 2011
S. Joaquim Bicas	Janeiro 2008 Janeiro 2010	Abril de 2008 Janeiro 2010	Fevereiro 2010	Abril 2010	Abril 2010	Julho 2010	Janeiro 2011	Agosto 2011
São Jose da Lapa	Janeiro 2008	Fevereiro 2008	IP	Junho 2008	NA	NSA	NSA	NSA
Sarzedo	Janeiro 2008	Janeiro 2008	Abril 2008	Maio 2008	Setembro 2009	NSA	NSA	NSA
Taquaraçu Minas	Janeiro 2010	Janeiro 2010	Fevereiro 2010	NA	NA	NSA	NSA	NSA
Vespasiano	Janeiro 2008	Março 2008	Abril 2008	Maio 2008	Setembro 2009	NSA	NSA	NSA

Nota: IP = Indisponibilidade política; NSA = Não se aplica

4.2.2 Formulação de Organofluxogramas

Para os 15 municípios selecionados, foram elaborados organofluxogramas (organograma + fluxograma) que ilustram e resumem as etapas da gestão de resíduos sólidos urbanos adotadas em cada município estudado.

Para a construção dos organofluxogramas, baseou-se na análise dos dados disponíveis no banco de dados do projeto (iniciado em 2008), nas consultas aos *sites* oficiais das prefeituras, nos estudos das legislações locais (leis orgânicas, códigos de obras, de posturas, leis de uso e ocupação do solo e planos diretores de limpeza pública eventualmente existentes), em que foram identificadas as referências aos resíduos sólidos e realizados contatos telefônicos com funcionários responsáveis pelos serviços de limpeza urbana.

Depois deste primeiro contato, realizou-se um rascunho do fluxograma/organograma do município com o uso do programa “SMARTDRAW”: O desenho foi realizado de forma simples e levado até os responsáveis de cada secretaria para que fossem vistos e corrigidos pessoalmente.

Foram visitadas as secretarias da Prefeitura responsáveis pela GRSU, normalmente as secretarias de obras e de meio ambiente (outras configurações de secretarias também são possíveis e ou agrupadas), também se contemplou nas visitas os locais de destinação dos RS.

Também foram realizadas entrevistas com secretários municipais, diretores de limpeza urbana, analistas ambientais, técnicos e responsáveis ligados diretamente à execução dos serviços. Em algumas cidades também foram visitadas as associações e cooperativas de catadores e as unidades de triagem e Compostagem (UTC's) e/ou similares (galpões de triagem).

Os dados coletados em cada município foram utilizados para a elaboração dos organofluxogramas conforme as diretrizes:

- funcionamento das secretarias e órgãos associados;
- informações qualitativas e quantitativas sobre os serviços de limpeza pública:
 - coleta, transporte, quantificação, triagem, tratamento e destinação para os:

- resíduos sólidos domésticos (RSD);
- resíduos públicos de varrição, capina e poda;
- resíduos sólidos de construção e demolição (RSCD) e os;
- resíduos sólidos de serviços de saúde.

A Figura 4.4 exemplifica a idealização do organograma e do fluxograma para o município de Rio Manso e como se procedeu à criação, correção e aperfeiçoamento através do rascunho inicial até o resultado com o organofluxograma final corrigido e acrescido com desenhos e fotos.

As informações levantadas foram novamente checadas com as do banco de dados e paulatinamente organizadas, verificando-se sua coerência, atualidade, razoabilidade e sua pertinência, para lhes dar confiabilidade.

Além de conhecer os processos através das informações passadas pelos entrevistados, as visitas a campo propiciaram uma melhor visualização da execução de alguns serviços e a real existência e condições de funcionamento da infra-estruturas relacionada à gestão de RSU. Foram, por exemplo, acompanhados os serviços de varrição executado em algumas cidades e os sistemas diferenciados de coleta seletiva e de triagem de material.

Os organofluxogramas foram então refeitos com o programa “SMARTDRAW”, com a adição das informações corrigida, e melhorados graficamente com o uso de cores, desenhos e fotografias. Já o Fluxograma, representado pela Figura 4.5, resume as etapas metodológicas e acadêmicas adotadas no projeto – levantamento de dados nos municípios da RMBH e pesquisa e seleção dos indicadores para a avaliação da GRSU nestes municípios – e expressas de forma cronológica (2008 até 2012).

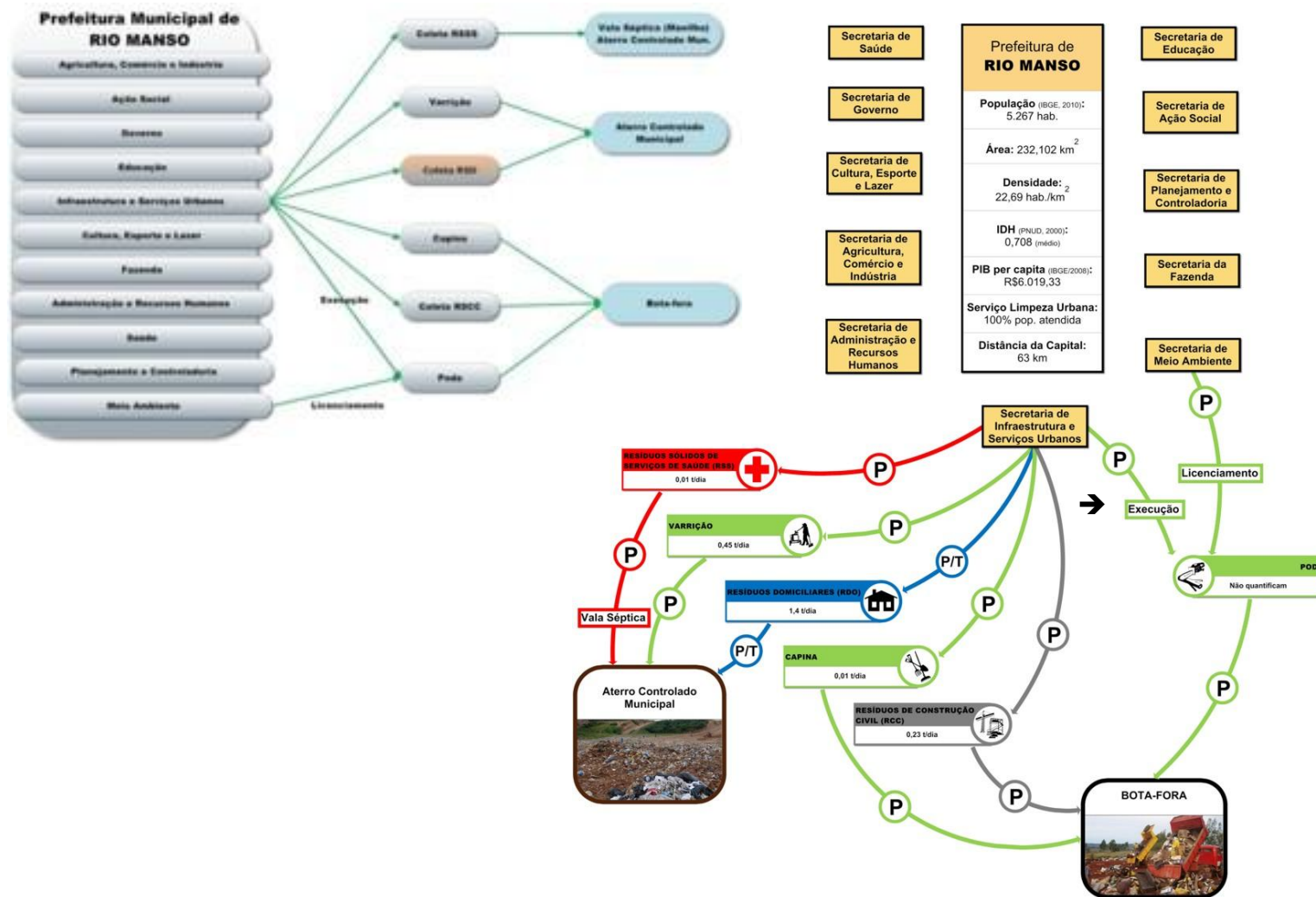


Figura 4.4: Esquema da criação dos fluxogramas do município de Rio Manso

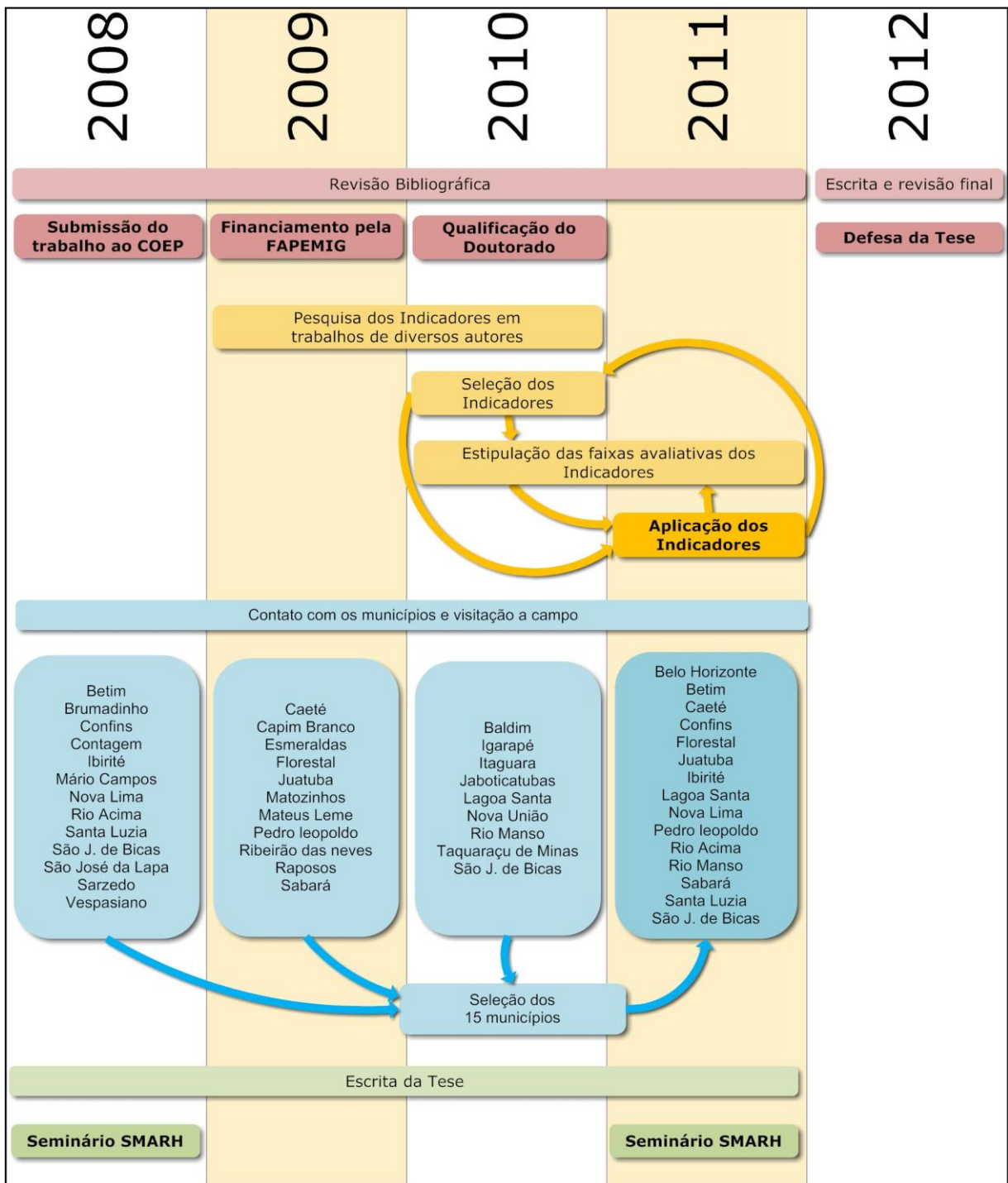


Figura 4.5: Fluxograma das etapas metodológicas e acadêmicas adotadas no projeto (março de 2008 a novembro de 2012)

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP) em novembro de 2008, sendo aprovado, conforme o Parecer n.º. ETIC 042/09, em 25/03/2009, como ilustrado no Apêndice 2.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Os Indicadores da Gestão de Resíduos Sólidos

No levantamento inicial, são caracterizados os municípios sob pontos de vista econômico, social, sanitário (em particular) e ambiental. Especificamente no que concerne aos resíduos sólidos urbanos, são pesquisados os serviços, as políticas e desempenhos, tentando-se utilizar indicadores que permitam melhor apreender a situação.

Analisando os indicadores, percebe-se uma variedade significativa de abordagem entre os dados a serem analisados. É possível notar 3 grandes grupos de indicadores, sendo o primeiro com uma tendência de avaliação da GRSU técnica-operacional (como exemplo DÍAZ *et.al.* 1996); o seguinte grupo com uma interface entre indicadores técnico-operacionais e aspectos econômicos (BRASIL, 2006; e MILANEZ, 2002 e SÁ & RODRÍGUEZ, 2002) e, por fim, uma tendência mais sócio-ambiental e abrangência mais ampla também entre os aspectos técnico-operacionais e econômicos (VIEIRA, 2006 e indicadores selecionados por ASSIS, 2012).

Outro ponto observado é a variação de cálculos, enfoques e análises destes indicadores, sendo que alguns autores, como Díaz *et.al.*, 1996, Brasil, 2006 e Sá & Rodríguez, 2002, utilizam simples equações para a análise, ao contrário de outros trabalhos, como de Milanez (2002) e os indicadores selecionados por Assis (2012), que utilizam uma escala gradativa de avaliação após o preenchimento dos indicadores com o uso de expressões qualitativas “Muito Favorável” (MF), “Favorável” (F), “Pouco favorável” (PF) e “Desfavorável” (D) de acordo com parâmetros pré-estabelecidos. Já Vieira (2006) adotou uma fórmula para a definição de um índice de sustentabilidade do sistema de limpeza urbana (Índice do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – IGIRS) obtido com o cálculo de todos indicadores e sub-indicadores observados anteriormente, conforme a equação descrita (Equação 1):

$$IGIRS = \frac{3GP + 2EA + 2ISC + 2DI + SSA + 2MRS + 3IEA + TC + 2AAS}{18} \quad (1)$$

Equação 1: Índice do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

em que:

GP – gestão participativa

EA – educação ambiental

ISC – inclusão social de catadores de materiais recicláveis

DI – desenvolvimento institucional

SSA – saúde relacionada ao saneamento ambiental

MRS – manejo dos resíduos sólidos

IEA – infra-estrutura e operação do aterro sanitário

TC – triagem, compostagem, reciclagem e a comercialização dos resíduos sólidos

AAS – avaliação pelos atores sociais.

Fonte: Vieira (2006)

Dada a magnitude da problemática e a multiplicidade de intenções nesta questão, ainda há relativamente poucos estudos sobre a gestão de RSU nas regiões metropolitanas, e em particular sobre o uso de indicadores. Isto revela, por um lado, a precária importância que lhes é dada e, por outro, a prática consagrada de tomadas de decisões municipais isoladas totalmente e/ou independentes.

Nota-se também que o uso destes indicadores exigirá das cidades equipes com conhecimentos que ultrapassam as questões técnico-operacionais, o que por sua vez suscita novos questionamentos além de obtenção de recursos financeiros: qual o espaço político para se incorporarem estes novos elementos às práticas locais? qual o reconhecimento de que gozariam estes indicadores não técnicos diante dos próprios profissionais dos serviços de limpeza pública? como estes elementos poderiam ser incorporados ao planejamento e à execução dos serviços de limpeza pública?

O cálculo de indicadores unitários de sustentabilidade do sistema de limpeza urbana, como indicadores de geração de resíduos sólidos *per capita*, proporção de número de funcionários por habitante, quantidade de investimentos no setor de limpeza urbana em relação aos gastos do orçamento municipal, dentre outros indicadores de cunho sócio-ambiental, é indispensável para a avaliação do sistema não apenas do ponto de vista observacional (metodologia qualitativa) mas também através de um método quantitativo, que indica em valores exatos essa avaliação e proporciona uma comparação numérica dos municípios estudados.

5.2 Os Municípios da RMBH

Em relação à análise geral da RMBH, foram visitados, pelo menos uma vez (conforme representado na Tabela 4.4), todos os 34 municípios que a compõem, realizados os devidos contatos políticos e levantadas informações gerais sobre os mesmos. Entretanto, para a aplicação dos indicadores selecionados neste projeto – levando em consideração o número de indicadores e de municípios da RMBH –, foram selecionados em torno de 44% destes municípios, representados por 15 cidades.

Para a escolha destes municípios, baseou-se nas 4 faixas populacionais – incluindo BH –, definidas na fase inicial do projeto (no ano de 2008), a localização dos municípios, o interesse e receptividade ao projeto dos mesmos, bem como a disponibilidade de dados, para a seleção em estudo dos seguintes municípios da RMBH. Os municípios selecionados foram:

- 1 município acima de 2.000.000 de habitantes: Belo Horizonte;
- 2 municípios com população acima de 200.001 e até 2.000.000 habitantes: Betim e Santa Luzia;
- 4 municípios acima de 50.001 e até 200.000 habitantes: Ibirité, Nova Lima, Pedro Leopoldo e Sabará;
- 4 municípios acima de 10.001 e até 50.000 habitantes: Caeté, Juatuba, Lagoa Santa e São Joaquim de Bicas;
- 4 municípios com população abaixo de 10.000 de habitantes: Confins, Florestal, Rio Acima e Rio Manso.

Em relação aos dados já obtidos para os municípios da RMBH, foram elaboradas e atualizadas periodicamente tabelas (Apêndice 3) com dados sobre as etapas dos serviços de limpeza urbana e legislações locais com associação à GRSU, bem como a montagem de um banco de dados com fotos, imagens e mapas, que servirão para preencher e apontar os indicadores selecionados neste trabalho.

A Figura 5.1 ilustra os eixos de distribuição dos municípios na Região Metropolitana bem como os 15 municípios selecionados dentro dos critérios listados anteriormente. Na Figura 5.1 também é possível observar os 7 eixos na qual é dividida a Região Metropolitana de Belo Horizonte, bem como os municípios que as compõem.

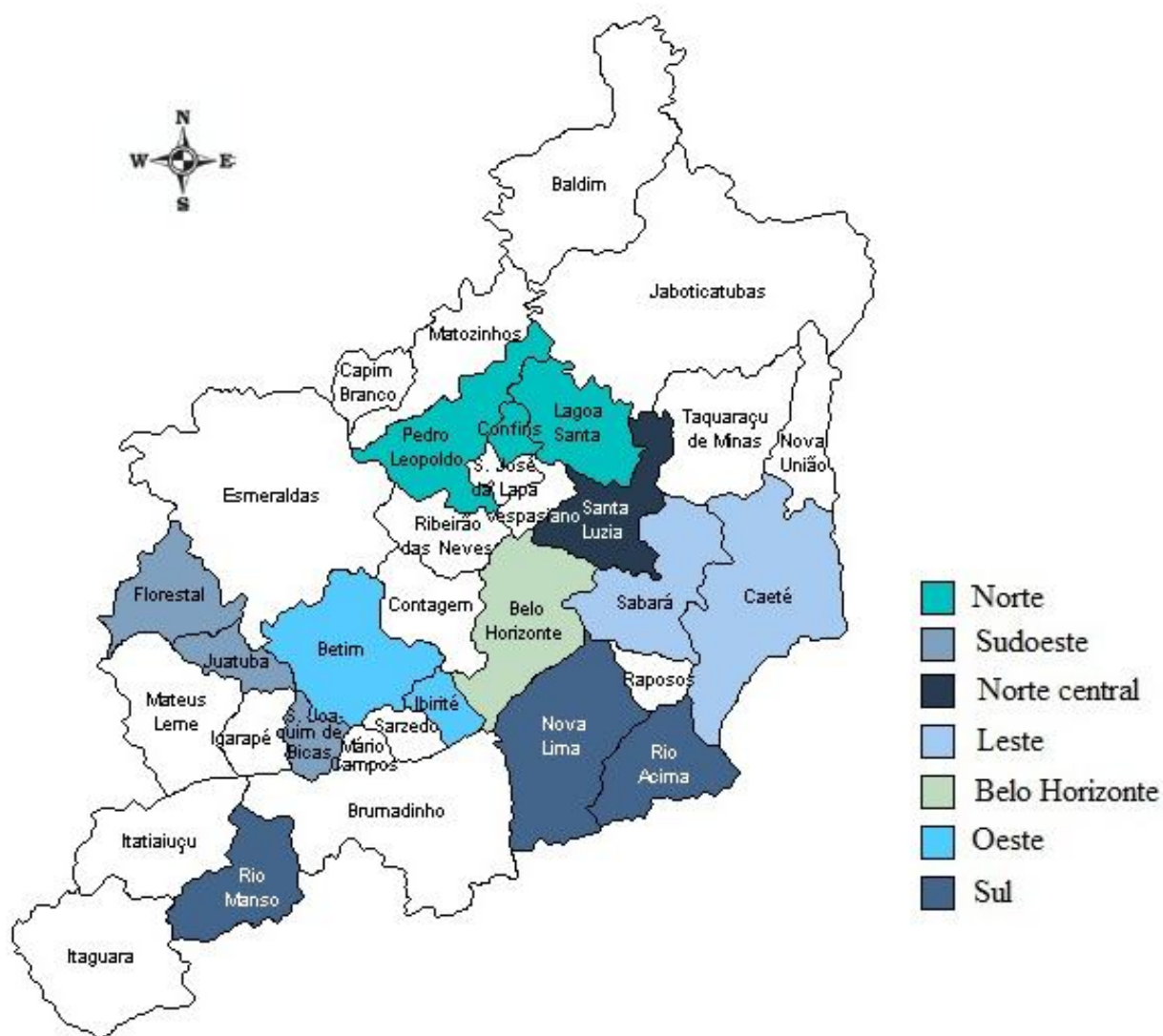


Figura 5.1: Eixos norteadores do crescimento e municípios selecionados para o estudo na RMBH

Fonte: adaptado Souza (2008)

Já a Figura 5.2 ilustra os 15 municípios da RMBH selecionados e distribuídos de acordo com as suas respectivas faixas populacionais adotadas neste trabalho. Além dos eixos norteadores de crescimento da Região Metropolitana, tendeu-se a seleção de municípios que poderiam corresponder significativamente às faixas de população pré-estipuladas.

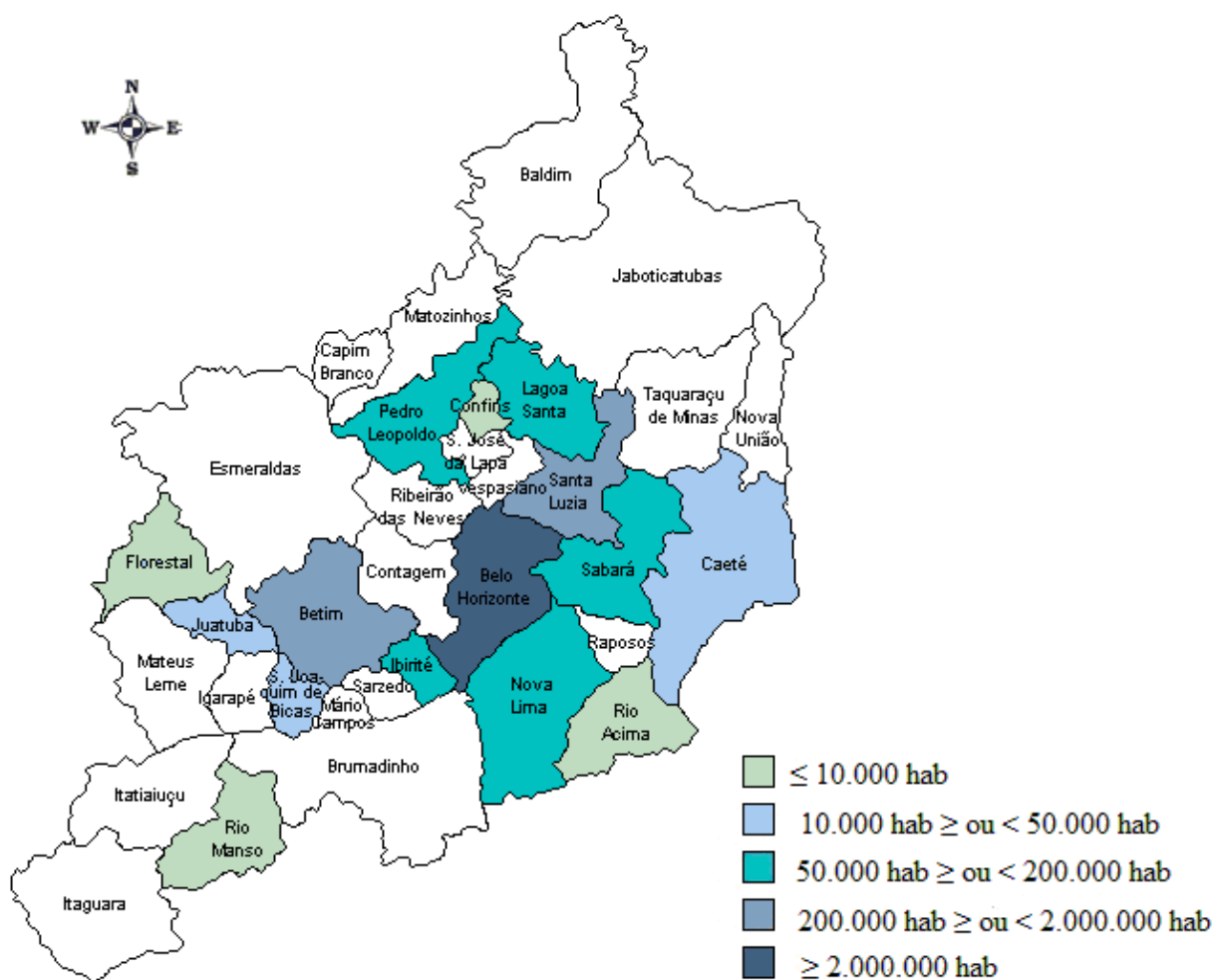


Figura 5.2: Municípios selecionados para o estudo na RMBH e suas respectivas faixas populacionais

Fonte: adaptado Souza (2008)

Os municípios-alvo foram caracterizados segundo alguns aspectos, como distância até a capital do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, população total, população urbana e a proporção entre habitantes que residem na zona urbana verso a população total do município,

área total do município e o produto interno bruto por habitante, conforme mostra a Tabela 5.1. Ao final da Tabela, foram somados alguns valores referentes aos 15 municípios analisados neste trabalho, bem como expressos os valores totais correspondentes aos 34 municípios que compõem a RMBH.

Tabela 5.1: Caracterização geral de 15 municípios da RMBH

Município	Distância a BH (km)²	População Total (Hab.)³	População Urbana (Hab.)³	Proporção População Total/Urbana	Área (km²)⁴	PIB/per capita (R\$)⁵
BHTE	-	2.375.444	2.375.444	1,000	330,954	1,77
Betim	26	377.547	374.904	0,993	345,913	6,70
Caeté	35	40.786	35.486	0,870	541,094	5,78
Confins	40	5.943	5.943	1,000	42,008	177,99
Florestal	60	6.603	5.507	0,834	194,356	6,65
Ibirité	25	159.026	157.438	0,998	73,027	6,22
Juatuba	35	22.221	20.709	0,932	96,789	28,65
Lagoa Santa	38	52.526	49.584	0,944	231,994	11,94
Nova Lima	55	81.162	41.960	0,517	428,449	30,76
Pedro Leopoldo	46	58.696	49.891	0,850	291,038	14,29
Rio Acima	38	9.095	7.949	0,874	230,143	8,17
Rio Manso	63	5.267	2.807	0,533	232,102	5,96
Sabará	17	126.219	123.063	0,975	303,564	8,53
Santa Luzia	27	203.184	202.574	0,997	233,759	8,40
São Joaquim de Bicas	45	25.619	18.650	0,728	72,455	10,81
Total dos 15	-	3.549.338	3.473.178	0,979	3.647,645	-
RMBH	-	4.882.977	4.653.471	0,953	9.474,92	20,19

Fontes: Wikipédia (2011)¹; DER (2007)²; IBGE (2010)³; IBGE (2002)⁴ & IBGE (2008^a)⁵

5.2.1 Município acima de 2.000.000 de habitantes

A seguir são discutidos os dados referentes à gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios selecionados neste projeto e que se encaixam na faixa populacional acima de 2.000.000 de habitantes, neste caso, apenas o município de Belo Horizonte.

5.2.1.1 Belo Horizonte

Os dados, a respeito do município de Belo Horizonte, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

Belo Horizonte é a capital do estado de Minas Gerais e pertence à Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e à Microrregião de BH. Com uma área de aproximadamente 330 km² (IBGE, 2002), está há 716 km (DER, 2007) de Brasília, a capital nacional (Figura 5.2).

Cercada pela Serra do Curral, foi planejada e construída para ser a capital política e administrativa do estado mineiro. Sofreu um inesperado crescimento populacional, chegando a mais de 1.000.000 de habitantes com quase 70 anos de fundação. Entre as décadas de 1930 e 1940, houve também o avanço da industrialização, além de muitas construções de inspiração modernista, que ajudaram a definir a fisionomia da cidade.

De acordo com o censo do IBGE (2010), sua população é de 2.375.444 habitantes, sendo a sexta cidade mais populosa do país. Em 2012, tem o quinto maior PIB entre os municípios brasileiros, representando 1,38% do total das riquezas produzidas no país (IBGE, 2008^a). A cidade é mundialmente conhecida e exerce significativa influência nacional e até internacional, seja do ponto de vista cultural, econômico ou político.

O município de Belo Horizonte está dividido em nove administrações regionais (Barreiro, Centro-Sul, Leste, Nordeste, Noroeste, Norte, Oeste, Pampulha e Venda Nova), cada uma delas, por sua vez, dividida em vários bairros (Figura 5.3). Criadas em 1983, a jurisdição das unidades administrativas regionais leva em conta a posição geográfica e a história de ocupação. Entretanto, há certos órgãos e instituições (companhias telefônicas, zonas eleitorais, etc.) que adotam uma divisão diferente da oficial. Cabe às administrações regionais a desconcentração e descentralização administrativas no âmbito de suas respectivas jurisdições, para atendimento ao público e manutenção e execução de obras de pequeno porte, além de outras atividades. Os cargos de direção, assistência e assessoramento da administração regional são providos por atos do prefeito (PBH/PRODABEL, 1996)

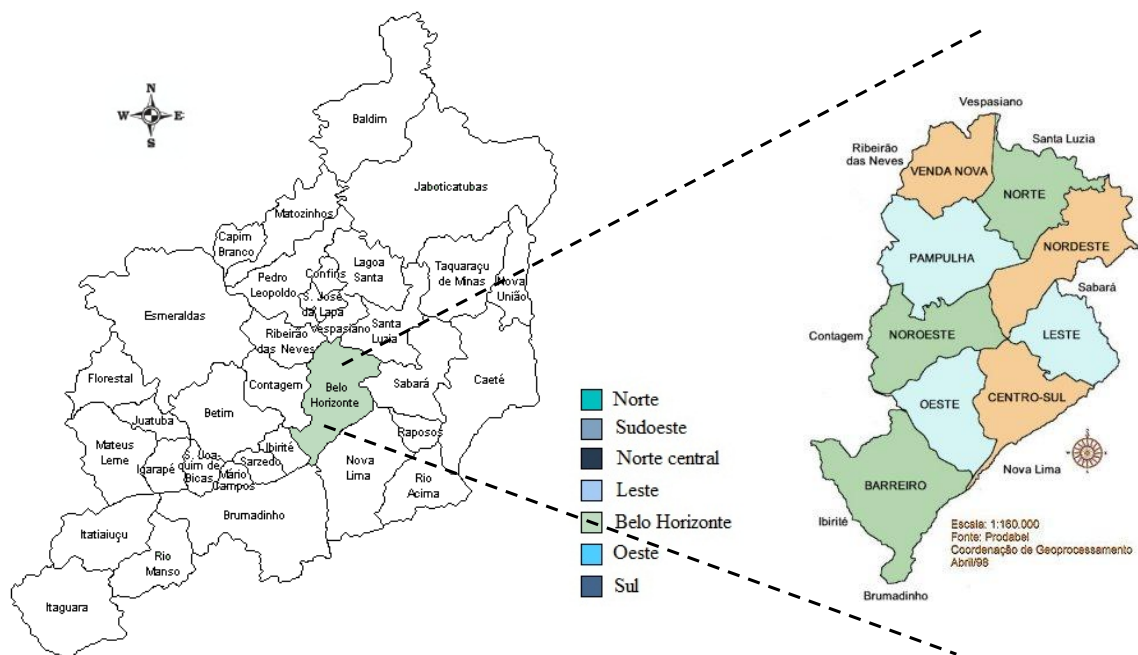


Figura 5.3: Localização do município de Belo Horizonte na RMBH e suas regionais

Fonte: adaptado Souza (2008) e PBH/PRODABEL (1996)

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.2, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de RSU no município de Belo Horizonte, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

A Figura 5.4 resume as tendências, expressas na Tabela 5.2, para a qualidade do sistema de limpeza urbana adotado pelo município de Belo Horizonte. A análise destas mostra, para os indicadores apontados para Belo Horizonte, uma tendência a serviços de melhor qualidade, uma vez que se observa uma análise tendendo a positiva, com dominância para as faixas avaliativas “Muito favorável” (54,88%) e “Favorável” (24,39%).

Como era de se esperar, a capital mineira investe mais no seu sistema de limpeza, seja na capacitação da sua mão de obra, adoção de tecnologias modernas e até mesmo na preocupação com a disposição final adequada dos seus resíduos [o que não poderia ser

diferente, tratando-se de um município acima de 50.000 habitante e que, conforme a SEMAD (2001) – através da sua DN nº 52/2001 –, deve adotar a técnica de aterro sanitário].

Tabela 5.2: Indicadores da GRSU no município de Belo Horizonte

RESPONSÁVEL		Superintendência de Limpeza Urbana			
TÓPICOS	INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacio nal	Varrição	Cobertura (%) ¹	70%	61% ≥ ou ≤ 84%	F
		Frequência ²	1 vez	≤ 1 x/semana	PF
		Terceirização serviço ²	VIASOLO e KTM	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Com mapa e atualização de dados	Existe s/ ressalvas	MF
		Controle da quantidade RS ²	693,93 t/dia	Acima de 2 x/mês	MF
		Kg RS/hab dia ¹	693,93 t dia/ 2.375.444= 0,29 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,200 kg/dia	F
		Kg RS/varredor dia ¹	Dado não obtido	-	D
	Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	Dado não obtido	-	D	
	Capina e poda	Cobertura (%) ¹	60%	61% ≥ ou ≤ 84%	F
		Frequência ²	2 vezes por ano em cada região	Acima de 6 meses	PF
		Terceirização serviço ⁴	VIASOLO	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Com mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle da quantidade RS ²	36,23 t/dia	1 a 4 x ao ano	F
		Kg RS/hab dia ¹	36,23 t dia/ 2.375.444= 0,015 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,100 kg/dia	MF
Kg RS/capinador dia ¹		Dado não obtido	-	D	
Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	Dado não obtido	-	D		
Cestas e papeiras públicas	Localização	Pontos de grande circulação de pessoas	Centro, praças e pontos principais	MF	
	Praticidade/ Fácil acesso ²	Fácil articulação	Alta	MF	
	Capacidade (em L) ²	Lixeiras de 6 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF	
	Material ⁴	Plástico com pintura	Frágil	PF	
	Condição de manutenção ⁴	Fácil articulação	Fácil	F	
	Padronização (%) ²	Certa variabilidade	60% ≥ ou ≤ 89%	F	
	Vida útil (durabilidade) ²	4 anos	3 anos ≥ ou ≤ 5 anos	PF	
	Cobertura (%) ¹	95%	Acima de 85%	MF	
	Frequência ²	6 vezes	≥ 4 x/semana	MF	
	Terceirização serviço ²	FOSSIL	Existe c/ fiscal	MF	
Coleta	Plano otimização rota ⁴	Com mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	MF	
	Controle quantidade de RS ²	1.781,55 t/dia	≥ 1 x/semana	MF	
	Kg RS/coletor dia ¹	Dado não obtido	-	D	
	Kg RS/hab.dia ¹	1.781,55 t/dia / 2.375.444 = 0,75 kg/ hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,700 kg/dia	F	
	kg RCC/ hab.dia ³	1185,42 t dia / 2.375.444= 0,50 kg/ hab.dia	Até 1,0 kg/dia	MF	
	Kg RSSS/hab. Dia ³	15.052,01 t dia / 2.375.444 = 0,014 kg/ hab.dia	Até 0,01 kg/dia	MF	
	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	Dado não obtido	-	D	
	Cobertura (%) ¹	10%	≤ 30%	D	
	Tipo de sistema ²	Hora, dias e veículos específicos	Porta a porta/URPV	F	
	Frequência ²	1 vez por semana	Até 1 x/semana	PF	
Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Composta- gem	Controle quantidade RS ²	26,08 t/dia	≥ 2 x/semana	MF	
	Kg RS recuperado/ hab. ano ¹	9.518,74 t ano / 2.375.444 = 4,0 kg/ hab.ano	3,0 ≥ ou ≤ 5,0kg/ano	PF	
	Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹	26,08 t / 1.781,55 t = 1,46	≤ 40%	D	
	Licenciamento ambiental ⁴	Nem todos pontos contemplados	Processo discussão	PF	
	Distância do centro ³	4 km	≤ 10 km	MF	
	Infra-estrutura ⁴	Espaço pequeno, abafado	Regular	PF	
	Condições operacionais ⁴	Baixa capacitação e treinamento	Regular	PF	

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Tabela 5.2: ...continuação

RESPONSÁVEL		Superintendência de Limpeza Urbana				
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência	
Operacional	Disposição final	Tipo de sistema ³	Transbordo em Belo Horizonte e Aterro sanitário de Sabará	Aterro sanitário	MF	
		Frequência do recobrimento ³	-	Diária	MF	
		Controle quantidade de RS ³	3.700,18 t/dia	Diária	MF	
		Vida útil ³	18 anos	10 ≥ ou ≤ 19 anos	F	
		Licenciamento ambiental ⁴	EIA/RIMA	Existe s/ ressalvas	MF	
		Localização/distância centro ³	17 km	4km ≥ ou ≤ 20 km	MF	
		Infra-estrutura ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
		Condições operacionais ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
		Proprietário do terreno ²	Particular: terceirização serviço	Cedido/ Terceirizado	F	
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Cobrado junto ao IPTU (90%)	≥ 80%	MF	
Ambiental	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe s/ ressalvas	MF	
	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Drenos e ETE	Existe s/ ressalvas	MF	
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Área do antigo aterro sanitário	Existe c/ ressalvas	F	
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Medidas mitigadoras ⁴	Área do antigo aterro sanitário	Existe c/ ressalvas	F	
		Catadores no lixão ⁴	Não é o caso	Inexistente	MF	
		Catadores nas ruas ⁴	Catadores informais	Parceria Prefeitura	MF	
		Cursos de capacitação ⁴	SLU, SEDRU, INSEA	Existe c/ ressalvas	F	
		Associações/cooperativas ⁴	ASMARE, COMARP, COPEMAR, COOPERSOL, COOPERSOLI, ASTEMARP, ASSOCIRRECICLE	Existe c/ ressalvas	F	
		Parceria com instituições ⁴	Prefeitura e INSEA	Existe c/ ressalvas	F	
		Utilização de EPI's ⁴	Apenas luvas	Existe c/ ressalvas	F	
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Prefeitura Municipal e ONG's	Existe c/ ressalvas	F	
		Inserção menores no ensino ⁴	Prefeitura Municipal e ONG's	Existe c/ ressalvas	F	
		Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF	
		Estrutura	Qualificação do quadro ⁴	Engenheiro civil	Existe s/ ressalvas	MF
			Conselho municipal MA ⁴	COMAN	Deliberativo e Consultivo	MF
Participação popular	Atuação em consórcios ⁴	Não adota	Inexistente	D		
	Canal participação popular ⁴	Ouvidoria, Jornal local escrito	Existente	MF		
	Capacitação em EA ⁴	Até Tu SLU, UEA e Mobilização Social	Existente	MF		
	Participação escolas ⁴	Até Tu SLU, Unidade de EA e Mobilização Social	Existente	MF		
	Parcerias com outros setores ⁴	INSEA, ONG's, UFMG	Existente	MF		
Legal	Legislações e aspectos normativos	Fluxo informação PM ⁴	Comunicação entre alguns setores	Existe c/ ressalvas	F	
		Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Código de saúde ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Uso e ocupação do solo ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF			

Nota: EIA/RIMA = Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais; IPTU = Imposto Predial Territorial Urbano; ETE = Estação de Tratamento de Esgoto da COPASA (em forma de parceria); ONG's = Organizações Não governamentais; COMAN = Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Fonte: SLU (2009) e SLU (2010)

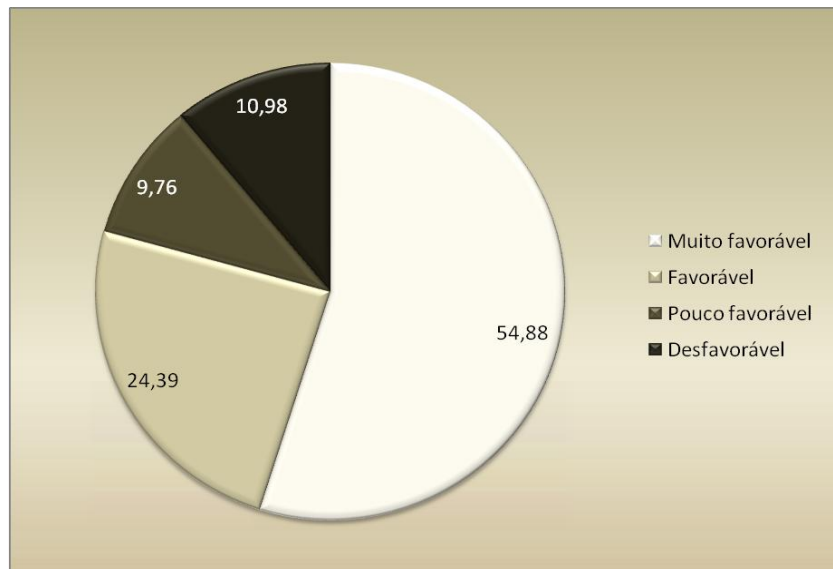


Figura 5.4: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Belo Horizonte, conforme indicadores analisados

Embora haja uma grande tendência positiva para a limpeza urbana em Belo Horizonte, um ponto que se destaca negativo (20,74%) – coincidentemente as tendências “Pouco favorável” (9,76%) e “Desfavorável” (10,98%) tiveram porcentagens próximas – é a baixa cobertura da coleta seletiva, bem como a tendência de crescimento para estimular a redução e a reciclagem no município, o que ainda vai de encontro às atuais Políticas Nacional e Estadual de RS.

De qualquer forma, a comparação de Belo Horizonte a outros municípios da RMBH é difícil e impossível, principalmente por estar numa faixa populacional distinta, além de outros fatores sociais, econômicos e políticos. A discussão deve ser baseada em como uma capital estadual (coincidentemente também a maior cidade do Estado) pode servir de exemplo para a RMBH, expandir a cobertura e a qualidade dos seus serviços, adotar tecnologias mais modernas, reduzir custos e acidentes de trabalhos, além de estimular a coleta seletiva e a redução na geração de resíduos sólidos sem deixar de prestar os serviços básicos da limpeza?

De forma geral, é inegável a qualidade dos serviços de limpeza urbana prestados no município de Belo Horizonte, mas também é discutível se esta qualidade se encaixa aos padrões de uma capital, a um orçamento municipal substancial e a uma população de mais de 2.000.000 de habitantes – fora os visitantes e a população flutuante – que ainda tende a crescer.

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

O município de Belo Horizonte é o único da RMBH que designou uma superintendência específica para a gestão de resíduos sólidos – a SLU (Superintendência de Limpeza Urbana), um dos fatores que acaba justificando a complexidade do seu organofluxograma (Figura 5.4), juntamente com a dimensão populacional do município e o papel econômico, social e educacional, dentre outros, que a capital mineira desempenha perante à sua região metropolitana.

Percebe-se na Figura 5.5 que Belo Horizonte tem uma gestão bastante complexa de acordo com a especificidade de cada resíduo. Para os resíduos sólidos domiciliares (o que corresponde a 27,7% dos resíduos gerados diariamente no município), existe uma mínima fração que vai para reciclagem (0,5%) e para a compostagem (0,1%), todo o restante é direcionado para a estação de transbordo (Figura 5.6) construída dentro da área do antigo aterro sanitário da BR 040 e aterrado, em forma de contrato, na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTRS) de Macaúbas, localizado no município de Sabará.

Também se observa que para os resíduos sólidos provenientes de serviços públicos, como de varrição e de capina e poda, existe uma parte que é transbordada para a CTRS Macaúbas e o restante vai para o processo de compostagem, produzindo um composto que absorvido pelo próprio município na revitalização de praças e parques através da produção de mudas.

Parte dos resíduos sólidos de construção e demolição e todos os resíduos sólidos de saúde e resíduos sólidos domiciliares sem procedência determinada vai para o transbordo e posterior aterragem no aterro sanitário de Sabará. O restante dos RS da construção e demolição é reciclado na estação de reciclagem de entulho (Figura 5.6) também localizada dentro da área do antigo aterro sanitário de Belo Horizonte.

Outros resíduos especiais, como pneumáticos, são coletados com o auxílio de equipamentos públicos destinados a receber vários materiais, entulho, resíduos de poda, pneus, colchões, eletrodomésticos e móveis velhos, e denominados como URPV's – Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes. Os pneus recolhidos são posteriormente coletados pela ANIP ou armazenados na CTRS da BR 040. As URPV's, estrategicamente localizadas nas 9 regionais do município de Belo Horizonte, recebem gratuitamente um limite diário de até 2m³ de material e se totalizam em 30 unidades. Existe uma parceria da prefeitura com os carroceiros que promovem parte da coleta dos resíduos sólidos especiais, como RSCD e pneumáticos.

Gestão de Resíduos Sólidos em Belo Horizonte (MG) (2010)

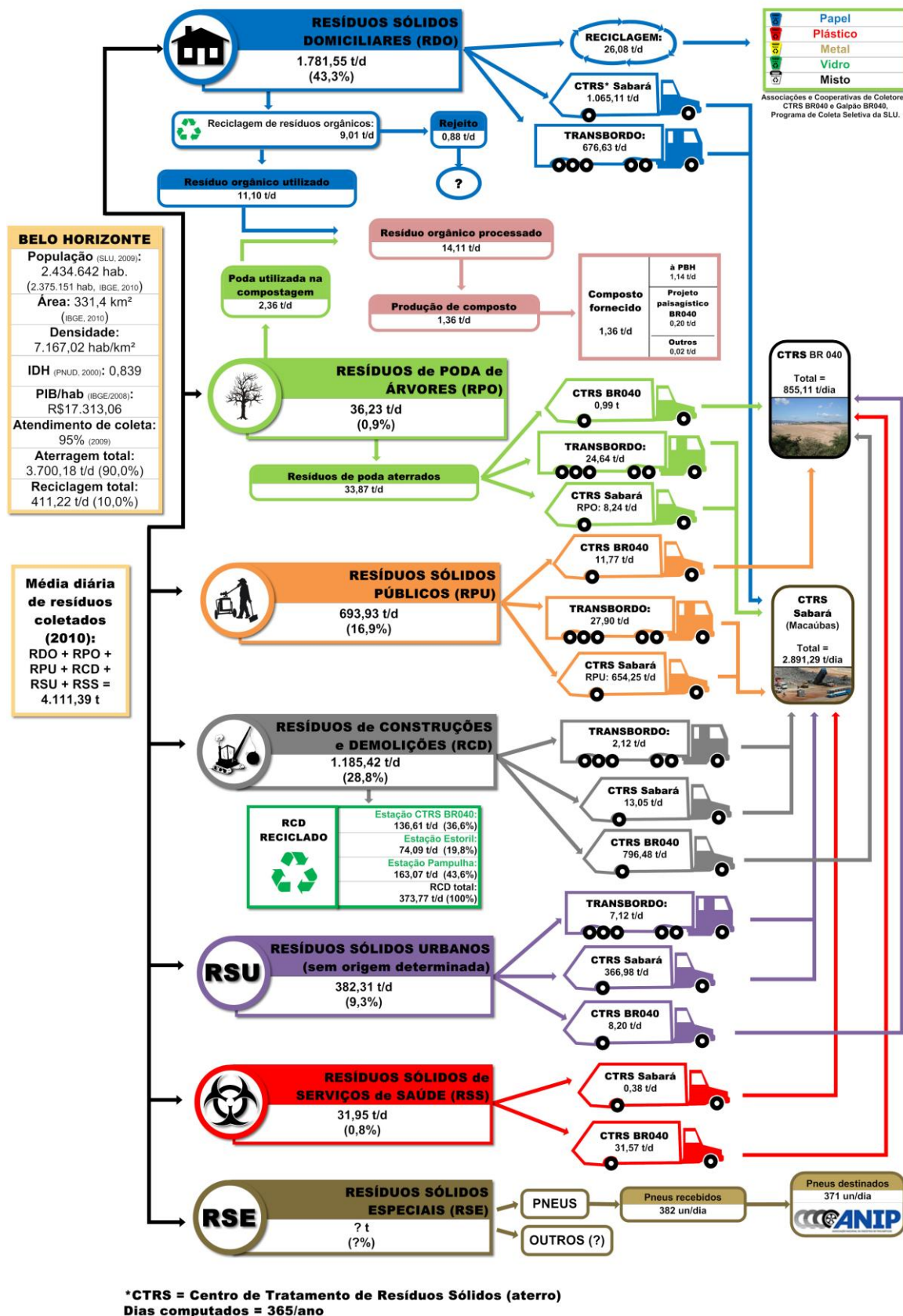


Figura 5.5: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Belo Horizonte

Fonte: SLU (2009) e SLU (2010)



Figura 5.6: Estação de Transbordo de resíduos sólidos e Estação de Reciclagem de resíduos de construção e demolição do município de Belo Horizonte

5.2.2 Municípios entre 200.001 até 2.000.000 habitantes

A seguir serão discutidos os dados referentes à gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios selecionados neste projeto e que se encaixam na faixa populacional acima de 200.000 habitantes e até 2.000.000 de habitantes, neste caso, os municípios de Betim e Santa Luzia.

5.2.2.1 Betim

Os dados, a respeito do município de Betim, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

Betim, também localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, conforme Figura 5.7, possui 377.547 habitantes e é a 5ª maior cidade do estado (IBGE, 2010).

Betim teve sua origem no século XVIII, sendo que a região se consolidou como ponto de parada de tropeiros e produção para o abastecimento das regiões mineradoras de Minas. O grande impulso econômico aconteceu na década de 1960, com a instalação da Refinaria Gabriel Passos e da Fiat Automóveis, por iniciativa do governador Rondon Pacheco.

A industrialização de Betim mudou seu caráter de cidade interiorana, multiplicando sua população e diversificando sua cultura. O município se localiza na zona metalúrgica (Figura 5.7) da RMBH e é cortado pelas principais rodovias federais, como as BR-381, BR-040, BR-262 e por vias estaduais como a MG-060 e a MG-050 (DER, 2007). Tem como municípios limítrofes Contagem, Esmeraldas, Ibirité, São Joaquim de Bicas, Juatuba e Sarzedo (Figura 5.6) e seus principais cursos d'água são o Rio Paraopeba (que abastece a RMBH com água tratada), Rio Betim e o Riacho das Areias (IBGE, 2002).

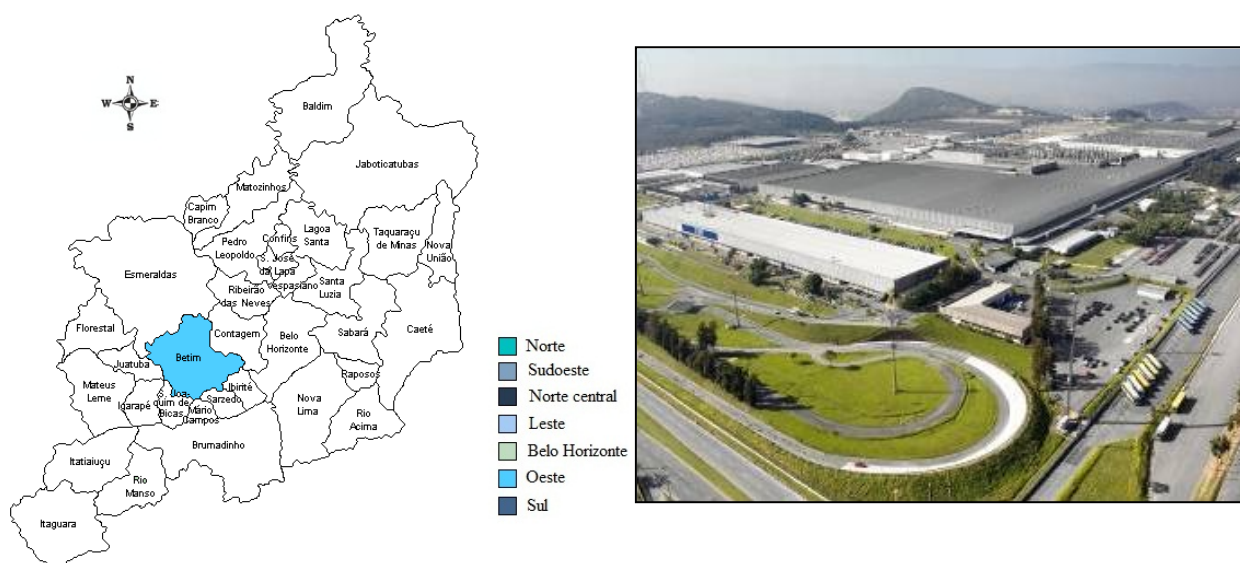


Figura 5.7: Localização do município de Betim na RMBH e seu pólo industrial

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.3, estão expressos e apontados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Betim, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas. Já a Figura 5.7 ilustra as tendências, em termos de porcentagens, da qualidade dos serviços de limpeza urbana adotados no município de Betim.

A análise da Tabela 5.3 e da Figura 5.7 demonstram tendências positivas para a qualidade dos serviços de limpeza urbana prestados em Betim, uma vez que as faixas avaliativas “Muito favorável” (50%) e “Favorável” (34,15%) são dominantes. As etapas, principalmente, de

varrição, coleta de resíduos sólidos domésticos e disposição final tendenciam esta avaliação para valores positivos, já que são exercidos dentro dos padrões e normas exigidos.

Tabela 5.3: Indicadores da GRSU no município de Betim

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Meio Ambiente e Diretor do Departamento de Limpeza Pública			
TÓPICOS	INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Varrição	Cobertura (%) ¹		80%	Acima de 85%	MF
	Frequência ²		5 vezes	≥ 4 x/semana	MF
	Terceirização serviço ³		Viasolo	Existe c/ fiscal	MF
	Plano otimização rota ⁴	Com mapa e atualização de dados		Existe s/ ressalvas	MF
	Controle da quantidade RS ²		300 t/mês	Esporádico	PF
	Kg RS/hab dia ¹		10,0 t dia/ 374.904 = 0,027 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,100 kg/dia	MF
	Kg RS/varredor dia ¹		10,0 t dia/104 = 96,15 kg/varredor dia	90kg ≥ ou ≤ 340kg	MF
	Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹		104/530= 0,20	16% ≥ ou ≤ 45%	MF
	Cobertura (%) ¹		70%	61% ≥ ou ≤ 84%	F
	Frequência ²		3 vezes por ano em cada região	Entre 4 e 5 meses	F
Capina e poda	Terceirização serviço ⁴		SV Engenharia	Existe c/ fiscal	MF
	Plano otimização rota ⁴	Apenas tabela acompanhamento		Existe c/ ressalvas	F
	Controle da quantidade RS ²		528,0 t/dia	Esporádico ao ano	PF
	Kg RS/hab dia ¹		528,0 t dia/ 374.904 = 1,408 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,200 kg/dia	F
	Kg RS/capinador dia ¹		528,0 t dia/297 = 1777,8 kg/capinador dia	29 kg ≤ ou ≥ 350kg	D
	Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹		297/530=0,56	26% ≥ ou ≤ 60%	F
	Localização	Locais de grande circulação de pessoas		Centro, praças e pontos principais	MF
Operacional	Praticidade/ Fácil acesso ²		Bem localizada	Alta	MF
	Capacidade (em l) ²		Lixeiras de 6 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF
	Material ⁴		Metálico fino com pintura	Resistente	F
	Condição de manutenção ⁴		Fácil articulação	Fácil	F
	Padronização (%) ²		Bem variável	30% ≥ ou ≤ 59%	PF
	Vida útil (durabilidade) ²		8 anos	6 ≥ ou ≤ 9 anos	F
	Cobertura (%) ¹		98%	Acima de 85%	MF
Coleta	Frequência ²		6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
	Terceirização serviço ²		Viasolo	Existe c/ fiscal	MF
	Plano otimização rota ⁴	Com mapa e dados atualizados		Existe s/ ressalvas	MF
	Controle quantidade de RS ²		245 t/dia	≥ 1 x/semana	MF
	Kg RS/coletor dia ¹		245,0t dia / 80 = 3,06kg/ coletor dia	3000 kg ≥ ou ≤ 5000 kg	MF
	Kg RS/hab.dia ¹		245,0t dia / 374.904 = 0,65 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,700 kg/dia	F
	kg RCC/ hab.dia ³		450,0 t dia/ 374.904 = 1,2 kg/hab.dia	1,0kg ≥ ou ≤ 3,0kg/dia	F
	Kg RSSS/hab. Dia ³		1,16t dia / 374.904 = 0,0031 kg/hab.dia	Até 0,01 kg/dia	MF
	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹		80/530=0,15	90% ≥ ou ≤ 15%	D
	Cobertura (%) ¹		50%	31% ≥ ou ≤ 60%	PF
Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem	Tipo de sistema ²		Horário, dia e veículos diferentes	Porta a porta/URPV	F
	Frequência ²		3 vezes por semana	De 2 até 3 x/semana	F
	Controle quantidade RS ²		150 t/mês (41% rejeito)	≥ 2 x/semana	MF
	Kg RS recuperado/ hab. ano ¹		1062,0 t ano/ 374.904 = 0,0028 kg/ hab. ano	≤ 2,0 kg/ano	D
	Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹		2,95 t dia/247,95t dia= 0,012%	≤ 40%	D
	Licenciamento ambiental ⁴		Não adota	Inexistente	D
	Distância do centro ³		11 km	11 km ≥ ou ≤ 20 km	F
	Infra-estrutura ⁴		Tamanho e organização bons	Boa	F
Condições operacionais ⁴		Certa capacitação/treinamento	Boa	F	

Tabela 5.3: ...continuação

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Meio Ambiente e Diretor do Departamento de Limpeza Pública				
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência	
Operacional	Disposição final	Tipo de sistema ³	Aterro sanitário municipal	Aterro sanitário	MF	
		Frequência do recobrimento ³	Pelo menos 1 vez por dia	Diária	MF	
		Controle quantidade de RS ³	245,0 t/dia	Diária	MF	
		Vida útil ³	1 ano	≤ 2 anos	D	
		Licenciamento ambiental ⁴	EIA/RIMA	Existe s/ ressalvas	MF	
		Localização/distância centro ³	8 km	4km ≥ ou ≤ 20 km	F	
		Infra-estrutura ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
		Condições operacionais ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
		Proprietário do terreno ²	Municipal	Próprio	MF	
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Cobra apenas de empresas	1% ≥ ou ≤ 39%	PF	
Ambiental	Áreas degradadas	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe s/ ressalvas	MF
		Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Drenos e lagoa de tratamento	Existe s/ ressalvas	MF
		Catadores e agentes de limpeza urbana	Áreas recuperadas pela GIRS ⁴	Área do aterro sanitário	Existe c/ ressalvas	F
			Medidas mitigadoras ⁴	Área do aterro sanitário	Existe c/ ressalvas	F
Gestão participativa e Social	Estrutura	Catadores no lixão ⁴	Já existem, área desativada	Existente sem moradia	PF	
		Catadores nas ruas ⁴	Catadores informais	S/parceria Prefeitura	F	
		Cursos de capacitação ⁴	Cetec, Asmare, Insea, Cataunidos	Existe c/ ressalvas	F	
		Associações/cooperativas ⁴	ASCAPEL	Existe c/ ressalvas	F	
		Parceria com instituições ⁴	Asmare, empresa/instituição local	Existe c/ ressalvas	F	
		Utilização de EPI's ⁴	Luvas e botas	Existe c/ ressalvas	F	
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Não é o caso	-	MF	
		Inserção menores no ensino ⁴	Não adota	Processo discussão	PF	
		Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF	
		Qualificação do quadro ⁴	Gestor Ambiental	Existe c/ ressalvas	F	
		Conselho municipal MA ⁴	CODEMA	Consultivo	F	
		Atuação em consórcios ⁴	COMPARESOLURB	Existe c/ ressalvas	F	
		Participação popular	Participação popular	Canal participação popular ⁴	Ouvidoria e Jornal local falado/escrito	Existente
Capacitação em EA ⁴	Educação em movimento, oficinas, fórum municipal L&C			Existente	MF	
Participação escolas ⁴	Educação em movimento/ oficinas/ fórum municipal L&C			Existente	MF	
Parcerias com outros setores ⁴	Essencis, PUC, FIAT, Petrôbras			Ação temporária	F	
Legal	Legislações e aspectos normativos	Fluxo informação PM ⁴	Não adota	Existe c/ ressalvas	F	
		Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Código de saúde ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Uso e ocupação do solo ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	

Nota: EIA/RIMA = Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais; COMPARESOLURB = Consórcio da Bacia do Rio Paraopeba de Resíduos Sólidos Urbanos.

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Outras etapas decrescem a qualidade do serviço para mais negativa (15,86%), como a coleta seletiva, cobertura desta serviço, porcentagem de recuperação de recicláveis, fato que também é observado para outros municípios da RMBH e em vários municípios brasileiros, em que a taxa de reciclagem de materiais não ultrapassa os 50% (ABRELPE, 2010).

No geral, o sistema de limpeza urbana do município de Betim é bom, com grande tendência positiva (quase 85% dos indicadores avaliados), o que também era de se esperar para um município deste aporte populacional (acima de 200.000 habitantes), com um desenvolvimento industrial acelerado – a sua posição geográfica é privilegiada, favorecendo a instalação das indústrias bem como o escoamento da sua produção – e com um dos maiores produto interno bruto da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Em termos comparativos (Figura 5.8), o município de Betim (85,15%) se iguala as tendências positivas observadas para os indicadores analisados na capital Belo Horizonte (85,15%), o que se mostra interessante uma vez que se trata de municípios com porte populacional urbano bastante diversificados: enquanto Belo Horizonte possui quase 2.500.000 habitantes (2.375.444 habitantes), a cidade de Betim tem menos de 16% da população da capital, caracterizada por 374.904 habitantes, conforme o senso do IBGE (2010).

Isto confirma o fato de que o contingente populacional, o aporte financeiro do município, sua localização geográfica, o nível sócio-econômico da sua população, bem como seu desenvolvimento tecnológico, educacional e social não tem relação direta com a qualidade dos serviços prestados dentro do sistema de limpeza urbana. O interesse político, a disponibilidade de recursos e o interesse e a participação da população também são indispensáveis para que o sistema funcione e atenda às necessidades municipais.

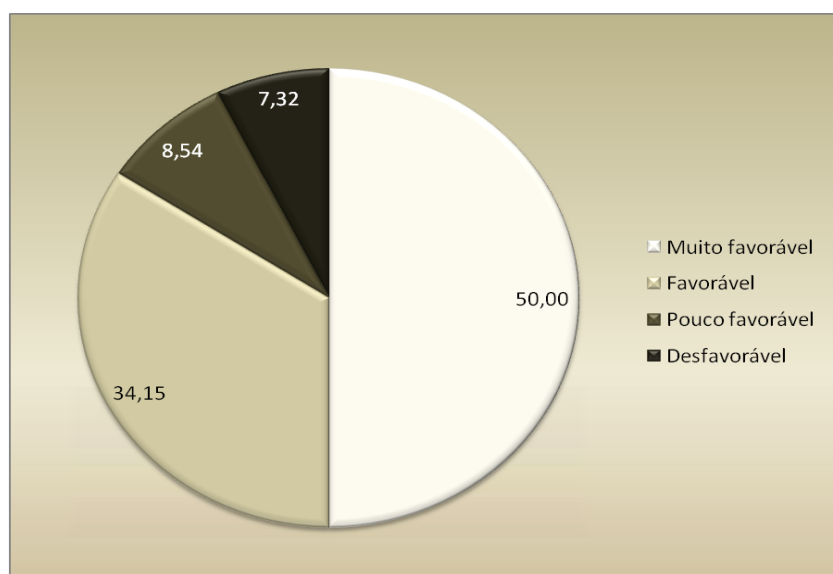


Figura 5.8: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Betim, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

O organofluxograma elaborado para o município de Betim (Figura 5.9) mostra que a prefeitura do município é organizada em 12 secretarias. Observa-se que todos os serviços ligados à limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infra-estrutura em que existem duas secretarias adjuntas, a Secretaria Adjunta de Meio Ambiente e a Secretaria Adjunta de Obras.

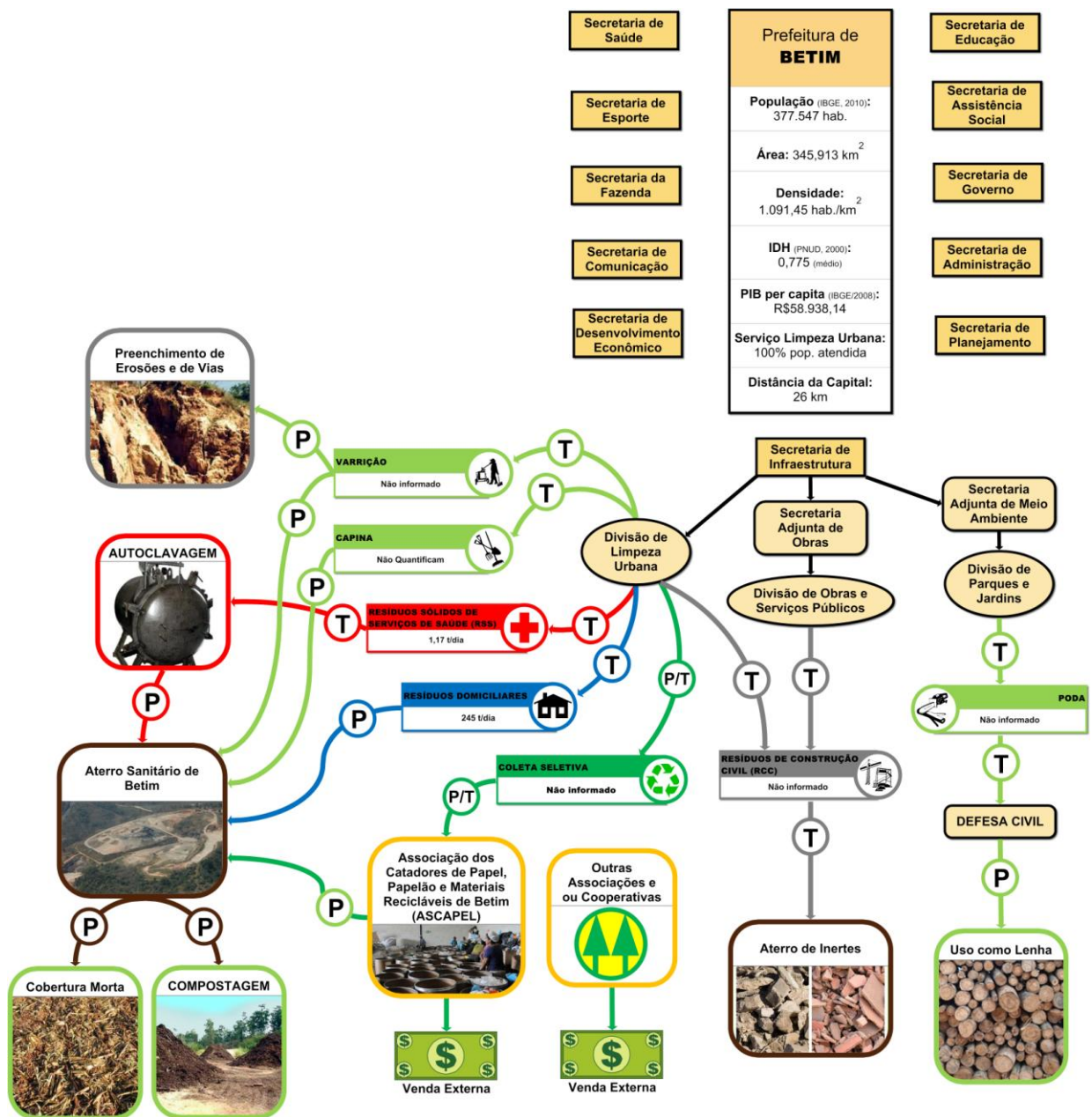


Figura 5.9: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Betim, em 2011

Na Secretaria Adjunta de Meio Ambiente está alocada a Divisão de Parques e Jardins, que é responsável pela poda de canteiros e praças da cidade. Este serviço de poda é realizado por funcionários terceirizados. A parcela dos resíduos que podem ser aproveitados como lenha é encaminhada para a Defesa Civil, que troca essa lenha com empresas. Os resíduos que não podem ser aproveitados são, desta forma, encaminhados para o Aterro Sanitário Municipal (Figura 5.10), lá os mesmos são compostados ou utilizados como cobertura morta.

O restante dos serviços de poda da cidade, assim como outros serviços de limpeza urbana, são realizados pela Divisão de Limpeza Urbana pertencente à Secretaria Municipal de Infra-estrutura, porém, não está alocada a nenhuma subsecretaria. Os serviços de Varrição, Coleta e Tratamento dos RSSS (Figura 5.10), coleta dos RSD e Capina são inteiramente de responsabilidade da Divisão de Limpeza Urbana e todos estes serviços são realizados por funcionários terceirizados.



Figura 5.10: Sistema terceirizado de tratamento dos resíduos de saúde (autoclavagem) e Aterro Sanitário do município de Betim

Os resíduos do serviço de poda são enviados para o aterro sanitário municipal de Betim e, juntamente com os resíduos de poda de canteiros e praças, são usados como cobertura morta ou compostados. Os resíduos de varrição, os domésticos e os de capina são enviados para o Aterro Sanitário Municipal e aterrados. Os RSSS são autoclavados e também são enviados para o aterro de Betim, co-dispostos com os resíduos sólidos domésticos.

A Divisão de Obras e Serviços Públicos e a Divisão de Limpeza Urbana partilham a responsabilidade pelo serviço de coleta de RSCD. Uma parcela do resíduo de construção é recolhida pela Divisão de Limpeza Urbana através das Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes. O restante é recolhido pela Divisão de Obras e Serviços Públicos. Os resíduos provenientes deste serviço são enviados para o aterro municipal de Inertes ou utilizados para preencher erosões e vias no próprio município de Betim.

O serviço de Coleta Seletiva também é de responsabilidade da Divisão de Limpeza Urbana. O caminhão e o motorista que realizam a coleta são terceirizados e os coletores são membros da ASCAPEL, a associação de catadores de recicláveis que tem vínculo com a prefeitura. Os resíduos são encaminhados para o galpão da ASCAPEL, onde são triados, prensados e vendidos para indústrias recicladoras. Segundo os catadores, cerca de 60% do material recolhido seletivamente é vendido, já o restante (outros 40% do material) é encaminhado para o Aterro Sanitário Municipal. Em Betim, existem outras associações de catadores, mas sem vínculos com a prefeitura (para estas, não foram obtidas maiores informações).

5.2.2.2 Santa Luzia

Os dados, a respeito do município de Santa Luzia, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

Situada à 18 km de Belo Horizonte, Santa Luzia (Figura 5.11) está localizada de forma estratégica na Região Metropolitana, próxima aos aeroportos de Confins e da Pampulha. Sua população, de acordo com o Censo 2010 pelo IBGE, era de 203.184 habitantes, com a maior concentração populacional e atividade comercial no distrito de São Benedito, situado a 8 quilômetros do centro do município (IBGE, 2010).

Possui vasta rede hidrográfica, pertencente à bacia do Rio das Velhas, principal curso d'água que atravessa o município. Seus principais afluentes, no município, são: os ribeirões Baronesa, da Mata, os córregos do Grajaú, da Calçada, Tenente, Maquiné, e o rio Taquaraçu.

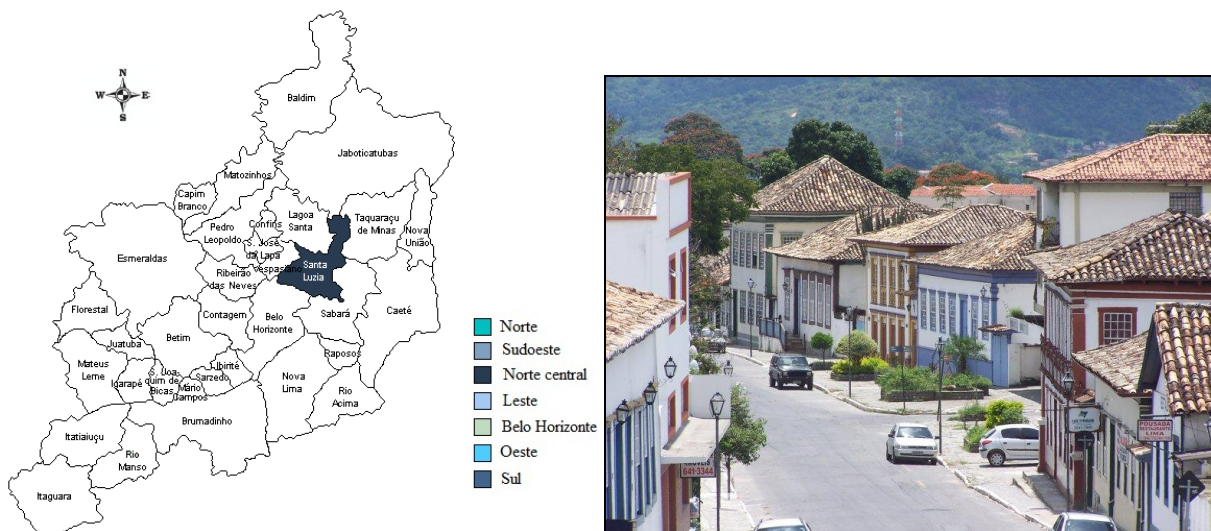


Figura 5.11: Localização do município de Santa Luzia na RMBH e seu centro histórico

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

Santa Luzia é o 4º Pólo Industrial da Grande BH (IBGE, 2008^a) e ocupa o 13º lugar entre as cidades mais populosas de Minas Gerais (IBGE, 2010). O município possui três vias de acesso e estas marcam o limite com Belo Horizonte e Sabará e dão identidade ao município, além de fazerem parte do sistema de segurança. Com o plano de fortalecer Belo Horizonte, o governo estadual, no início da década dos anos cinquenta, criou o Distrito Industrial de Santa Luzia. De forma geral, os objetivos da sua implantação e localização inserem-se no mesmo contexto que explica a criação da Cidade Industrial de Contagem. O Distrito Industrial de Santa Luzia é constituído por 4 glebas que totalizam cerca de 8.700.000 m², numa faixa de aproximadamente 1.800 m de ambos os lados do talvegue do Rio das Velhas. Antes mesmo de qualquer plano global de organização interna, a área onde se situam os distritos Industriais de Santa Luzia já abrigava algumas indústrias que ali se instalaram graças às condições locais favoráveis da microrregião.

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.4, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de RSU no município de Santa Luzia, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

Tabela 5.4: Indicadores da GRSU no município de Santa Luzia

RESPONSÁVEL		Assessoria de Limpeza Pública alocada à Secretaria Municipal de Meio Ambiente				
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência	
Varrição		Cobertura (%) ¹	30%	≤30%	D	
		Frequência ²	1 vez por semana	≤ 1 x/semana	PF	
		Terceirização serviço ²	QUALI Engenharia	Existe c/ fiscal	MF	
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F	
		Controle da quantidade RS ²	Não obtido	Esporádico	PF	
		Kg RS/hab dia ¹	Não obtido	-	D	
		Kg RS/varredor dia ¹	Não obtido	-	D	
		Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	18/215= 0,08	90% ≥ ou ≤ 15%	D	
	Capina e poda		Cobertura (%) ¹	60%	61% ≥ ou ≤ 84%	F
			Frequência ²	3 vezes por ano em cada região	Acima de 6 meses	PF
		Terceirização serviço ⁴	QUALI Engenharia	Existe c/ fiscal	MF	
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F	
		Controle da quantidade RS ²	38 t/dia	Esporádico ao ano	PF	
		Kg RS/hab dia ¹	39 t/dia / 202.574 = 0,19 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50%	MF	
		Kg RS/capinador dia ¹	39 t / 89 = 438,2 kg/capinador dia	Até 0,100 kg/dia	D	
		Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	89/215=0,41	26% ≥ ou ≤ 60%	F	
Cestas e papeléiras públicas		Localização	Praças centrais	Apenas em Praças	PF	
		Praticidade/ Fácil acesso ²	Difícil articulação	Baixíssima	D	
		Capacidade (em l) ²	Latões de 200 litros	Acima de 40,0 L	D	
		Material ⁴	Metálico c/ pintura desgastada	Resistente	F	
		Condição de manutenção ⁴	Pesado, grande e sem alças	Muito difícil	D	
		Padronização (%) ²	Baixa variação	Acima de 90%	MF	
		Vida útil (durabilidade) ²	10 a 12 anos	Acima de 10 anos	MF	
Operacional	Coleta	Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF	
		Frequência ²	Em média, 6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF	
		Terceirização serviço ²	QUALI Engenharia	Existe c/ fiscal	MF	
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F	
		Controle quantidade de RS ²	150t/dia	≥1 x/semana	MF	
		Kg RS/coletor dia ¹	150t dia / 89 = 1,66 t/ coletor dia	1000 kg ≥ ou ≤ 2900kg	F	
		Kg RS/hab.dia ¹	150t dia / 202.574 = 0,74 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50%	F	
		kg RCC/ hab.dia ³	224t dia / 202.574 = 1,11 kg/hab.dia	≥ 0,700 kg/dia	F	
		Kg RSSS/hab. Dia ³	143 kg dia / 202.574 = 0,00071 kg/ hab.dia	Até 0,01 kg/dia	MF	
		Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	89/215=0,41	31% ≥ ou ≤ 60%	F	
		Cobertura (%) ¹	10%	≤ 30%	MF	
		Tipo de sistema ³	Dias, horários e veículos distintos	Porta a porta/URPV	F	
		Frequência ²	1 vez por semana	Até 1 x/semana	PF	
		Controle quantidade RS ²	15,0 t/dia (30% rejeito)	1 x por mês	F	
Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem	Kg RS recuperado/ hab. ano ¹	3833 t ano/ 202.574 = 18,92 kg/hab. ano	≥9,0 kg/hab.ano	MF		
	Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹	10,5 t dia/160,5 t dia= 0,065	≤ 40%	D		
	Licenciamento ambiental ⁴	Municipal	Existe c/ ressalvas	F		
	Distância do centro ³	5 km	≤ 10 km	MF		
	Infra-estrutura ⁴	Pequeno e desorganização	Ruim	D		
	Condições operacionais ⁴	Falta capacitação e treinamento	Ruim	D		
	Tipo de sistema ³	Aterro controlado municipal	Aterro controlado com licença ambiental	F		
	Frequência do recobrimento ³	Pelo menos 1 vez por dia	Diária	MF		
Disposição final	Controle quantidade de RS ³	150 t/dia	Esporádico	PF		
	Vida útil ³	1 ano	≤ 2 anos	D		
	Licenciamento ambiental ⁴	Plano de Controle Ambiental	Existe c/ ressalvas	F		
	Localização/distância centro ³	10 km	5km ≥ ou ≤ 20 km	MF		
	Infra-estrutura ⁴	Cumprir exigências para aterro	Boa	F		
	Condições operacionais ⁴	Semelhante ao aterro sanitário	Muito boa	MF		
	Proprietário do terreno ²	Particular	Alugado	PF		

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Tabela 5.4: ...continuação

RESPONSÁVEL		Assessoria de Limpeza Pública alocada à Secretaria Municipal de Meio Ambiente			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Não adota	Inexistente	D
	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe c/ ressalvas	F
Ambient- tal	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Drenos e ETE	Existe c/ ressalvas	F
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Área do aterro controlado	Existe c/ ressalvas	F
		Medidas mitigadoras ⁴	Área do aterro controlado	Existe c/ ressalvas	F
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores no lixão ⁴	Não existe lixão no município	Inexistente	MF
		Catadores nas ruas ⁴	Catadores informais	S/parceria Prefeitura	F
		Cursos de capacitação ⁴	CATAUNIDOS	Existe c/ ressalvas	F
		Associações/cooperativas ⁴	ASCAVIVA	Existe c/ ressalvas	F
		Parceria com instituições ⁴	CATAUNIDOS	Existe c/ ressalvas	F
		Utilização de EPI's ⁴	Apenas luvas	Existe c/ ressalvas	F
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Não é o caso	-	MF
		Inserção menores no ensino ⁴	Todos já estão inseridos	Existe s/ ressalvas	MF
		Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF
		Qualificação do quadro ⁴	3º grau incompleto	Existe c/ ressalvas	F
Estrutura	Conselho municipal MA ⁴	CODEMA	Consultivo	F	
	Atuação em consórcios ⁴	Não atua	Inexistente	D	
Participação popular	Canal participação popular ⁴	Ouvidoria e Jornal local falado/escrito	Existente	MF	
	Capacitação em EA ⁴	Cataunidos	Processo temporário	F	
	Participação escolas ⁴	Prefeitura municipal	Existente	MF	
	Parcerias com outros setores ⁴	Não adota	Inexistente	D	
Legal	Legislações e aspectos normativos	Fluxo informação PM ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de saúde ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Uso e ocupação do solo ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF		

Nota: ETE = Estação de Tratamento de Esgoto da Copasa (parceria)

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

A Figura 5.12, baseada na Tabela 5.4, demonstra as tendências, em porcentagens, da qualidade do sistema de limpeza urbana de Santa Luzia. Sua análise demonstra serviços com tendências positivas, uma vez que as faixas avaliativas “Muito favorável” (36,59%) e “Favorável” (34,15) predominam. De forma geral, em Santa Luzia observa-se uma qualidade boa da limpeza urbana, embora alguns indicadores ainda tenham avaliação negativa.

Os pontos que se mostram desfavoráveis é a baixa recuperação de materiais recicláveis, ausência de cobrança da taxa de limpeza urbana, ausência de dados, de parcerias com outras instituições e do fluxo de informação entre os setores da prefeitura municipal. Embora, em termos de porcentagens, as tendências negativas não se mostram muito relevantes (menos de 30%), se comparado às tendências positivas, aquelas se relacionam a indicadores significativos e merecem discussão e maiores investimentos.

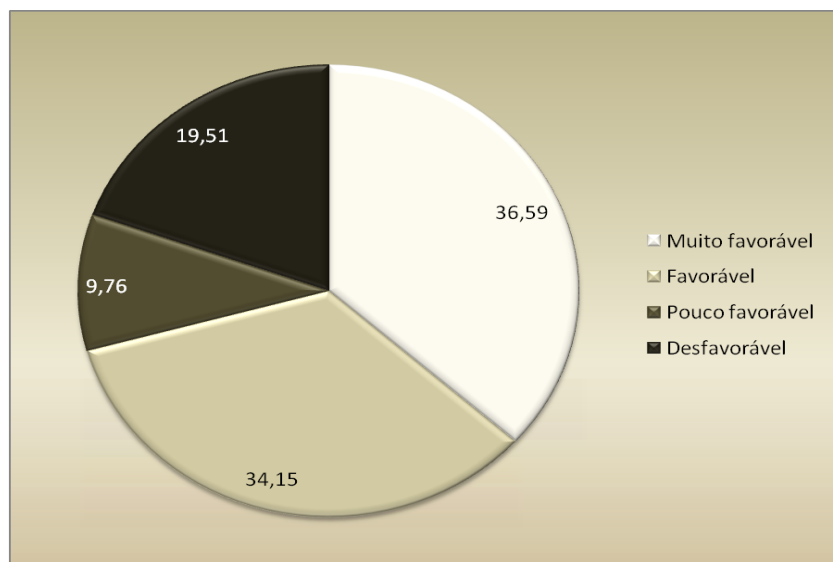


Figura 5.12: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Santa Luzia, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

A Prefeitura de Santa Luzia é dividida em 15 secretarias municipais, como se observa no organofluxograma (Figura 5.13). A Secretaria Municipal de Habitação e Meio Ambiente é responsável pelo serviço de poda e, segundo a própria prefeitura, os resíduos deste serviço são empregados no recobrimento de taludes no aterro controlado municipal (Figura 5.14).

O serviço de coleta seletiva é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Habitação e Meio Ambiente e da Secretaria de Obras. A maior fração é coletada por catadores, mas parte deste serviço também é realizado por funcionários da prefeitura. O material coletado é enviado para a associação ASCAVIVA e depois de triado, é prensado, pesado e vendido. O que é considerado rejeito, pelos triadores, vai para o aterro controlado municipal.

Os demais serviços de limpeza pública são de responsabilidade exclusiva da Secretaria Municipal de Obras. A coleta de RSCD é realizada por funcionários e por maquinário da prefeitura. Parte dos resíduos vai para o bota-fora municipal e parte vai para o aterro controlado. Os serviços de capina, coleta de RSD (Figura 5.14), varrição e coleta de RSSS são realizados por funcionários terceirizados. Os resíduos destes quatro serviços vão para o aterro controlado, sendo que os resíduos de capina são empregados, assim como os resíduos de poda, no recobrimento de taludes e os RSSS são dispostos em uma vala séptica identificada.

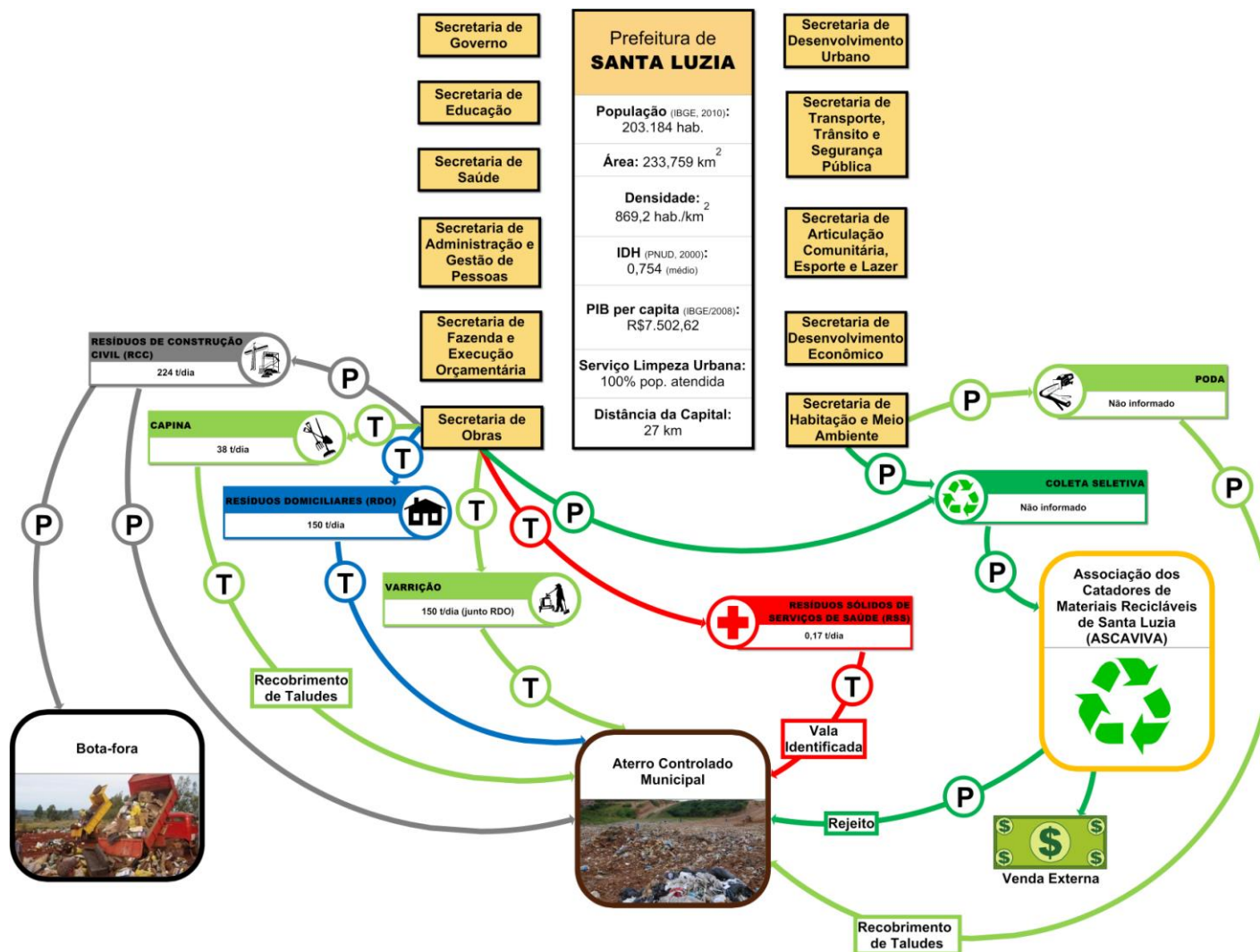


Figura 5.13: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Santa Luzia



Figura 5.14: Etapa de coleta de resíduos sólidos domésticos e Aterro Controlado do município de Santa Luzia

5.2.3 Municípios entre 50.001 e 200.000 habitantes

A seguir serão discutidos os dados referentes à GRSU nos municípios selecionados neste projeto e que se encaixam na faixa populacional acima de 50.000 habitantes e até 200.000 habitantes, neste caso, os municípios de Ibirité, Nova Lima, Pedro Leopoldo e Sabará.

5.2.3.1 Ibirité

Os dados, a respeito do município de Ibirité, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

O município de Ibirité tem uma população de 159.026 habitantes (IBGE, 2010) e se localiza no centro de Minas Gerais (Figura 5.15), fazendo divisa com Belo Horizonte a Nordeste, Betim a Noroeste, Brumadinho ao Sul, Contagem a Norte e Sarzedo a Sudoeste. O município compõe a Bacia do Paraopeba sendo que seus principais cursos d'água são o Ribeirão Ibirité e o Córrego Capão da Serra. Há também uma lagoa de tamanho considerável: a Lagoa da Petrobrás (Figura 5.15).

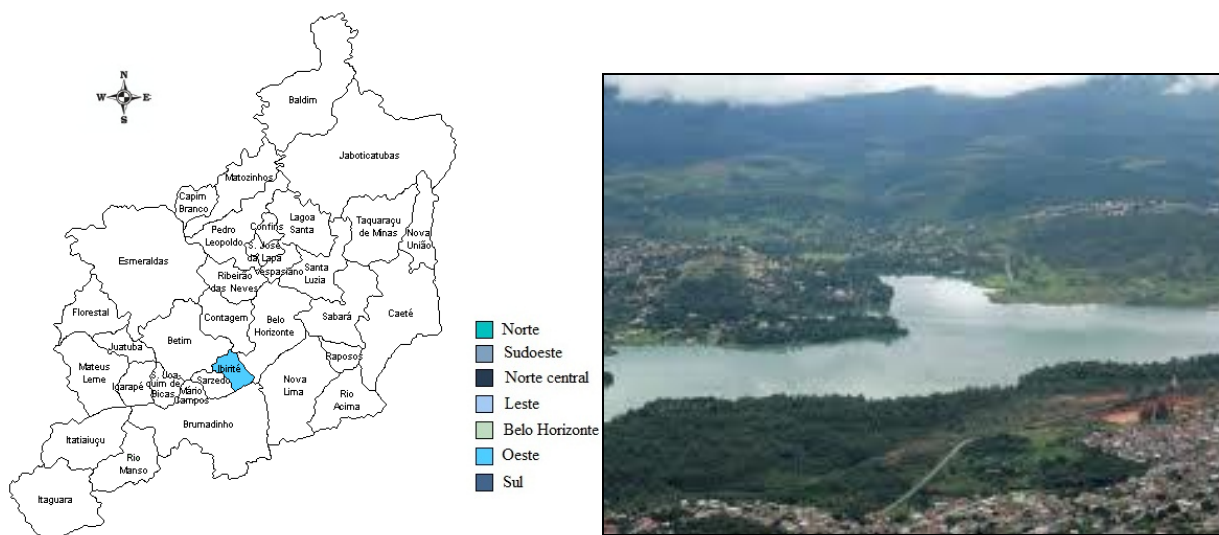


Figura 5.15: Localização do município de Ibirité na RMBH e a Lagoa da Petrobrás

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

Suas principais atividades econômicas são a plantação de hortaliças e a mineração. A economia de Ibirité não é de grande peso se comparada à sua população, sendo que o lugar é apelidado de "cidade dormitório", já que grande parte dos seus residentes trabalham em cidades vizinhas, principalmente Belo Horizonte, Contagem e Betim.

Na década de 1990, instalou-se no município um distrito industrial, que abriga empresas de diversos ramos, há também algumas indústrias que atuam fora deste distrito. Os principais setores de produção são: confecção de artigos para vestuário, extração de minerais, fabricação de peças para veículos automotores, de artigos de borracha e plástico, de máquinas e equipamentos, de móveis, produtos alimentícios e bebidas, produtos de madeira e têxteis, aparelhos e materiais elétricos e fabricação de produtos de metal (WIKIPÉDIA, 2011).

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.5, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Ibirité, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

Tabela 5.5: Indicadores da GRSU no município de Ibitaré

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Meio Ambiente e Diretor do Departamento de Limpeza Pública			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacional	Varrição	Cobertura (%) ¹	20%	≤ 30%	D
		Frequência ²	Em média de 3 vezes por semana	De 2 até 3 x/semana	F
		Terceirização serviço ²	Funcionários municipais	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle da quantidade RS ²	2 t/dia	Esporádico	PF
		Kg RS/hab dia ¹	2,0 t dia/ 157.438= 0,013 kg/hab.dia	Cobertura ≤ 50% Até 0,100 kg/dia	PF
		Kg RS/varredor dia ¹	2,0 t dia/133 = 15,04 kg/varredor dia	29 kg ≤ ou ≥ 350kg	D
		Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	133/246= 0,54	46% ≥ ou ≤ 60%	F
		Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	3 vezes por ano em cada região	Entre 4 e 5 meses	F
	Capina e poda	Terceirização serviço ⁴	Funcionários municipais	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Controle da quantidade RS ²	Não quantifica	Inexistente	D
		Kg RS/hab dia ¹	Não quantifica	-	D
		Kg RS/capinador dia ¹	Não quantifica	-	D
		Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	20/246=0,081	90% ≥ ou ≤ 10%	D
		Localização	Locais de grande circulação de pessoas	Centro, praças e pontos principais	MF
		Praticidade/ Fácil acesso ²	Fácil articulação	Alta	MF
	Cestas e papeleiras públicas	Capacidade (em l) ²	Lixeiras de 15 litros	11 L ≥ ou ≤ 25,0 L	F
		Material ⁴	Poliétileno de carbono revestido	Resistente	F
		Condição de manutenção ⁴	Fácil articulação	Fácil	F
		Padronização (%) ²	Variável	60% ≥ ou ≤ 89%	F
		Vida útil (durabilidade) ²	4 anos	3 anos ≥ ou ≤ 5 anos	PF
		Cobertura (%) ¹	99%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
		Terceirização serviço ²	Funcionários da prefeitura	Inexistente	D
	Coleta	Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e dados atualizados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle quantidade de RS ²	66 t/dia	≥ 1 x/semana	MF
		Kg RS/coletor dia ¹	66,0t dia / 70 = 0,94 t/ coletor dia	600 kg ≥ ou ≤ 900 kg	PF
		Kg RS/hab.dia ¹	66,0t dia / 154.438 = 0,42 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,600 kg/dia	MF
kg RCC/ hab.dia ³		25 t / 154.438 = 0,16 kg/hab.dia	Até 1,0 kg/dia	MF	
Kg RSSS/hab. Dia ³		0,53t dia / 154.438 = 0,0034 kg/hab.dia	Até 0,01 kg/dia	MF	
Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹		70/530=0,13	90% ≥ ou ≤ 15%	D	
Cobertura (%) ¹		10%	≤ 30%	D	
Tipo de sistema ²		Veículo da prefeitura	Catação informal	PF	
Frequência ²		1 vez por semana	Até 1 x/semana	PF	
Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem	Controle quantidade RS ²	11 t/semana	≥ 2 x/semana	MF	
	Kg RS recuperado/ hab. ano ¹	667,95 t ano/ 154.438 = 4,32 kg/hab. ano	3,0 ≥ ou ≤ 5,0kg/ano	PF	
	Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹	1,83 t dia/67,83t dia= 0,027	≤ 40%	D	
	Licenciamento ambiental ⁴	Está sendo renovado	Processo de discussão	PF	
	Distância do centro ³	2 km	≤ 10 km	MF	
	Infra-estrutura ⁴	Tamanho e organização bons	Boa	F	
	Condições operacionais ⁴	Poucos associados e detalhes	Regular	PF	
	Tipo de sistema ³	Transbordo no antigo aterro controlado e Aterro de Sabará	Aterro sanitário	MF	
	Frequência do recobrimento ³	Pelo menos 1 vez por dia	Diária	MF	
	Controle quantidade de RS ³	66,0 t/dia	Diária	MF	
Disposição final	Vida útil ³	18 anos	10 ≥ ou ≤ 19 anos	F	
	Licenciamento ambiental ⁴	EIA/RIMA	Existe s/ ressalvas	MF	
	Localização/distância centro ³	42 km	31 km ≥ ou ≤ 50 km	D	
	Infra-estrutura ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
	Condições operacionais ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
	Proprietário do terreno ²	Particular: terceirização serviço	Cedido/ Terceirizado	F	

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Tabela 5.5: ...continuação

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Meio Ambiente e Diretor do Departamento de Limpeza Pública			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Junto ao IPTU	40% ≥ ou ≤79%	F
	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe s/ ressalvas	MF
Ambiental	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Drenos e ETE	Existe s/ ressalvas	MF
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Ainda não adota	Processo implantação	PF
Catadores e agentes de limpeza urbana		Medidas mitigadoras ⁴	Área do antigo aterro controlado	Existe c/ ressalvas	F
		Catadores no lixão ⁴	Área quase desativada	Inclusão social	F
		Catadores nas ruas ⁴	Catadores informais	Parceria Prefeitura	MF
		Cursos de capacitação ⁴	Prefeitura, Insea, Cataunidos	Existe c/ ressalvas	F
		Associações/cooperativas ⁴	ASCANE, ASTRAP, ASCABOL	Existe c/ ressalvas	F
		Parceria com instituições ⁴	Prefeitura, Insea, Cataunidos	Existe c/ ressalvas	F
		Utilização de EPI's ⁴	Luvas	Existe c/ ressalvas	F
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Não é o caso	-	MF
		Inserção menores no ensino ⁴	Creches e prefeitura	Processo discussão	PF
		Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF
Gestão participativa e Social	Estrutura	Qualificação do quadro ⁴	Administrador c/ especialização em Gestão Ambiental	Existe s/ ressalvas	MF
		Conselho municipal MA ⁴	CODEMA	Consultivo	F
Participação popular		Atuação em consórcios ⁴	Não atua	Inexistente	D
		Canal participação popular ⁴	Ouvidoria e Jornal local	Existente	MF
		Capacitação em EA ⁴	Agentes de saúde, Cidade limpa	Processo temporário	F
		Participação escolas ⁴	Cidade limpa/ Coleta seletiva	Processo temporário	F
		Parcerias com outros setores ⁴	Empresas locais, ONG's	Existente	MF
		Fluxo informação PM ⁴	Ainda não adota	Processo discussão	D
Legal	Legislações e aspectos normativos	Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de saúde ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Uso e ocupação do solo ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF

Nota: EIA/RIMA = Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais; IPTU = Imposto Predial Territorial Urbano; ETE = Estação de Tratamento de Esgoto da COPASA (em forma de parceria); CODEMA = Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

A Figura 5.16 foi formulada baseada nos dados expressos na Tabela 5.5 e a sua análise expressa as tendências de qualidade para o sistema de limpeza urbana do município de Ibitité. De forma geral, o município de Ibitité realizou um serviço de limpeza urbana de qualidade boa, embora precise – como já foi observado para outros municípios da RMBH – interferir e investir mais nos pontos que se mostram desfavoráveis.

A análise do gráfico demonstra que os indicadores analisados para Ibitité tendem a uma avaliação positiva, uma vez que as faixas “Muito favorável” (40,24%) e “Favorável” (26,83%) são predominantes. Entretanto, alguns pontos negativos (32,93%) são observados, como a baixa cobertura de alguns serviços (varrição e a coleta seletiva), a falta de dados, o baixo percentual de trabalhadores em algumas etapas e da recuperação de materiais

recicláveis, a longa distância até o local de disposição final – embora o município compense este fato adotando o transbordo dos resíduos até a CTRS Macaúbas –, e a não participação, muito menos o interesse em discutir uma proposta, em consórcios da GRSU: embora exista na região a criação do COMPARESOLURB, o Consórcio da Bacia do Rio Paraopeba de RSU.

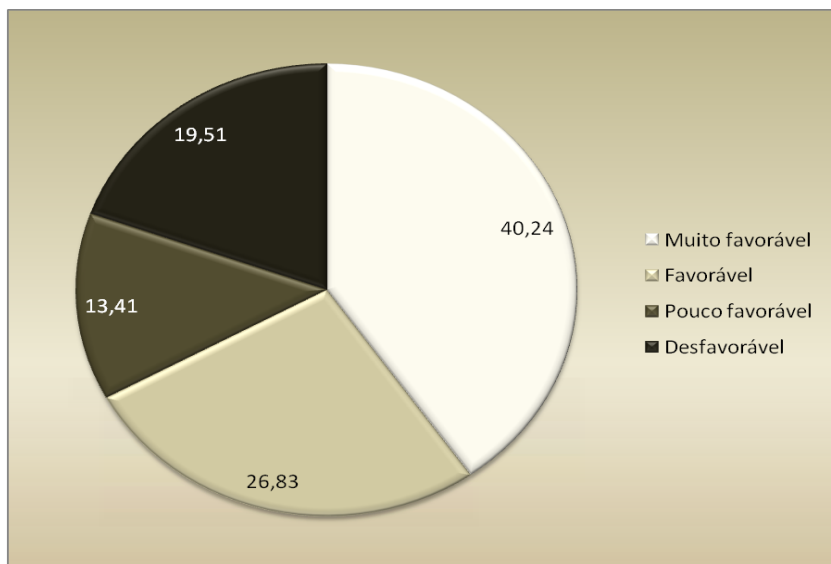


Figura 5.16: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Ibitaré, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

Em Ibitaré, existem 12 secretarias municipais, como se pode observar na Figura 5.17. Todos os serviços de limpeza urbana são executados exclusivamente por uma secretaria, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos. Dois departamentos alocados a esta secretaria realizam os serviços: são o Departamento de Serviços Urbanos que cuida da capina e o Departamento de Meio Ambiente que realiza os demais serviços.

A capina é realizada por funcionários da prefeitura. Segundo funcionários administrativos da própria administração, os resíduos deste serviço são encaminhados para o terreno que há alguns anos era utilizado como aterro controlado municipal (Figura 5.18). Nos anos de 2010 foi construída nesta mesma área uma estação de transbordo, em que todos os resíduos que chegam, são transferidos para o aterro sanitário de Sabará. No ano de 2010, a mídia divulgou irregularidades no terreno utilizado como estação de transbordo pela prefeitura municipal de

Ibirité, dentre outros fatores, está a localização em uma Unidade de Conservação, o Parque Estadual do Rola Moça e a proximidade com cursos d'água importantes que abastecem a Região Metropolitana de Belo Horizonte (Sistema Rio Manso da COPASA).

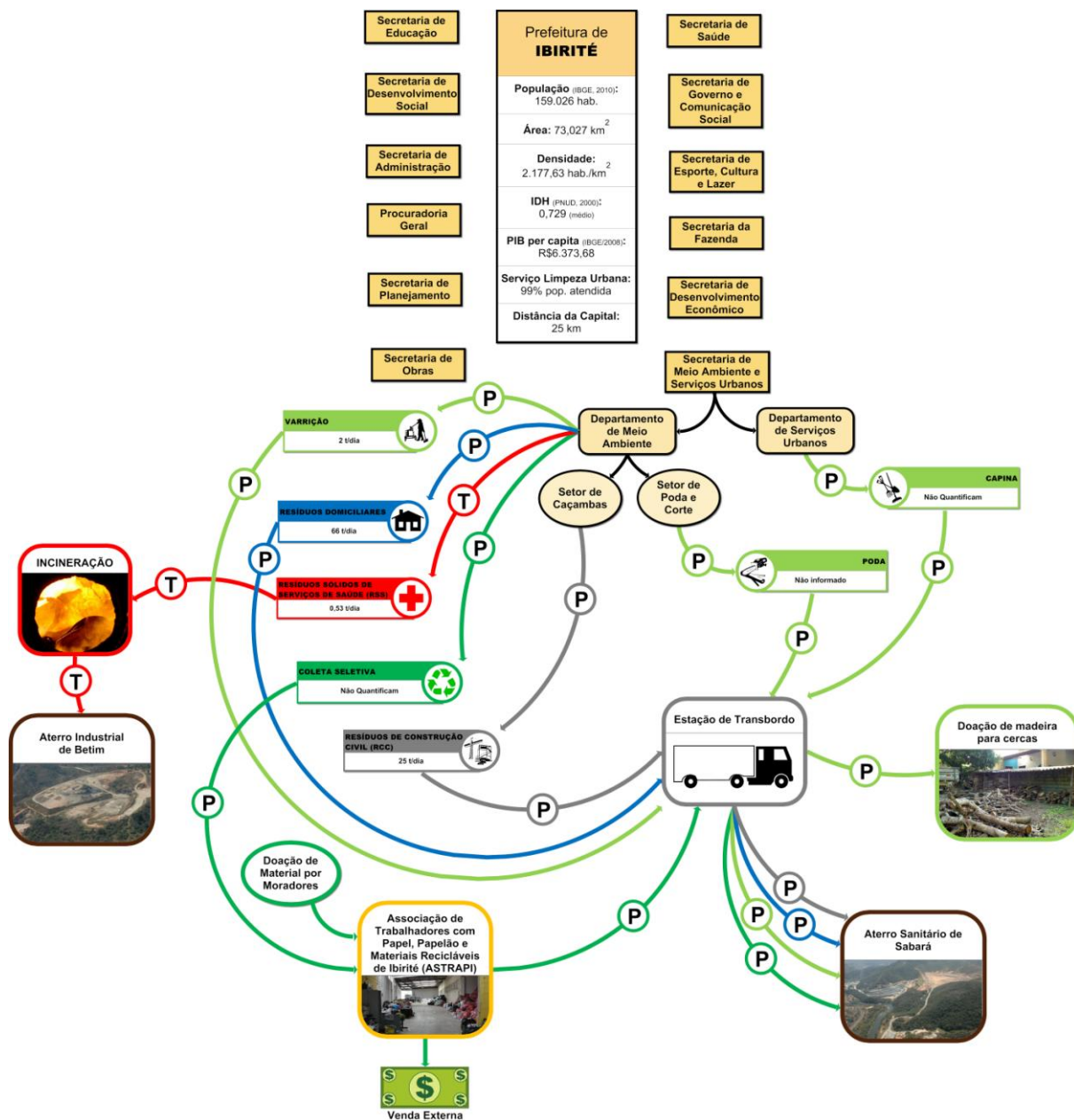


Figura 5.17: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Ibirité

O serviço de coleta seletiva está vinculado diretamente ao Departamento de Meio Ambiente e é realizado apenas por funcionários da prefeitura. Este serviço consiste apenas no

recolhimento de material em determinadas empresas e envio dos mesmos para a associação de catadores de recicláveis, a ASTRAPI (Figura 5.18). A ASTRAPI também recebe material de doação de moradores e segundo os associados, entre 20 e 30% do material recebido não pode ser aproveitado. Todo o material considerado como rejeito é enviado para a área de transbordo e posteriormente encaminhado para o aterro sanitário de Sabará. O restante do material, recebido e triado pela associação, é vendido. Em Ibirité, além da ASTRAPI, existem outras associações de catadores sem vínculo com a prefeitura (mais informações sobre as mesmas não foram obtidas).



Figura 5.18: Galpão de triagem da Associação ASTRAPI e antiga área do Aterro Controlado do município de Ibirité

Os serviços de coleta de RSD e de varrição também estão vinculados diretamente ao Departamento de Meio Ambiente e são realizados por funcionários da prefeitura. Os resíduos provenientes destes dois serviços são encaminhados para a estação de transbordo e posteriormente levados para o aterro sanitário de Sabará.

Ainda conforme a Figura 5.17, no Departamento de Meio Ambiente, há o Setor de Poda e Corte e o Setor de Caçambas. O Setor de Poda e Corte é responsável pelos serviços de poda, que são realizados por funcionários da prefeitura. Os resíduos da poda também são enviados para a área de transbordo. Segundo a prefeitura, o que pode ser aproveitado com madeira é doado e empregado em diversos fins, como construção de cercas no próprio município. As folhas e o restante do material que não é doado e nem tem serventia para reutilização, são enviados para o aterro sanitário de Sabará. O Setor de Caçambas é responsável pela coleta de

RSCD e, de acordo com a prefeitura, estes resíduos são encaminhados para a estação de transbordo e posteriormente também vão para o aterro de Sabará. O serviço de coleta de RSSS está vinculado diretamente ao Departamento de Meio Ambiente e é realizado por funcionários terceirizados. Os resíduos de saúde são incinerados e enviados para o aterro particular classe I localizado no município de Betim (Essencis Soluções Ambientais).

5.2.3.2 Nova Lima

Os dados, a respeito do município de Nova Lima, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

O município de Nova Lima tinha uma população estimada, em 2010, de 81.162 habitantes (IBGE,2010) e diversas minas são encontradas em seu território, incluindo as minas de Morro Velho, Mostardas e Rio de Peixe, sendo extraídos minerais no município, incluindo ouro.

O fato de a cidade fazer fronteira com o centro-sul do município de Belo Horizonte, região mais rica da capital, têm atraído moradores de alta renda para Nova Lima, os quais se instalam nos diversos condomínios de alto luxo da cidade.

Os municípios limítrofes com Nova Lima (Figura 5.19) são Belo Horizonte e Sabará, ao Norte, Itabirito, ao sul, Raposos, a leste, Brumadinho, a oeste, e o município de Rio Acima, a sudeste. Em sua área, além da sede municipal, estão também os distritos de Honório Bicalho, Santa Rita, Rio do Peixe, São Sebastião das Águas Claras (Macacos) e Jardim Canadá.

O município é cortado por cursos d'água importantes, como o Rio das Velhas, além do Ribeirão dos Cristais e o Ribeirão do Cardoso. A Serra da Calçada, que emoldura o município, é um dos mais bonitos cartões-postais da Região Metropolitana de BH, mas está ameaçada pela expansão imobiliária e a ação de mineradoras (Figura 5.19).

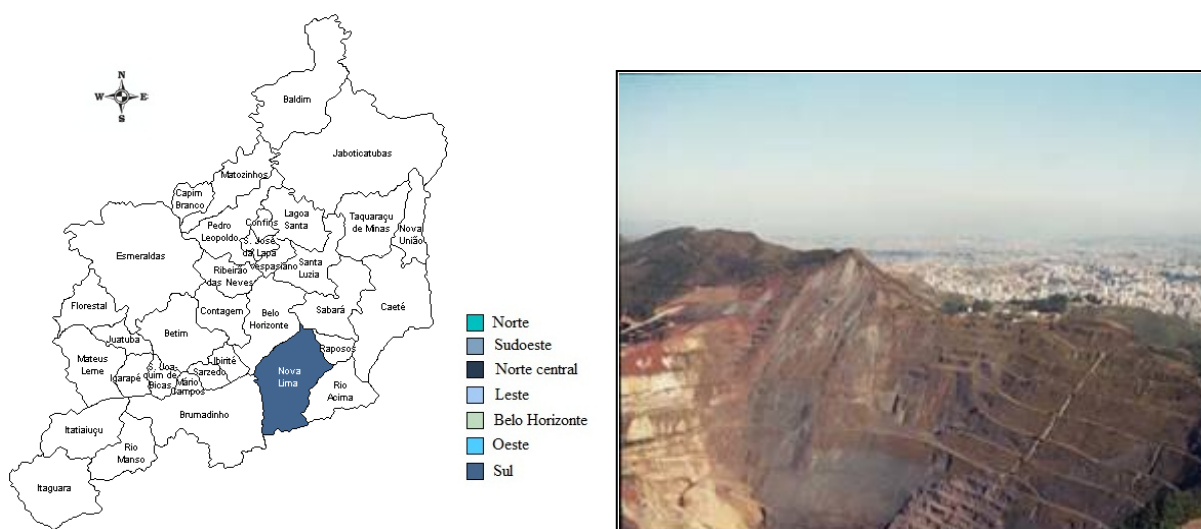


Figura 5.19: Localização do município de Nova Lima na RMBH e uma área com atividade de mineração

Fonte: Wikipédia (2011)

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.6, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Nova Lima, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

A Tabela 5.6 originou a Figura 5.20 e a análise das duas mostra que os indicadores apontados para o município de Nova Lima seguem uma tendência positiva, uma vez que as faixas avaliativas “Muito favorável” (42,68%) e “Favorável” (39,02%) são significativas.

Com isto, é possível inferir que os serviços de limpeza urbana em Nova Lima são bons, de forma geral, embora alguns pontos negativos se destaquem. Como já observado em outros municípios da RMBH, o baixo percentual de recuperação dos materiais recicláveis, a ausência do fluxo de informações entre os setores da prefeitura, a precariedade e o amadorismo na implantação e nos aspectos da coleta seletiva, dentre outros indicadores, evidenciam as faixas negativas para o Nova Lima, tendendo a quase 20% das frequências apontadas: as faixas de avaliação “Pouco favorável” (12,20%) e “Desfavorável” (6,10%) se mostram assim.

Tabela 5.6: Indicadores da GRSU no município de Nova Lima

RESPONSÁVEL		Diretor Municipal de Limpeza Urbana			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacio nal	Varrição	Cobertura (%) ¹	70%	61% ≥ ou ≤ 84%	F
		Frequência ²	2 vezes	De 2 até 3 x/semana	F
		Terceirização serviço ²	CONSITA	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle da quantidade RS ²	12,11 t/dia	Pelo menos 1 x/mês	F
		Kg RS/hab dia ¹	12,11 t dia/ 41.960 = 0,29 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,200 kg/dia	F
		Kg RS/varredor dia ¹	12,11 t dia/50 = 242,2 kg/varredor dia	90kg ≥ ou ≤ 340kg	MF
	Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	50/183 = 0,273	16% ≥ ou ≤ 45%	MF	
	Capina e poda	Cobertura (%) ¹	80%	61% ≥ ou ≤ 84%	F
		Frequência ²	2 vezes por ano em cada região	Acima de 6 meses	PF
		Terceirização serviço ⁴	CONSITA	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle da quantidade RS ²	24,2 t/dia	1 a 4 x ao ano	F
		Kg RS/hab dia ¹	24,2 t dia/ 41.960 = 0,58kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,200 kg/dia	F
Kg RS/capinador dia ¹		24,2 t dia/70 = 345,7 kg/capinador dia	29 kg ≤ ou ≥ 350kg	D	
Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	70/183 = 0,383	26% ≥ ou ≤ 60%	F		
Cestas e papeleiras públicas	Localização	Jardins das praças	Apenas praças	PF	
	Praticidade/ Fácil acesso ²	Difícil articulação	Baixa	PF	
	Capacidade (em l) ²	Lixeiras de 6 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF	
	Material ⁴	Plástico com pintura	Frágil	PF	
	Condição de manutenção ⁴	Fácil articulação	Fácil	F	
	Padronização (%) ²	Baixa variabilidade	Acima de 90%	MF	
Coleta	Vida útil (durabilidade) ²	4 anos	3 anos ≥ ou ≤ 5 anos	PF	
	Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF	
	Frequência ²	6 vezes	≥ 4 x/semana	MF	
	Terceirização serviço ²	CONSITA	Existe c/ fiscal	MF	
	Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F	
	Controle quantidade de RS ²	123 t/dia	≥ 1 x/semana	MF	
	Kg RS/coletor dia ¹	123t dia / 36 = 3,42 t/ coletor dia	3000 kg ≥ ou ≤ 5000 kg	MF	
	Kg RS/hab.dia ¹	123t dia / 41.960 = 2,93 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,700 kg/dia	F	
	kg RCC/ hab.dia ³	93 t dia / 41.960 = 2,21 kg/hab.dia	1,0kg ≥ ou ≤ 3,0kg/dia	F	
	Kg RSSS/hab. Dia ³	0,61t dia / 41.960 = 0,0015 kg/hab.dia	Até 0,01 kg/dia	MF	
	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	36/183=0,197	16% ≥ ou ≤ 30%	MF	
	Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Composta- gem	Cobertura (%) ¹	40%	31% ≥ ou ≤ 60%	F
		Tipo de sistema ²	Catação informal	Porta a porta/URPV	F
		Frequência ²	1	Até 1 x/semana	PF
Controle quantidade RS ²		60 t/mês	≥ 2 x/semana	MF	
Kg RS recuperado/ hab. ano ¹		730 t ano / 41.960 = 17,40 kg/hab.ano	≥9,0 kg/hab.ano	MF	
Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹		2 t / 131 t = 0,015	≤ 40%	D	
Licenciamento ambiental ⁴		Não adota	Inexistente	D	
Distância do centro ³		2 km	≤ 10 km	MF	
Infra-estrutura ⁴		Tamanho e organização razoáveis	Regular	PF	
Condições operacionais ⁴		Pouca capacitação/treinamento	Regular	PF	
Disposição final	Tipo de sistema ³	Transbordo em Nova Lima e Aterro sanitário de Sabará	Aterro sanitário	MF	
	Frequência do recobrimento ³	Pelo menos 1 vez por dia	Diária	MF	
	Controle quantidade de RS ³	135,11 t/dia	Diária	MF	
	Vida útil ³	18 anos	10 ≥ ou ≤ 19 anos	F	
	Licenciamento ambiental ⁴	EIA/RIMA	Existe s/ ressalvas	MF	
	Localização/distância centro ³	25 km	21 km ≥ ou ≤ 30 km	F	
	Infra-estrutura ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
	Condições operacionais ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
Proprietário do terreno ²	Particular: terceirização serviço	Cedido/ Terceirizado	F		

Tabela 5.6: ...continuação

RESPONSÁVEL		Diretor Municipal de Limpeza Urbana			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Dado não obtido	-	D
	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe s/ ressalvas	MF
Ambiental	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Drenos e ETE	Existe s/ ressalvas	MF
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Área do antigo aterro sanitário	Existe c/ ressalvas	F
Medidas mitigadoras ⁴		Área do antigo aterro sanitário	Existe c/ ressalvas	F	
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores no lixão ⁴	Foram todos inseridos	Inclusão social	F
		Catadores nas ruas ⁴	-	Parceria Prefeitura	MF
	Cursos de capacitação ⁴	SEBRAE e SEDRU	Existe c/ ressalvas	F	
	Associações/cooperativas ⁴	ASCAP	Existe c/ ressalvas	F	
	Parceria com instituições ⁴	Prefeitura e INSEA	Existe c/ ressalvas	F	
	Utilização de EPI's ⁴	Anglo Gold e Vale	Processo de aquisição	PF	
	Erradicação trabalho infantil ⁴	Prefeitura municipal	Existe c/ ressalvas	F	
	Inserção menores no ensino ⁴	Prefeitura municipal	Existe c/ ressalvas	F	
	Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF	
	Qualificação do quadro ⁴	Nível técnico completo	Existe c/ ressalvas	F	
Estrutura	Conselho municipal MA ⁴	CODEMA	Consultivo	F	
	Atuação em consórcios ⁴	Discussão c/ Nova Lima e Raposos	Processo de discussão	PF	
Participação popular	Canal participação popular ⁴	Ouvidoria, Jornal local escrito	Existente	MF	
	Capacitação em EA ⁴	Mãos a obra	Processo temporário	F	
	Participação escolas ⁴	Prefeitura municipal	Processo temporário	F	
	Parcerias com outros setores ⁴	Anglo Gold e Vale	Processo temporário	F	
	Fluxo informação PM ⁴	Não adota	Inexistente	D	
Legal	Legislações e aspectos normativos	Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de saúde ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Uso e ocupação do solo ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF

Nota: EIA/RIMA = Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais; ETE = Estação de Tratamento de Esgoto da COPASA (em forma de parceria); CODEMA = Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

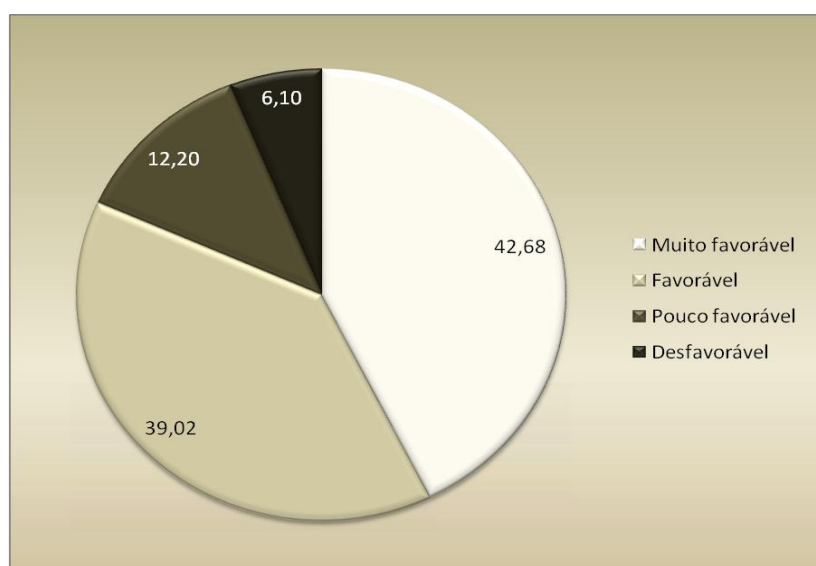


Figura 5.20: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Nova Lima, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

Pelo organofluxograma (Figura 5.21), pode-se observar que a prefeitura municipal de Nova Lima conta com 17 secretarias. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente cuida dos serviços de Coleta Seletiva e de Poda, que são realizados por funcionários da própria prefeitura. Os resíduos provenientes da poda, segundo a prefeitura, são doados e usados como lenha e/ou utilizados como adubo após passarem por um processo de tratamento, como a compostagem.

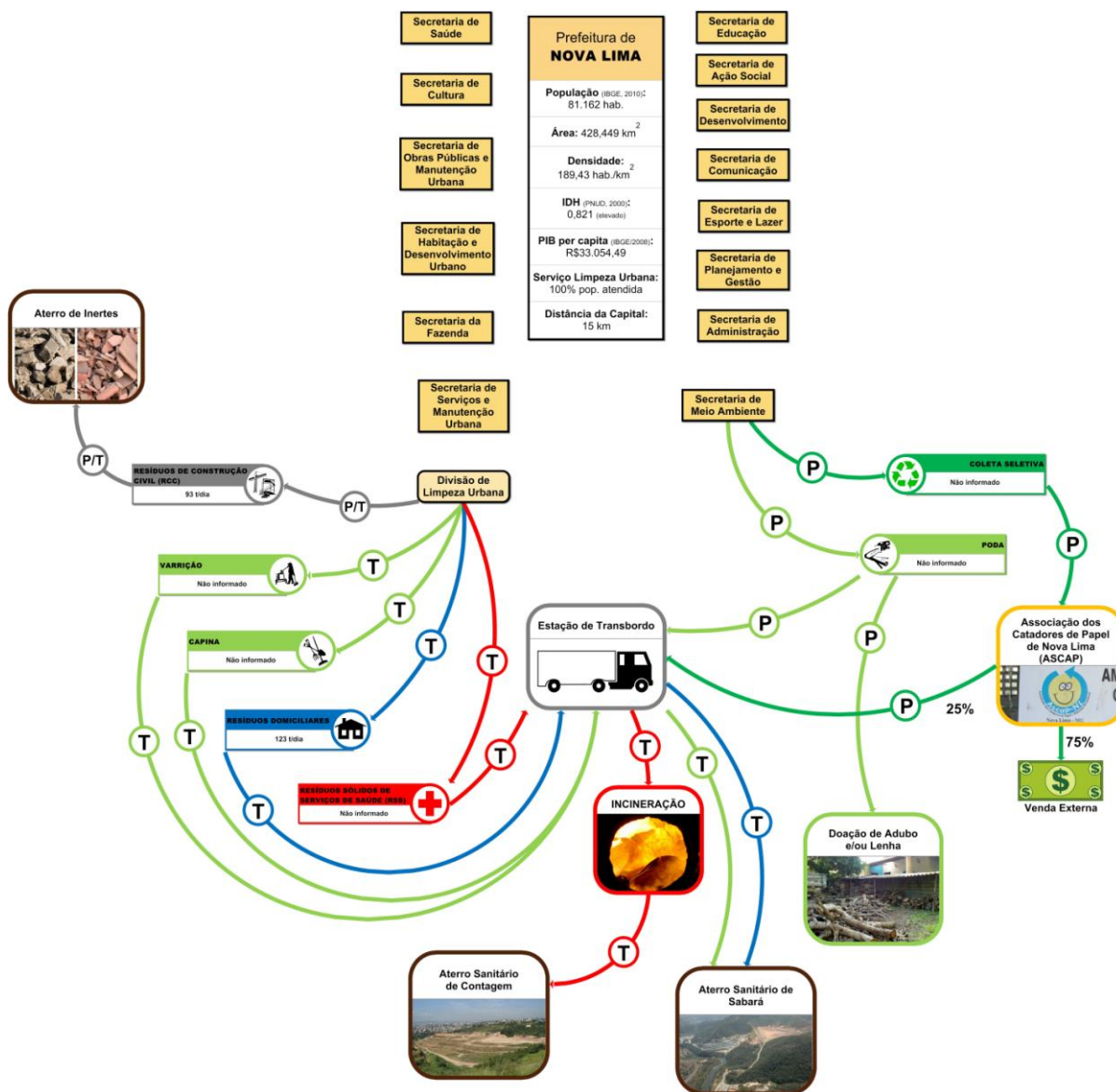


Figura 5.21: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Nova Lima

Na Secretaria Municipal de Serviços e Manutenção Urbana existe a Divisão de Limpeza Urbana, que é responsável pelos serviços de coleta de RSCD, coleta de RSSS, coleta de RSD, capina e varrição. Os serviços de coleta de RSD, de capina e varrição são executados por funcionários da prefeitura. Os resíduos são encaminhados para a estação de transbordo e depois seguem para o aterro sanitário de Sabará.

A coleta dos RSSS também se dá através de funcionários da prefeitura e estes resíduos também passam pela estação de transbordo. Depois do transbordo, os resíduos são incinerados e enviados para o aterro sanitário de Contagem, que está, em média, a 40 km do centro de Nova Lima (DER, 2007)

A estação de transbordo do município de Nova Lima foi construída na mesma área onde funcionava o aterro sanitário da cidade, o qual perdeu sua licença de operação em 1998 e que, a partir de 2008, virou estação de transbordo e ainda continua funcionando para o recebimento de material inerte (Figura 5.22), como os resíduos da construção civil e de demolição, os quais são coletados por funcionários da prefeitura e alguns terceirizados. Na mesma área também existe uma vala que aterra carcaças de animais e 2 lagoas – uma aeróbica e uma anaeróbica – de tratamento de chorume.

Os materiais recolhidos pela Coleta Seletiva são enviados para a CRRT – Associação de catadores de recicláveis de Nova Lima – que conta com a parceria com a prefeitura municipal. Segundo os associados da CRRT, cerca de 75% do material recebido é vendido. O restante é encaminhado para a estação de transbordo (Figura 5.22) e, posteriormente, vai para a Central de tratamento de resíduos de Macaúbas, localizada no município de Sabará.



Figura 5.22: Estação de Transbordo e Aterro de inertes do município de Nova Lima

5.2.3.3 Pedro Leopoldo

Os dados, a respeito do município de Pedro Leopoldo, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

Pedro Leopoldo teve sua população estimada, em 2010, em 58.696 habitantes e situa-se a 46 quilômetros a noroeste da capital mineira (Figura 5.23), ligando-se a esta através das rodovias estaduais MG-010 e MG-424 (DER, 2007). A economia de Pedro Leopoldo foi muito impulsionada pela instalação de indústrias, notavelmente entre as décadas de 50 e 70, dentre elas, situam-se as de concreto (Figura 5.23), pré-moldados, fábrica de blocos de concreto para pavimentação, reciclagem de lâmpadas fluorescentes e indústria têxtil (IBGE, 2008^a).

A mineração também é uma área importante para o município, havendo empresas regionais de destaque como a Lapa Vermelha. No setor de biotecnologia, a cidade de Pedro Leopoldo é uma das pioneiras na América Latina com o estudo em bovinos, destacando-se, dentre as funções, a fertilização in vitro, clones bovinos e transferência de embriões.



Figura 5.23: Localização do município de Pedro Leopoldo na RMBH e área de uma indústria cimenteira

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

Existe ainda a atividade agropecuária, que conta com fazendas de importância econômica e histórica, sendo que muitas delas começaram a usar o turismo como fonte de renda. O setor de serviços também é relevante, constituindo oficialmente, como na maioria dos lugares, a maior parcela do PIB municipal (IBGE, 2008^a). Nos últimos anos, há vários projetos de instalações industriais na cidade, a criação de um Distrito Industrial e a criação de um "porto seco" que vai gerenciar exportações via Aeroporto de Confins.

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.7, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Pedro Leopoldo, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

A Tabela 5.7 está ilustrada na Figura 5.24 em que as frequências de avaliação da qualidade dos serviços de limpeza urbana do município de Pedro Leopoldo estão expressas. Sua análise evidencia que as etapas da gestão dos resíduos sólidos, de forma geral, são boas (64,64%), embora alguns pontos negativos (35,36%) também sejam observados.

As faixas de avaliação “Muito favorável” (36,59%) se mostram dominantes, como já foi observado para outros municípios da RMBH, mas a ausência de informações e compilação de dados (como observado na varrição, capina e poda e na coleta seletiva), a precariedade com que a triagem dos resíduos sólidos é exercida – incluindo o baixo percentual de recuperação dos recicláveis –, a não adoção do fluxo de informações entre os setores da prefeitura municipal e a longa distância até o local de disposição final evidenciam uma faixa desfavorável de avaliação, em que a tendência “Desfavorável” (28,05%) se iguala com a faixa “Favorável” (28,05%) em termos de ocorrência, tendendo a situação razoável.

Os pontos “Pouco favoráveis” (7,32%), em relação aos indicadores analisados, não se mostram muito significativas, em termos de porcentagens, mas se relacionam a fatores importantes como a frequência da prática das etapas de limpeza urbana (neste caso, da varrição e da coleta seletiva que não ultrapassam mais do que 1 vez por semana), a ausência de um plano de otimização da rota – inclusive com a ausência de mapas e dados atualizados – e a baixa durabilidade e fragilidade das lixeiras públicas implantadas no município.

Tabela 5.7: Indicadores da GRSU no município de Pedro Leopoldo

RESPONSÁVEL		Diretor Municipal de Limpeza Urbana			
TÓPICOS EXPLORADOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacional	Varrição	Cobertura (%) ¹	60%	61% ≥ ou ≤ 84%	F
		Frequência ²	1 vez por semana	≤ 1 x/semana	PF
		Terceirização serviço ²	Funcionário da prefeitura	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e dados compilados	Processo formulação	PF
		Controle da quantidade RS ²	Não quantifica	Inexistente	D
		Kg RS/hab dia ¹	Não quantifica	-	D
		Kg RS/varredor dia ¹	Não quantifica	-	D
		Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	43/94= 0,46	46% ≥ ou ≤ 60%	F
	Capina e poda	Cobertura (%) ¹	25%	≤ 30%	D
		Frequência ²	4 vezes por ano em cada região	Entre 2 e 3 meses	MF
		Terceirização serviço ⁴	Funcionário da prefeitura	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e dados compilados	Inexistente	D
		Controle da quantidade RS ²	Não quantifica	Inexistente	D
		Kg RS/hab dia ¹	Não quantifica	-	D
		Kg RS/capinador dia ¹	Não quantifica	-	D
		Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	9/94= 0,096	90% ≥ ou ≤ 10%	D
	Cestas e papelarias públicas	Localização	Apenas na região central	Centro	F
		Praticidade/ Fácil acesso ²	Fácil articulação	Alta	MF
Capacidade (em ℓ) ²		Lixeiras de 6 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF	
Material ⁴		Plástico com pintura	Frágil	PF	
Condição de manutenção ⁴		Fácil articulação	Fácil	F	
Padronização (%) ²		Variável	30% ≥ ou ≤ 59%	PF	
Vida útil (durabilidade) ²		4 anos	3 anos ≥ ou ≤ 5 anos	PF	
Coleta		Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF
	Frequência ²	6 vezes	≥ 4 x/semana	MF	
	Terceirização serviço ²	CONTORNO	Existe c/ fiscal	MF	
	Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F	
	Controle quantidade de RS ²	30,0 t/dia	≥ 1 x/semana	MF	
	Kg RS/coletor dia ¹	30 t dia / 20 = 1,5 t/ coletor dia	1000kg ≥ ou ≤ 2900kg	F	
	Kg RS/hab.dia ¹	30t dia / 49.891 = 0,601 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,600 kg/dia	MF	
	kg RCC/ hab.dia ³	50 t dia / 49.891 = 1,01 kg/hab.dia	1,0kg ≥ ou ≤ 3,0kg/dia	F	
	Kg RSSS/hab. Dia ³	0,60t dia / 49.891 = 0,0012 kg/hab.dia	Até 0,01 kg/dia	MF	
	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	20/94=0,213	16% ≥ ou ≤ 30%	MF	
	Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem	Cobertura (%) ¹	85%	Acima de 85%	MF
		Tipo de sistema ²	Caminhão, hora e data distintos	Porta a porta/URPV	F
Frequência ²		1 vez por semana	Até 1 x/semana	PF	
Controle quantidade RS ²		Não quantifica	-	D	
Kg RS recuperado/ hab. ano ¹		Não quantifica	-	D	
Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹		Não quantifica	-	D	
Licenciamento ambiental ⁴		Não existe	Inexistente	D	
Distância do centro ³		1,5 km	≤ 10 km	MF	
Infra-estrutura ⁴		A céu aberto e pequena	Ruim	D	
Condições operacionais ⁴		Baixa capacitação, idosos	Ruim	D	
Operacional	Disposição final	Tipo de sistema ³	Aterro sanitário de Sabará	Aterro sanitário	MF
		Frequência do recobrimento ³	Pelo menos 1 vez por dia	Diária	MF
		Controle quantidade de RS ³	30,0 t/dia	Diária	MF
		Vida útil ³	18 anos	10 ≥ ou ≤ 19 anos	F
		Licenciamento ambiental ⁴	EIA/RIMA	Existe s/ ressalvas	MF
		Localização/distância centro ³	75 km	51 km ≥ ou ≤ 3 km	D
		Infra-estrutura ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF
		Condições operacionais ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF
		Proprietário do terreno ²	Particular: terceirização serviço	Cedido/ Terceirizado	F
		Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	IPTU
Biogás	Captura e queima do gás ⁴		Drenos e queima ao ar livre	Existe s/ ressalvas	MF
Ambiental	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Drenos e ETE	Existe s/ ressalvas	MF
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Área do antigo lixão	Existe c/ ressalvas	F
		Medidas mitigadoras ⁴	Área do antigo lixão	Existe c/ ressalvas	F

Tabela 5.7: ...continuação

RESPONSÁVEL		Diretor Municipal de Limpeza Urbana			
TÓPICOS EXPLORADOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores no lixão ⁴	Estão sendo inseridos	Inclusão social	F
		Catadores nas ruas ⁴	Catadores informais	S/ Parceria Prefeitura	F
		Cursos de capacitação ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Associações/cooperativas ⁴	Não existe	Inexistente	D
		Parceria com instituições ⁴	Prefeitura Municipal	Existe c/ ressalvas	F
		Utilização de EPI's ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Não é o caso	-	MF
		Inserção menores no ensino ⁴	Não adota	Inexistente	D
	Estrutura	Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF
		Qualificação do quadro ⁴	Nível técnico completo	Existe c/ ressalvas	F
		Conselho municipal MA ⁴	COMAN	Consultivo	F
		Atuação em consórcios ⁴	CISEC	Existe c/ ressalvas	F
	Participação popular	Canal participação popular ⁴	Ouvidoria, O Observador, Jornal	Existente	MF
		Capacitação em EA ⁴	Prefeitura Municipal	Processo temporário	F
		Participação escolas ⁴	O Observador	Processo temporário	F
		Parcerias com outros setores ⁴	SEDRU, CETEC	Processo temporário	F
		Fluxo informação PM ⁴	Não adota	Inexistente	D
	Legal	Legislações e aspectos normativos	Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU
Plano diretor ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Código de posturas ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Código de obras ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Código de saúde ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Uso e ocupação do solo ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Constituição de CODEMA ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Outras relacionadas GRSU ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF

Nota: EIA/RIMA = Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais; IPTU = Imposto Predial Territorial Urbano; ETE = Estação de Tratamento de Esgoto da COPASA (em forma de parceria).

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

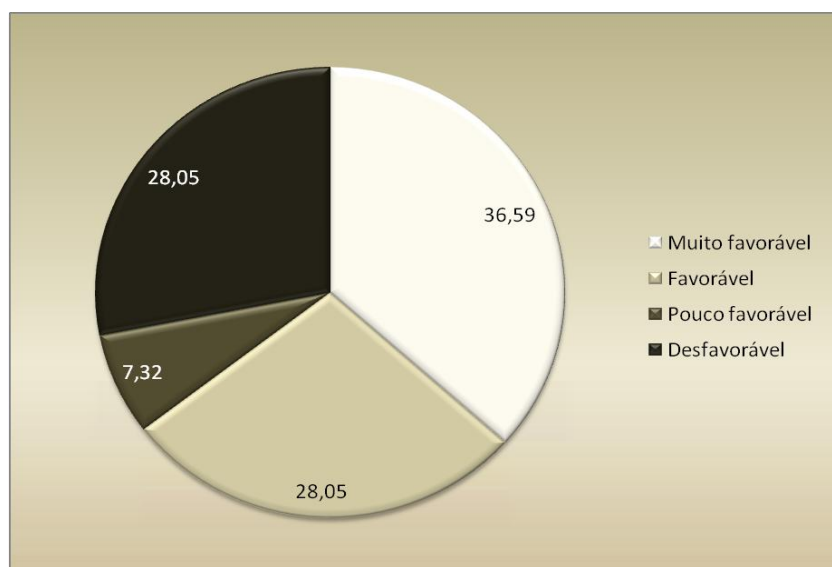


Figura 5.24: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Pedro Leopoldo, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

A Prefeitura Municipal de Pedro Leopoldo, com oito secretarias municipais, mostrou-se com um sistema de gerenciamento um pouco diferente das demais cidades visitadas na RMBH, como pode observado na Figura 5.25.

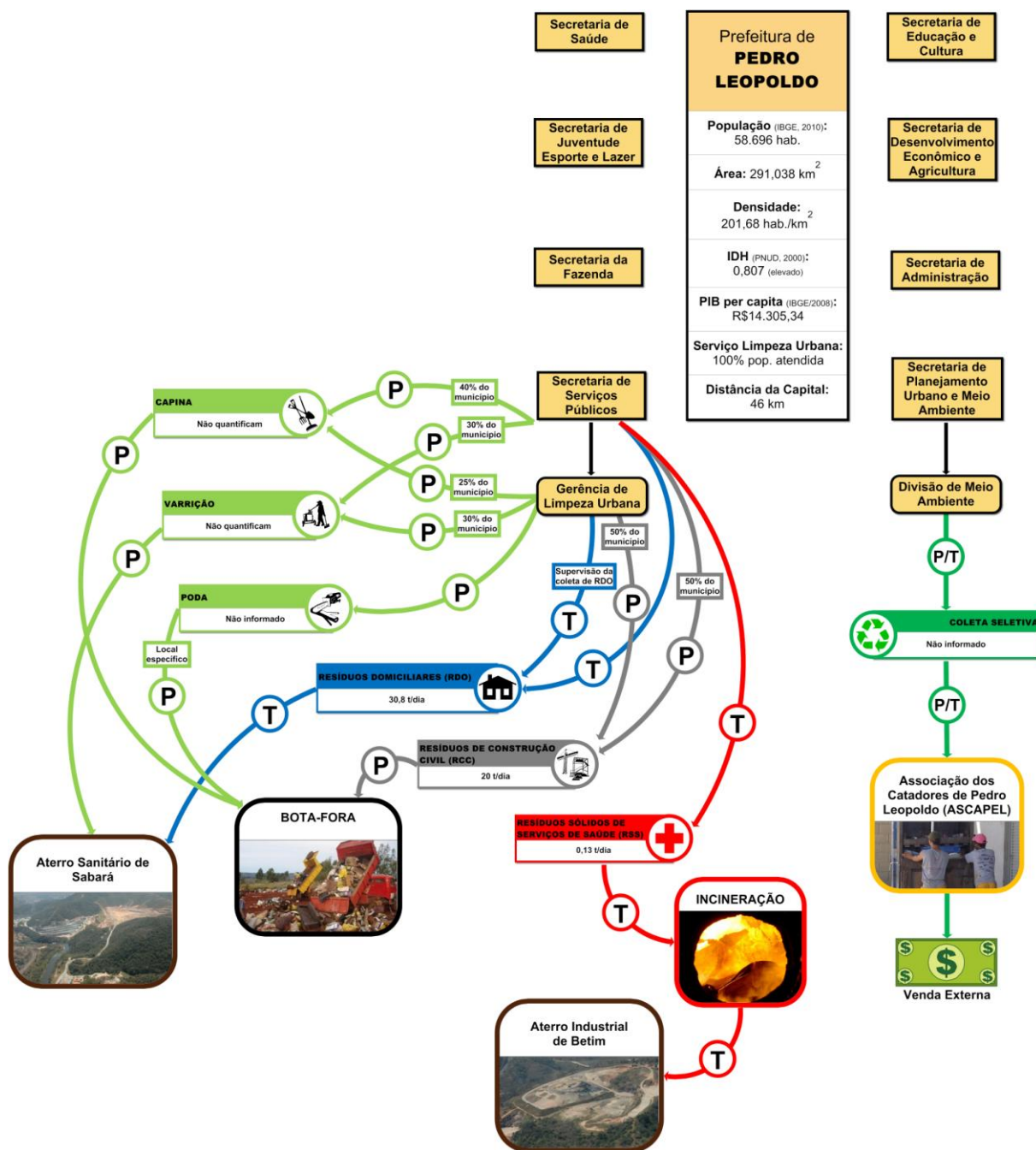


Figura 5.25: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Pedro Leopoldo

A Secretaria de Serviços Públicos é responsável por diversos serviços de limpeza pública. Dentro desta secretaria, existe uma gerência, denominada Gerência de Limpeza Urbana que é responsável por todo o serviço de poda prestado na cidade. A Gerência de Limpeza Urbana também é responsável, em determinadas áreas da cidade, pelos serviços de capina, coleta RSCD e varrição, além de supervisionar a coleta de RSD (Figura 5.26). Desta forma, parte da cidade de Nova Lima tem os serviços de varrição, capina e coleta de RSCD vinculados diretamente à Secretaria de Serviços Públicos e outra parte do município tem estes serviços como responsabilidade da Gerência de Limpeza Urbana.

Os serviços de Capina e Coleta de RSCD, apesar de serem de responsabilidade de setores diferentes dependendo da área atendida no município, são executados por funcionários da própria prefeitura. Os resíduos destes dois serviços são enviados para o bota-fora municipal.

O serviço de poda é executado por funcionários da prefeitura e os seus resíduos são enviados para um bota-fora específico. Como já citado, o serviço de varrição, dependendo da área da cidade, é executado diretamente pela secretaria de Serviços Públicos ou pela Gerência de Limpeza Urbana. Os varredores são todos funcionários da prefeitura e os resíduos da varrição são encaminhados para o aterro sanitário de Sabará.

Os serviços de coleta de RSD e de coleta de RSSS são de responsabilidade direta da Secretaria de Serviços Públicos, sendo que estes dois serviços são terceirizados. Os resíduos domésticos são encaminhados para o aterro de Sabará, já os resíduos sólidos de serviços de saúde são incinerados – sendo que o tratamento também é um serviço terceirizado – e enviados para ao Aterro particular Classe I de uma empresa, no município de Betim.

A coleta seletiva é de responsabilidade da Divisão de Meio Ambiente, que está alocada na Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente. O serviço de coleta seletiva é realizado por mão de obra da prefeitura e terceirizada. O material recolhido é enviado para a associação de catadores ASCAPEL (Figura 5.26), onde é triado e vendido. O rejeito da triagem é levado para o aterro sanitário de Sabará.

Só ressaltando, que apesar da distância com o município de Sabará e do volume de resíduos produzido diariamente em Pedro Leopoldo, este ainda não adotou uma estação de transbordo, o que contribui e muito para o aumento dos custos com a limpeza urbana, mais especificamente com a etapa de transporte dos resíduos sólidos.



Figura 5.26: Coleta de resíduos sólidos domésticos e área de triagem de resíduos sólidos da Associação de catadores ASCAPEL no município de Pedro Leopoldo

5.2.3.4 Sabará

Os dados, a respeito do município de Sabará, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

O município de Sabará tem 126.219 habitantes (IBGE, 2010) e faz limite (Figura 5.27) com os municípios de Belo Horizonte, Caeté, Nova Lima, Raposos, Taquaraçu de Minas, Santa Luzia, sendo que se distancia da capital mineira em 25 km (DER, 2007). É constituído também pelos distritos de Ravena, Carvalho de Brito e Mestre Caetano.

Sabará possui alguns trechos históricos preservados, especialmente no centro da cidade, onde ainda se encontram-se casarões do século XIX e um dos mais notáveis acervos de igrejas setecentistas de Minas, remanescentes da época da exploração do ouro e dos escravos (Figura 5.27). Nos tempos atuais, a economia de Sabará está baseada no comércio local, no turismo (concentrado em épocas específicas do ano, com as festas religiosas) e na indústria siderúrgica e de extrativismo mineral (ouro e ferro), tendo a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira com instalações na cidade.

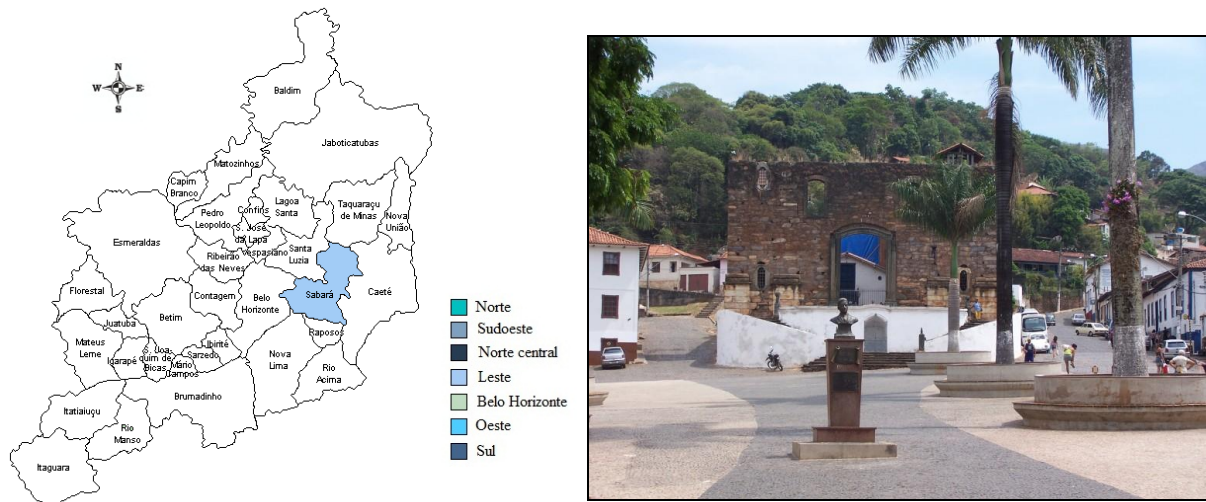


Figura 5.27: Localização do município de Sabará na RMBH e uma igreja do centro histórico, a Igreja do Rosário

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.8, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Sabará, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

A análise da Tabela 5.8 e do seu respectivo gráfico (Figura 5.28) evidencia, em quase 80%, que o serviço de limpeza urbana do município de Sabará tende a uma qualidade boa, uma vez que as faixas de avaliação “Muito favorável” (45,12%) e “Favorável” (32,93%) são predominantes.

Entretanto, outros indicadores analisados se mostraram negativos, já que as tendências “Desfavorável” (14,63%) e “Pouco favorável” (7,32%) se destacam com as respectivas porcentagens. Nestas faixas, se encaixam a baixa cobertura de alguns serviços de limpeza urbana (como a varrição e a coleta seletiva), a falta de um controle efetivo e freqüente da quantidade de resíduos sólidos gerados pelas etapas de varrição, capina e poda e pela coleta seletiva, a ausência de dados (no caso dos resíduos da construção e da demolição) bem como o baixo percentual de recuperação dos materiais recicláveis, a ausência de capacitação e treinamento da mão de obra envolvida na triagem dos resíduos sólidos e a precária qualidade da infra-estrutura dos locais de triagem e das condições operacionais desta.

Tabela 5.8: Indicadores da GRSU no município de Sabará

RESPONSÁVEL		Analista Ambiental e Encarregado de Limpeza Pública alocado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacio nal	Varrição	Cobertura (%) ¹	50%	31% ≥ ou ≤ 60%	PF
		Frequência ²	6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
		Terceirização serviço ²	Prefeitura presta todo o serviço	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização dados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle da quantidade RS ²	Medição não freqüente (7 t/dia)	Esporádico	PF
		Kg RS/hab dia ¹	7 t dia/ 123.063= 0,057 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,100 kg/dia	MF
		Kg RS/varredor dia ¹	7 t dia/98 = 71,43 kg/varredor dia	50 kg ≥ ou ≤ 89 kg	F
	Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	98/201= 0,49	46% ≥ ou ≤ 60%	F	
	Capina e poda	Cobertura (%) ¹	90%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	3 vezes por ano em cada região	Entre 4 e 5 meses	F
		Terceirização serviço ⁴	Prefeitura presta todo o serviço	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização dados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle da quantidade RS ²	Medição não freqüente (24 t/dia)	Esporádico ao ano	PF
		Kg RS/hab dia ¹	24 t dia/ 123.063 = 0,20 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,200 kg/dia	F
Kg RS/capinador dia ¹		24 t dia/72 = 333 kg/capinador dia	90kg ≥ ou ≤ 340kg	MF	
Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	72/201=0,36	26% ≥ ou ≤ 60%	F		
Cestas e papeleiras públicas	Localização	Locais de grande circulação de pessoas	Centro, praças e pontos principais	MF	
	Praticidade/ Fácil acesso ²	Fácil articulação	Alta	MF	
	Capacidade (em l) ²	Lixeiras de 6 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF	
	Material ⁴	Metálico fino com pintura	Resistente	F	
	Condição de manutenção ⁴	Fácil articulação	Fácil	F	
	Padronização (%) ²	Baixa variabilidade	60% ≥ ou ≤ 89%	F	
	Vida útil (durabilidade) ²	7 anos	6 ≥ ou ≤ 9 anos	F	
Coleta	Cobertura (%) ¹	95%	Acima de 85%	MF	
	Frequência ²	6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF	
	Terceirização serviço ²	VIASOLO	Existe c/ fiscal	MF	
	Plano otimização rota ⁴	Com mapa e dados atualizados	Existe s/ ressalvas	MF	
	Controle quantidade de RS ²	51,6 t/dia	≥ 1 x/semana	MF	
	Kg RS/coletor dia ¹	51,6t dia / 31 = 1,66 t/ coletor dia	1000kg ≥ ou ≤ 2900kg	F	
	Kg RS/hab.dia ¹	51,6t dia / 123.063 = 0,42 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,600 kg/dia	MF	
	kg RCC/ hab.dia ³	Dado não obtido	-	D	
	Kg RSSS/hab. Dia ³	0,32 t dia / 123.063 = 0,0026 kg/hab.dia	Até 0,01 kg/dia	MF	
	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	31/201=0,15	≥ 90% ou ≤ 15%	D	
	Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Composta- gem	Cobertura (%) ¹	10%	≤ 30%	D
		Tipo de sistema ²	Recolhimento aleatório na cidade	Catação informal	PF
		Frequência ²	1 vez por semana por região	Até 1 x/semana	PF
		Controle quantidade RS ²	0,22 t/dia	Esporádico	PF
Kg RS recuperado/ hab. ano ¹		80 t ano/ 123.063 = 0,65 kg/ hab. ano	≤ 2,0 kg/ano	D	
Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹		0,22 t dia/51,82 t dia= 0,0042	≤ 40%	D	
Licenciamento ambiental ⁴		Não adota	Inexistente	D	
Distância do centro ³		Armazenamento dos resíduos nas residências (2 km)	≤ 10 km	MF	
Infra-estrutura ⁴		Pequeno e desorganizado	Ruim	D	
Condições operacionais ⁴		Sem capacitação e treinamento	Ruim	D	
Disposição final	Tipo de sistema ³	Aterro sanitário de Sabará	Aterro sanitário	MF	
	Frequência do recobrimento ³	Pelo menos 1 vez por dia	Diária	MF	
	Controle quantidade de RS ³	82,6 t/dia	Diária	MF	
	Vida útil ³	18 anos	10 ≥ ou ≤ 19 anos	F	
	Licenciamento ambiental ⁴	EIA/RIMA	Existe s/ ressalvas	MF	
	Localização/distância centro ³	8 km	4km ≥ ou ≤ 20 km	MF	
	Infra-estrutura ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
	Condições operacionais ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
Proprietário do terreno ²	Particular: medida compensatória	Cedido/ Terceirizado	F		

Tabela 5.8: ...continuação

RESPONSÁVEL		Analista Ambiental e Encarregado de Limpeza Pública alocado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	50%	40% ≥ ou ≤79%	F
	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe s/ ressalvas	MF
Ambient- tal	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Drenos e ETE	Existe s/ ressalvas	MF
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Área do antigo lixão	Existe c/ ressalvas	F
		Medidas mitigadoras ⁴	Área do antigo lixão	Existe c/ ressalvas	F
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores no lixão ⁴	Já existiram, área desativada	Inclusão social	F
		Catadores nas ruas ⁴	Associações e informais	Parceria Prefeitura	MF
		Cursos de capacitação ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Associações/cooperativas ⁴	UNIAPONG	Existe c/ ressalvas	F
		Parceria com instituições ⁴	ANIP, ARCELOR, comércio	Existe c/ ressalvas	F
		Utilização de EPI's ⁴	Apenas luvas	Existe c/ ressalvas	F
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Prefeitura municipal	Existe c/ ressalvas	F
		Inserção menores no ensino ⁴	Não adota	Inexistente	D
	Estrutura	Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF
		Qualificação do quadro ⁴	Geógrafo e Analista Ambiental	Existe s/ ressalvas	MF
Participação popular	Conselho municipal MA ⁴	CODEMA	Deliberativo e Consultivo	MF	
	Atuação em consórcios ⁴	Acordo com o Aterro de Sabará	Existe c/ ressalvas	F	
	Canal participação popular ⁴	Ouvidoria e Jornal local escrito	Existente	MF	
	Capacitação em EA ⁴	ANIP, ARCELOR, comércio	Processo temporário	F	
	Participação escolas ⁴	Jovem Limpo	Processo temporário	F	
	Parcerias com outros setores ⁴	ARCELOR, Zoonose	Processo temporário	F	
Legal	Legislações e aspectos normativos	Fluxo informação PM ⁴	Pouco retorno e participação	Existe c/ ressalvas	F
		Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de saúde ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Uso e ocupação do solo ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF

Nota: EIA/RIMA = Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental; CODEMA = Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Alguns serviços, como a coleta de resíduos sólidos domésticos e a disposição final dos mesmos, se mostram de grande excelência: o que por um lado pode parecer positivo – já que beneficia toda a população, auxilia na manutenção da limpeza pública e aumenta as tendências favoráveis dentre das faixas de avaliação –, por outro evidencia quais são os serviços priorizados, por grande parte dos municípios, incluindo aqueles da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Observa-se que, em alguns casos, enquanto a coleta de RSD é muito bem executada, com alta cobertura e frequência do serviço, outros serviços, como a varrição, capina e poda, coleta seletiva e até mesmo a disposição final, ficam a mercê.

Discute-se a importância de se investir em ações mais a montante, como o estímulo para a redução da geração de resíduos sólidos, a coleta seletiva e a reciclagem dos mesmos.

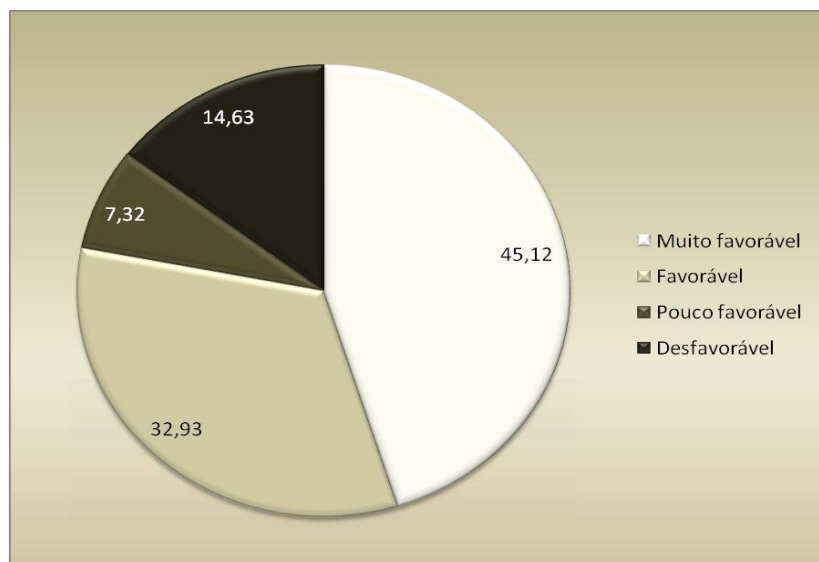


Figura 5.28: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Sabará, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

Em Sabará, existem 14 secretarias municipais, como expressa o organofluxograma ilustrado pela Figura 5.29. A secretaria de Obras fiscaliza os bota-foras irregulares e a secretaria de Meio Ambiente é responsável pelos demais serviços de limpeza urbana. A poda é realizada por funcionários da Prefeitura e cerca de 80% dos resíduos gerados neste serviço, como lenha e grandes galhos, são usados como combustível nos fornos de olarias locais. Os demais, 20% do serviço de poda, são enviados para o aterro sanitário municipal.

A capina, a varrição e a coleta de RSD, na zona rural, são realizadas por funcionários da prefeitura e os RS dispostos no aterro sanitário municipal. É interessante ressaltar que Sabará foi o único que, espontaneamente, disponibilizou dados da zona rural, embora não tenha sido o foco deste trabalho.

Já, na zona urbana, a coleta de RSD (Figura 5.30) de RSCD e de RSSS (Figura 5.30) são terceirizadas, e aqueles resíduos são enviados para a CTRS Macaúbas. Para os RSSS, é adotado a autoclavagem realizada por uma empresa em Betim e enviados, posteriormente, para o aterro sanitário de Betim. Parte dos RSCD é usada na pavimentação de vias municipais, os demais são encaminhados ao aterro sanitário como material de cobertura.

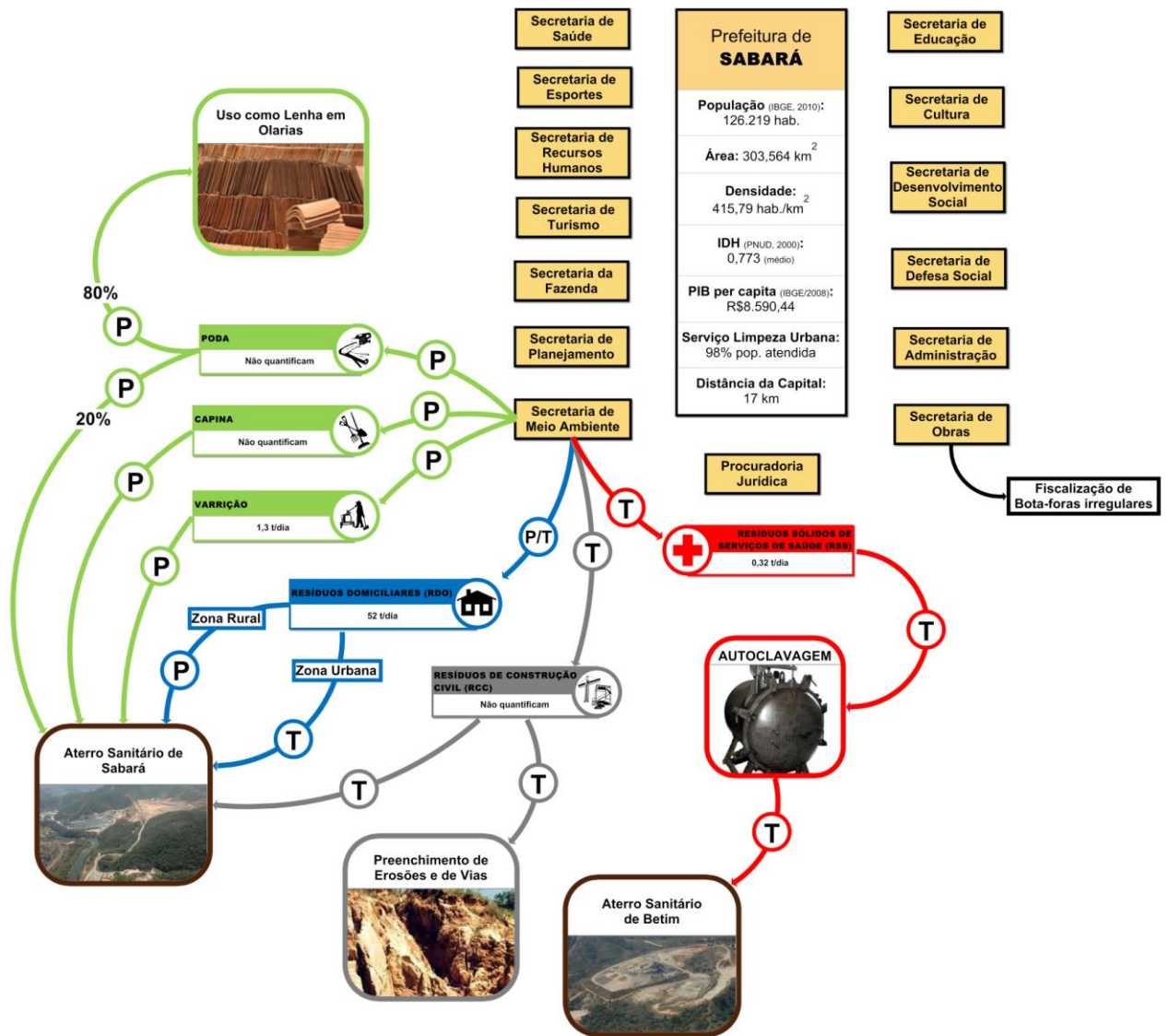


Figura 5.29: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Sabará

Para contextualizar, a CTRS Macaúbas – o aterro sanitário localizado no município de Sabará – é de propriedade do grupo Queiroz Galvão, que, através da atuação da sua diretoria de Meio Ambiente, a Vital Engenharia Ambiental, criada em 2007, explora a área de uma antiga mineradora para a disposição final de RS, prestando este serviço para alguns município da RMBH, dentre outros. Possui uma área total de 414 hectares mas utiliza apenas 96 ha de área útil e recebe uma média diária de 4 mil toneladas de resíduos sólidos Classes II-A e II-B. Provavelmente por não ter que pagar pelos resíduos que dispõe no aterro, – uma contrapartida pelo fato de estar na área do município –, Sabará apresenta certa despreocupação com os RS que encaminha pra área. Muito dos resíduos que poderiam ser reaproveitados ou reciclados, acabam sendo aterrados e comprometendo a vida útil da área do aterro, como os RSCD.



Figura 5.30: Varrição na área central e coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde no município de Sabará

5.2.4 Municípios entre 10.001 e 50.000 habitantes

A seguir serão discutidos os dados referentes à GRSU nos municípios selecionados neste projeto e que se encaixam na faixa populacional acima de 10.000 habitantes e até 50.000 habitantes, neste caso, os municípios de Caeté, Juatuba, Lagoa Santa e São Joaquim de Bicas.

5.2.4.1 Caeté

Os dados, a respeito do município de Caeté, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

Caeté tem uma população de 40.786 habitantes (IBGE, 2010) e os seus municípios limítrofes (Figura 5.31) são Nova União, Taquaraçu de Minas, Raposos, Rio Acima, Santa Bárbara, Barão de Cocais, Bom Jesus do Amparo, Sabará. Distancia-se de Belo Horizonte por 35 km e seu principal acesso é pela BR 381 (DER, 2007).

É no município que se encontra a Serra da Piedade (Figura 5.31): no alto, há um santuário católico e funciona o observatório da Universidade Federal de Minas Gerais. Cercada pelas serras e densa vegetação, Caeté tem um clima bom para as atividades agropecuárias.

Parte do patrimônio artístico e arquitetônico, que remontam ao passado, encontra-se ainda bem conservada. A atividade econômica da cidade está relacionada com o turismo religioso e ecológico, com o cultivo de grãos e a criação de gado, além do comércio local.

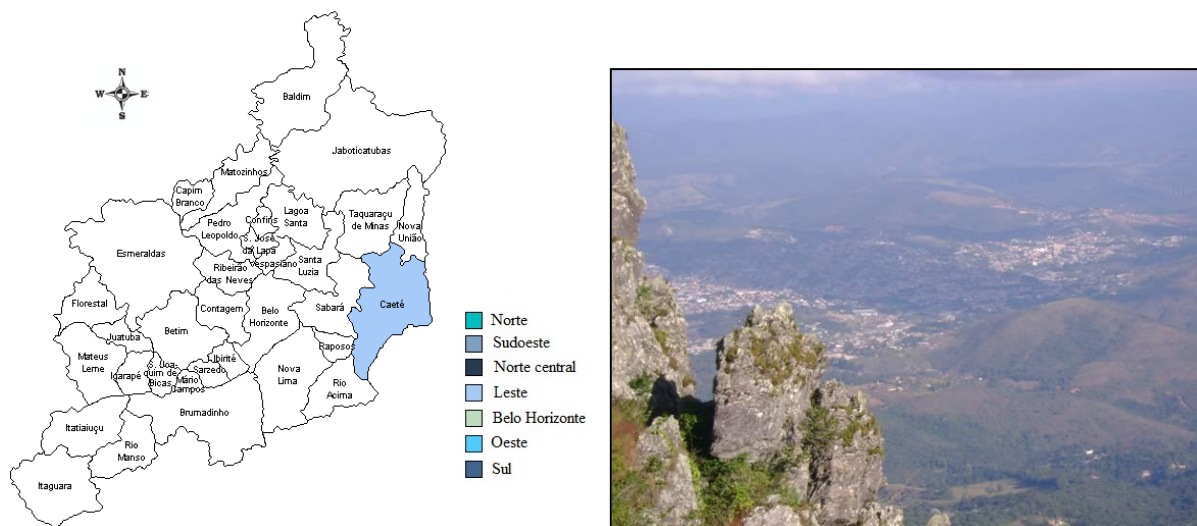


Figura 5.31: Localização do município de Caeté na RMBH e Vista da Serra da Piedade

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.9, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Caeté, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

A Tabela 5.9, em termos de tendências, está ilustrada na Figura 5.32 e a análise das mesmas demonstra que grande parte dos serviços de limpeza urbana, prestados no município de Caeté (73,17%), são de qualidade boa, já que as faixas de avaliação “Muito favorável” (35,37%) e “Favorável” (37,80%) se destacam.

Entretanto, alguns pontos, como a baixa cobertura e frequência dos serviços de limpeza (como a exemplo da varrição), ausência de dados (coleta dos RSCD), baixo percentual de recuperação dos materiais potencialmente recicláveis bem como precariedade na operação e infra-estrutura dos locais de triagem dos resíduos sólidos se mostram com tendências

desfavoráveis (26,83%). Todos estes fatores, somado à ausência de cobrança de taxa de limpeza urbana, intensificam a situação ou acabam sendo a justificativa para as dificuldades e problemas do sistema de limpeza pública.

Tabela 5.9: Indicadores da GRSU no município de Caeté

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Meio Ambiente e Diretor do Departamento de Limpeza Pública					
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO			
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência		
Operacional	Varrição	Cobertura (%) ¹	20%	≤30%	D		
		Frequência ²	1 vez por semana	≤ 1 x/semana	PF		
		Terceirização serviço ³	Prefeitura ainda presta o serviço	Processo de discussão	PF		
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F		
		Controle da quantidade RS ²	Medição pela média (16,7 t/dia)	Esporádico	PF		
		Kg RS/hab dia ¹	16,7t dia/ 35.486 = 0,47 kg/hab.dia	Cobertura ≤ 50% ≥ 0,200 kg/dia	D		
		Kg RS/varredor dia ¹	16,7 t dia/45 = 371 kg/varredor dia	29 kg ≤ ou ≥ 350kg	D		
		Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	45/100= 0,45	16% ≥ ou ≤ 45%	MF		
		Operacional	Capina e poda	Cobertura (%) ¹	60%	61% ≥ ou ≤ 84%	F
				Frequência ²	3 vezes por ano em cada região	Entre 4 e 5 meses	F
Terceirização serviço ⁴	Viasolo			Existe c/ fiscal	MF		
Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e atualização dados			Existe c/ ressalvas	F		
Controle da quantidade RS ²	Medição pela média (66,6 t/dia)			Esporádico	PF		
Kg RS/hab dia ¹	66,6 t dia/ 35.486 = 1,88 kg/hab.dia			Cobertura ≥ 50% ≥ 0,200 kg/dia	F		
Kg RS/capinador dia ¹	66,6 t dia/31 = 2148 kg/capinador dia			29 kg ≤ ou ≥ 350kg	D		
Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	31/100=0,31			26% ≥ ou ≤ 60%	F		
Operacional	Cestas e papelarias públicas	Localização	Pontos de grande circulação de pessoas	Centro, praças e pontos principais	MF		
		Praticidade/ Fácil acesso ³	Fácil articulação	Alta	MF		
		Capacidade (em l) ²	Lixeiras de 6 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF		
		Material ⁴	Metálico fino com pintura	Resistente	F		
		Condição de manutenção ⁴	Fácil articulação	Fácil	F		
		Padronização (%) ²	Baixa variabilidade	60% ≥ ou ≤ 89%	F		
		Vida útil (durabilidade) ²	7 anos	6 ≥ ou ≤ 9 anos	F		
		Cobertura (%) ¹	90%	Acima de 85%	MF		
		Frequência ²	6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF		
		Terceirização serviço ³	Viasolo	Existe c/ fiscal	MF		
Operacional	Coleta	Plano otimização rota ⁴	Com mapa e dados atualizados	Existe s/ ressalvas	MF		
		Controle quantidade de RS ²	12 t/dia	≥ 1 x/semana	MF		
		Kg RS/coletor dia ¹	12t dia / 14 = 0,85 t/ coletor dia	600 kg ≥ ou ≤ 900 kg	PF		
		Kg RS/hab.dia ¹	12t dia / 35.486 = 0,34 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,600 kg/dia	MF		
		kg RCC/ hab.dia ³	Não quantifica	-	D		
		Kg RSSS/hab. Dia ³	1,9t dia / 35.486 = 0,054 kg/hab.dia	0,05 kg ≥ ou ≤ 0,07 kg	PF		
		Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	14/100=0,14	90% ≥ ou ≤ 15%	D		
		Cobertura (%) ¹	40%	31% ≥ ou ≤ 60%	PF		
		Tipo de sistema ²	Data, hora e veículos específicos	Porta a porta/URPV	F		
		Frequência ²	2 vezes	De 2 até 3 x/semana	F		
Operacional	Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem	Controle quantidade RS ²	0,18 t/dia (10% rejeito)	≥ 2 x/semana	MF		
		Kg RS recuperado/ hab. ano ¹	64,36 t ano/ 35.486 = 1,81 t/ hab. ano	≤ 2,0 kg/ano	D		
		Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹	0,18 t dia/12,18 t dia= 0,015	≤ 40%	D		
		Licenciamento ambiental ⁴	Não adota	Inexistente	D		
		Distância do centro ³	3 km	≤ 10 km	MF		
		Infra-estrutura ⁴	Pequeno e desorganizado	Ruim	D		
		Condições operacionais ⁴	Falta capacitação e treinamento	Ruim	D		

Tabela 5.9: ...continuação

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Meio Ambiente e Diretor do Departamento de Limpeza Pública			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
	Disposição final	Tipo de sistema ³	Aterro sanitário de Sabará	Aterro sanitário	MF
		Frequência do recobrimento ³	Pelo menos 1 vez por dia	Diária	MF
		Controle quantidade de RS ³	95,4 t/dia	Diária	MF
		Vida útil ³	18 anos	10 ≥ ou ≤ 19 anos	F
		Licenciamento ambiental ⁴	EIA/RIMA	Existe s/ ressalvas	MF
		Localização/distância centro ³	22 km	21 km ≥ ou ≤ 30 km	F
		Infra-estrutura ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF
		Condições operacionais ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF
		Proprietário do terreno ²	Particular: terceirização serviço	Cedido/ Terceirizado	F
		Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Não cobra
Ambiental	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe s/ ressalvas	MF
	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Drenos e ETE	Existe s/ ressalvas	MF
Gestão participativa e Social	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Área do antigo lixão municipal	Existe c/ ressalvas	F
		Medidas mitigadoras ⁴	Área do antigo lixão municipal	Existe c/ ressalvas	F
	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores no lixão ⁴	Já existiram, área desativada	Inclusão social	F
		Catadores nas ruas ⁴	Catação informal	S/parceria Prefeitura	F
		Cursos de capacitação ⁴	CETEC	Existe c/ ressalvas	F
		Associações/cooperativas ⁴	AGEA	Existe c/ ressalvas	F
		Parceria com instituições ⁴	CETEC, Bancos locais	Existe c/ ressalvas	F
		Utilização de EPI's ⁴	Apenas luvas	Existe c/ ressalvas	F
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Prefeitura municipal	Existe c/ ressalvas	F
		Inserção menores no ensino ⁴	Prefeitura municipal	Existe c/ ressalvas	F
Estrutura	Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF	
	Qualificação do quadro ⁴	Administrador	Existe c/ ressalvas	F	
	Conselho municipal MA ⁴	CODEMA	Consultivo	F	
	Atuação em consórcios ⁴	Contrato com o Aterro de Sabará	Existe c/ ressalvas	F	
Participação popular	Canal participação popular ⁴	Ouvidoria e Jornal local falado/escrito	Existente	MF	
		Capacitação em EA ⁴	Caeté Joga Limpo	Processo temporário	F
		Participação escolas ⁴	Caeté Joga Limpo	Processo temporário	F
		Parcerias com outros setores ⁴	Não adota	Inexistente	D
Legal	Legislações e aspectos normativos	Fluxo informação PM ⁴	Pouco retorno e participação	Existe c/ ressalvas	F
		Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de saúde ⁴	Não existe no município	Inexistente	D
		Uso e ocupação do solo ⁴	Não existe no município	Inexistente	D
		Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF

Nota: EIA/RIMA = Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental; CETEC = Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; CODEMA = Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Observa-se que alguns indicadores, avaliados como negativos para o município de Caeté, são comuns também para outros municípios da RMBH, o que tende a evidenciar quais são as prioridades e precariedades, em geral, dos sistemas de limpeza urbana.

Como já discutido, quando se trata de coleta de resíduos sólidos domésticos e disposição final – neste caso se referindo apenas aos aterros controlados licenciados e aos aterros sanitários –, mesmo sendo ações em pontos extremos do processo, a situação é menos preocupante, já que existem maiores investimentos e preocupação por parte das administrações públicas: seja por

uma contemplação da satisfação popular, seja pela necessidade de atender às exigências legais e ambientais. Mas quando se discute a importância da redução na geração de resíduos, o estímulo à coleta seletiva e, conseqüente, a reciclagem dos mesmos, a educação da população e a prática dos outros serviços que compõem o sistema de limpeza, estas etapas deixam a desejar: seja pela baixa cobertura, frequência e até mesmo pela inexistência de algumas.

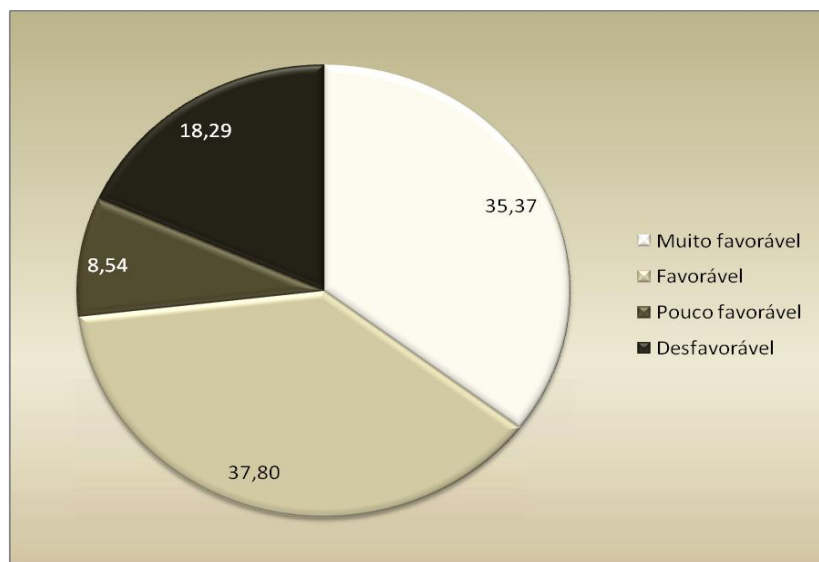


Figura 5.32: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Caeté, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

Através da Figura 5.34, que ilustra o organograma do município de Caeté, é possível observar que a Prefeitura municipal conta com 12 secretarias. A Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente é responsável pelos serviços de poda, capina de praças e de escolas e pela coleta seletiva. Os serviços de poda e de coleta seletiva são realizados por funcionários da prefeitura, já a capina é realizada por mão de obra terceirizada e da prefeitura. Os RS da capina das praças e escolas e da poda são enviados para um botafora municipal.

A coleta seletiva é do tipo secos e úmidos. Todo o material coletado é enviado para a AGEA (Figura 5.33), a Associação de Catadores de Recicláveis de Caeté. Cerca de 90% do material é vendido e os 10% restantes (rejeito) são encaminhados para o aterro sanitário de Sabará.

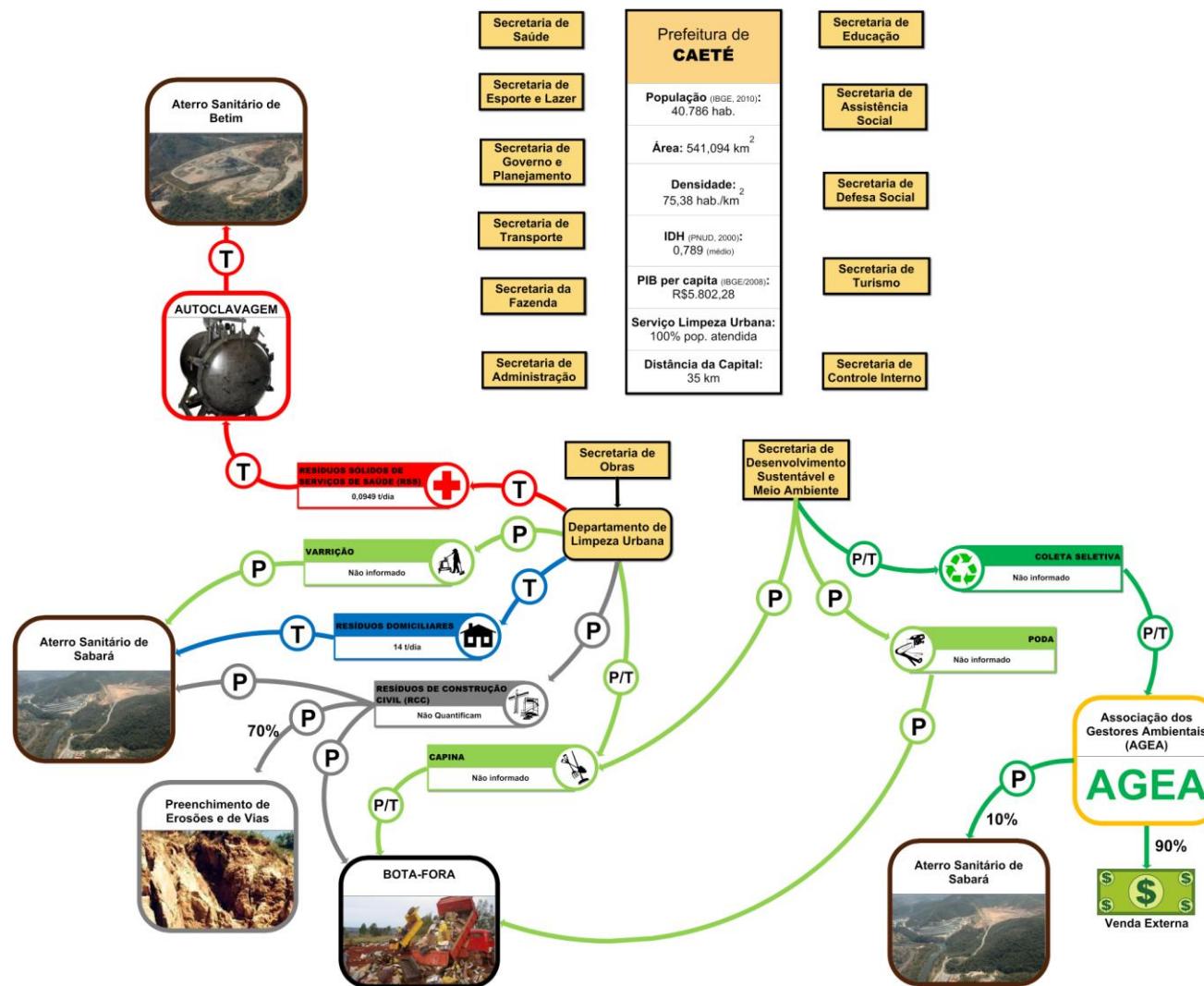


Figura 5.34: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Caeté

Já os RSCD são recolhidos pela prefeitura em mutirões e, cerca de 70% deste resíduo, é utilizado para recobrir erosões. Já aqueles oriundos de obras públicas são utilizados como material de cobertura na CTRS Macaúbas e o restante é depositado no bota-fora municipal.

Dentro da Secretaria de Obras, existe um Departamento de Limpeza Urbana. Este é responsável, seja pela execução ou apenas administrativamente, pela coleta de RSSS, pela varrição, pela coleta de RSD, pela coleta de RSCD e pela capina.

A coleta do RSSS é terceirizada, sendo que todo o resíduo e saúde é autoclavado e disposto no aterro sanitário de Betim. O serviço de varrição é realizado por funcionários da prefeitura e a coleta de RSD é terceirizada. Esses dois resíduos são levados também para o aterro sanitário de Sabará.



Figura 5.33: Galpão de triagem da Associação de catadores do município de Caeté

5.2.4.2 Juatuba

Os dados, a respeito do município de Juatuba, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

Juatuba tem 22.221 habitantes (IBGE, 2010) e o povoamento se desenvolveu em torno da estação ferroviária da antiga Rede Mineira de Viação. Localiza-se a 45 quilômetros (DER,

2007) da capital mineira e faz limite (Figura 5.35) com os municípios de Esmeraldas, Betim, Mateus Leme, Igarapé e Florestal. A cidade possui grandes indústrias (Figura 5.35) na área de produção de bebidas (cervejas e refrigerantes), na área de saúde animal, vacinas e biotecnologia.

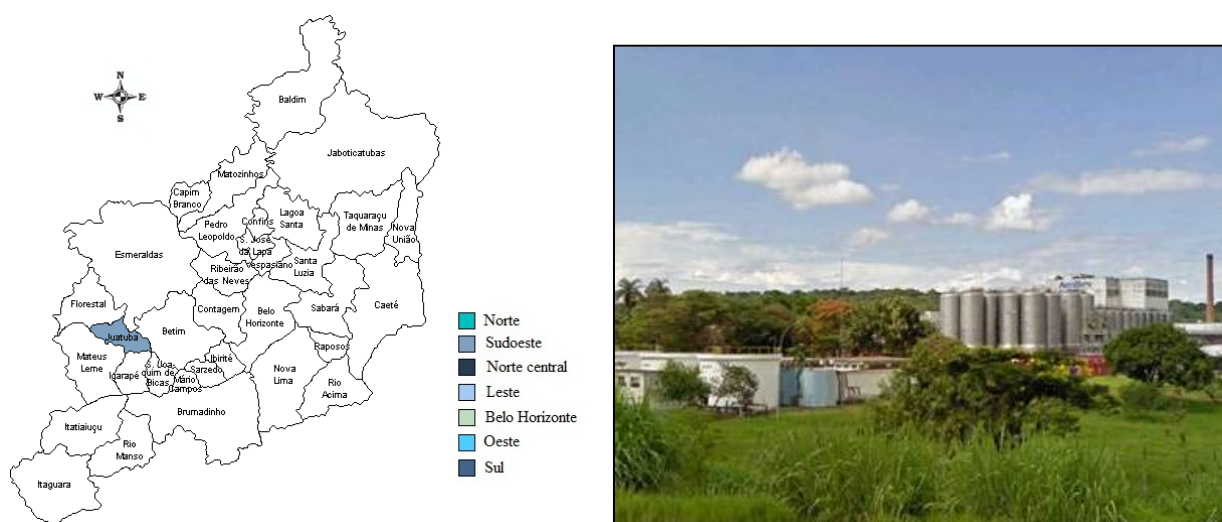


Figura 5.35: Localização do município de Juatuba na RMBH e visão da cervejeira

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.10, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Juatuba, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

A Figura 5.36 foi baseada nos dados listados na Tabela 5.10 e expressa as tendências para os indicadores analisados no município de Juatuba. Estas tendências se destacam em alguns pontos como favoráveis (63,41%) e, em outros, como desfavoráveis (36,59%), embora aquelas, com qualidade positiva, prevaleçam com a notável proporção das faixas de avaliação “Muito favorável” (39,02%) e “Favorável” (24,39%).

Tabela 5.10: Indicadores da GRSU no município de Juatuba

RESPONSÁVEL		Secretária Municipal de Meio Ambiente e Infra-estrutura			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Varrição		Cobertura (%) ¹	95%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
		Terceirização serviço ³	Empresa local	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapas e dados atualizados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle da quantidade RS ²	3 t/dia	Esporádico	PF
		Kg RS/hab dia ¹	3 t dia/ 20.709 = 0,145 kg/ hab. dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,100 kg/dia	MF
		Kg RS/varredor dia ¹	3 t dia/ 30 = 100 kg/ varredor dia	90kg ≥ ou ≤ 340kg	MF
Capina e poda		Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	30/63= 0,48	46% ≥ ou ≤ 60%	F
		Cobertura (%) ¹	90%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	4 vezes por ano em cada região	Entre 2 e 3 meses	MF
		Terceirização serviço ⁴	Funcionários municipais	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Embasado na rotina/experiência	Processo formulação	PF
		Controle da quantidade RS ²	Não quantifica	Inexistente	D
		Kg RS/hab dia ¹	Não quantifica	-	D
Cestas e papelarias públicas		Kg RS/capinador dia ¹	Não quantifica	-	D
		Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	10/63=0,18	11% ≥ ou ≤ 25%	MF
		Localização	Locais de grande circulação de pessoas	Centro, praças e pontos principais	MF
		Praticidade/ Fácil acesso ²	Fácil articulação	Alta	MF
		Capacidade (em l) ²	8 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF
		Material ⁴	Metálico fino com pintura	Resistente	F
		Condição de manutenção ⁴	Fácil articulação	Fácil	F
Operacional		Padronização (%) ²	Quase não existe variação	Acima de 90%	MF
		Vida útil (durabilidade) ²	7 anos	6 ≥ ou ≤ 9 anos	F
		Cobertura (%) ¹	95%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
		Terceirização serviço ³	LOCALIX	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Com mapas e dados atualizados	Existe s/ ressalvas	MF
		Controle quantidade de RS ²	18t/dia	Esporádico	PF
Coleta		Kg RS/coletor dia ¹	18t dia / 9 = 2 t/ coletor dia	1000kg ≥ ou ≤ 2900kg	F
		Kg RS/hab. dia ¹	18t dia / 20.709 = 0,87 kg/ hab. dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,700 kg/dia	F
		kg RCC/ hab. dia ³	Não quantifica	-	D
		Kg RSSS/hab. Dia ³	36kg dia/ 20.709 = 0,0017	Até 0,01 kg/dia	MF
		Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	9/63=0,14	16% ≥ ou ≤ 30%	MF
		Cobertura (%) ¹	50%	31% ≥ ou ≤ 60%	PF
		Tipo de sistema ²	Data, hora e veículo específicos	Porta a porta/URPV	F
Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem		Frequência ²	3 vezes por semana	De 2 até 3 x/semana	F
		Controle quantidade RS ²	2,0 t/dia (30% rejeito)	Esporádico	D
		Kg RS recuperado/ hab. ano ¹	511 t ano/ 20.709 = 24,68 kg/ hab. ano	≥ 9,0 kg/hab. ano	MF
		Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹	1,4 t dia/19,4 t dia= 0,072	≤ 40%	D
		Licenciamento ambiental ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Distância do centro ³	2 km	≤ 10 km	MF
		Infra-estrutura ⁴	Pequeno e desorganizado	Regular	PF
Disposição final		Condições operacionais ⁴	Pouca capacitação e treinamento	Regular	PF
		Tipo de sistema ³	Aterro controlado municipal	Aterro controlado sem licença ambiental	PF
		Frequência do recobrimento ³	Muito variável	1 x/semana	PF
		Controle quantidade de RS ³	18 t/dia	Esporádico	PF
		Vida útil ³	5 anos	3 anos ≥ ou ≤ 9 anos	PF
		Licenciamento ambiental ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Localização/distância centro ³	5 km	4km ≥ ou ≤ 20 km	MF
	Infra-estrutura ⁴	Ñ cumpre todas normas p/ aterro	Ruim	D	
	Condições operacionais ⁴	Ñ cumpre todas normas p/ aterro	Regular	PF	
	Proprietário do terreno ²	Municipal	Próprio	MF	

Tabela 5.10: ...continuação

RESPONSÁVEL		Secretária Municipal de Meio Ambiente e Infra-estrutura			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Não cobra	Inexistente	D
	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe c/ ressalvas	F
Ambiental	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Inexistente de drenos/ tratamento	Processo implantação	PF
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Ñ cumpre exigências ambientais	Inexistente	D
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Medidas mitigadoras ⁴	Ñ cumpre exigências ambientais	Inexistente	D
		Catadores no lixão ⁴	Mas ainda persistem	Inclusão social	F
		Catadores nas ruas ⁴	Associação ou informais	S/parceria Prefeitura	F
		Cursos de capacitação ⁴	INSEA	Existe c/ ressalvas	F
		Associações/cooperativas ⁴	CRRT	Existe c/ ressalvas	F
		Parceria com instituições ⁴	INSEA	Existe c/ ressalvas	F
		Utilização de EPI's ⁴	Apenas luvas e botas	Existe c/ ressalvas	F
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Não é o caso	-	MF
		Inserção menores no ensino ⁴	Prefeitura municipal	Processo de discussão	PF
		Estrutura	Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva
Qualificação do quadro ⁴	Engenheira civil		Existe s/ ressalvas	MF	
Conselho municipal MA ⁴	CODEMA		Consultivo	F	
Atuação em consórcios ⁴	COMPARESOLURB		Processo de discussão	PF	
Canal participação popular ⁴	Não adota		Inexistente	D	
Participação popular	Capacitação em EA ⁴		Coleta seletiva: agentes da zoonose e professores	Processo temporário	F
	Participação escolas ⁴		Agenda 21, Ecobolsa, Coleta Seletiva	Processo temporário	F
	Parcerias com outros setores ⁴		INSEA	Processo temporário	F
Fluxo informação PM ⁴	Ainda não adota		Processo de discussão	PF	
Legal	Legislações e aspectos normativos		Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de saúde ⁴	Não existe no município	Inexistente	D
		Uso e ocupação do solo ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF		

Nota: COMPARESOLURB = Consórcio da Bacia do Rio Paraopeba de Resíduos Sólidos Urbanos.

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

O local de disposição final, embora opere como um aterro controlado, não possui licença ambiental e não atende a todas as normas e exigências técnicas e operacionais. É um ponto que aumenta as tendências desfavoráveis da limpeza urbana, além de poder implicar em sanções administrativas e econômicas severas para o município: fato este que pode se complicar pela ausência de cobrança da taxa de limpeza urbana.

Os pontos negativos que prevalecem são a falta de controle da quantidade de R gerada (como a exemplo da varrição, capina e poda, RSCD e da coleta seletiva), da ausência de planos de otimização das rotas, sem a atualização de dados e o uso de mapas (capina e poda), a baixa cobertura da coleta seletiva e da recuperação dos recicláveis, bem como as precárias das condições de operação e infra-estrutura dos locais de triagem e disposição final dos resíduos

sólidos. A ausência de canais para a participação popular, associada à ausência de fluxo de informações entre os setores da prefeitura dificulta e, em alguns casos impossibilita a mobilização social, a sistematização de dados e a discussão em conjunto.

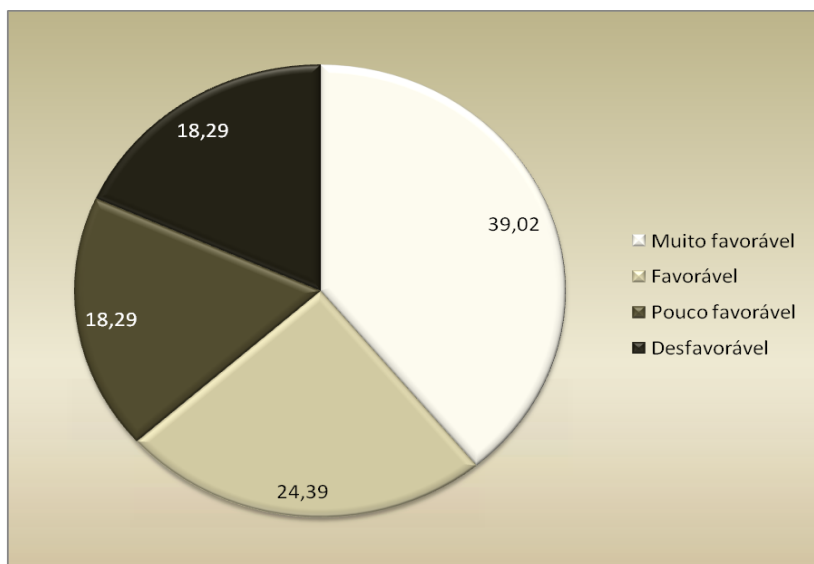


Figura 5.36: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Juatuba, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

Em Juatuba, existem nove secretarias municipais, como mostra o seu organofluxograma (Figura 5.37). A Secretaria de Infraestrutura, Obras e Meio Ambiente é responsável por todos os serviços de limpeza pública, que através da sua divisão de Meio Ambiente, também faz a coleta dos resíduos sólidos do serviço de saúde. A coleta, o tratamento e o transporte são terceirizados e todo o resíduo de saúde é incinerado e levado para o aterro particular Classe I em Betim.

O Setor de Meio Ambiente da Divisão de Meio Ambiente também é responsável administrativamente pela coleta seletiva, que é terceirizada. A coleta seletiva é do tipo “secos e úmidos” e todo o material reciclável coletado é levado para o galpão da associação de catadores, a CRTT (Figura 5.38), onde é triado, prensado e vendido.

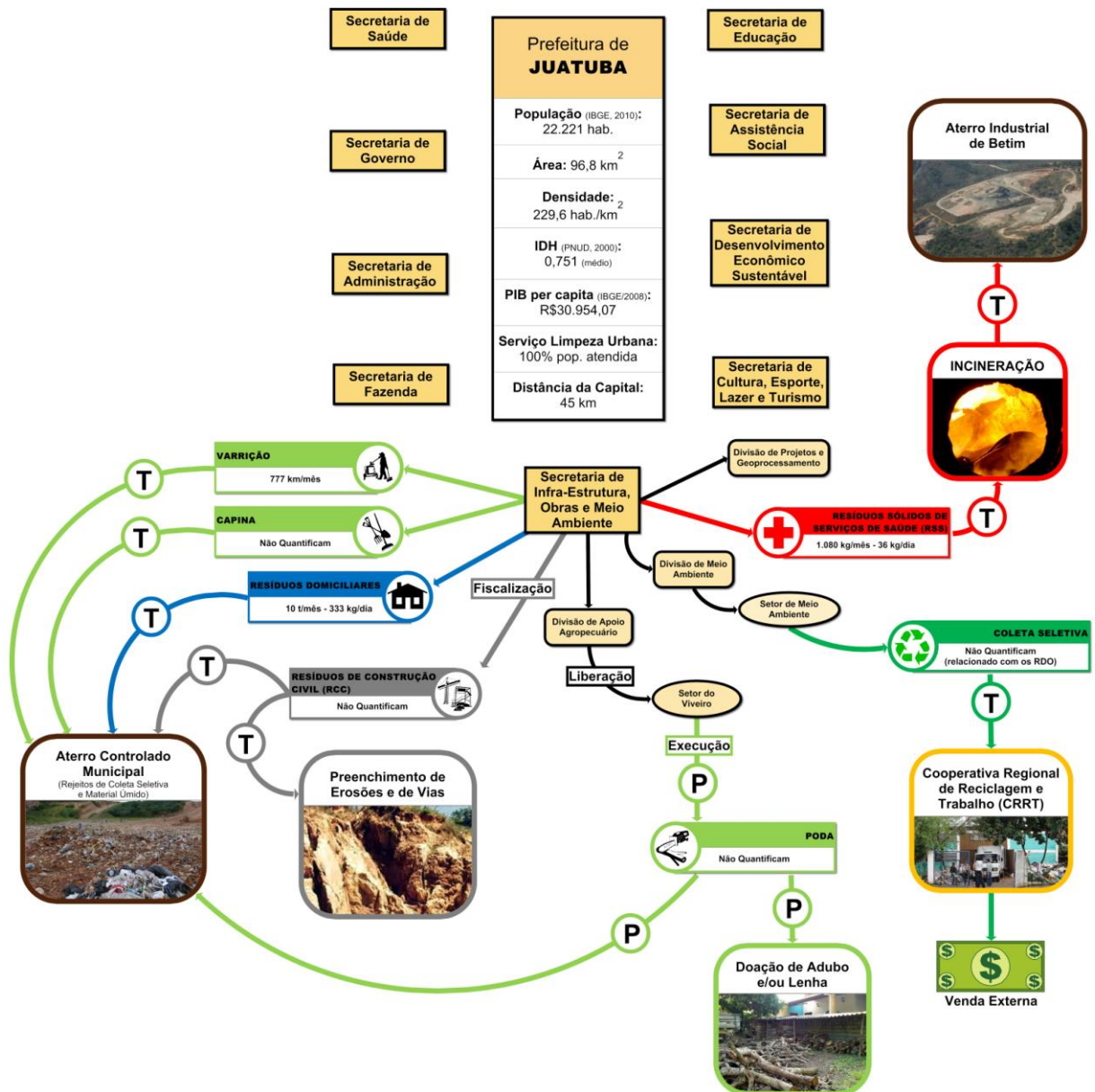


Figura 5.37: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Juatuba

A secretaria de Infraestrutura, Obras e Meio Ambiente também administra os serviços de coleta de RSCD, varrição, coleta RSD e capina que são terceirizados. Parte do RSCD é usada para preenchimento de erosões e vias, o restante é enviado para o aterro controlado municipal (Figura 5.38). Os resíduos de varrição, da coleta do material úmido, da capina e o rejeito da triagem da coleta seletiva também são enviados para o aterro controlado municipal.

A Divisão de Apoio Agropecuário, que está alocada na Secretaria de Infraestrutura, Obras e Meio Ambiente, é responsável por liberar os serviços de poda e identificar as plantas que

deverão ser podadas. O Setor do Viveiro, que pertence à mesma secretaria, executa o serviço de poda, através dos próprios funcionários da prefeitura. Parte do resíduo de poda é doada e usada como adubo ou lenha, o restante é enviado para o aterro controlado municipal.



Figura 5.38: Galpão de triagem de resíduos sólidos da Associação de catadores CRTT e Aterro Controlado (sem licença ambiental) no município de Juatuba

Devido ao fato dos serviços de limpeza urbana estarem alocados na mesma secretaria, esta também responsável pelas obras da cidade, o acesso a determinados equipamento, como caminhões e pás carregadeiras, fica de certa forma facilitado. Mas tal união também traz desvantagens, pois acaba por sobrecarregar o secretário e funcionários. Esta sobrecarga de tarefas pode deixar determinados serviços em segundo plano, como a capina e a poda. Segundo a própria Secretária, o fato da liberação e execução do serviço de poda estarem alocados em setores diferentes dificulta a rápida execução de tal serviço.

5.2.4.3 Lagoa Santa

Os dados, a respeito do município de Lagoa Santa, serão detalhados a seguir.

Criada através do Decreto Federal de Nº 98881/90, a APA Carste de Lagoa Santa é uma Unidade de Conservação de uso sustentável. Tem o objetivo de garantir a conservação do conjunto paisagístico e da cultura regional, proteger as cavernas e demais formações cársticas, sítios arqueológicos e paleontológicos, a vegetação e a fauna. A criação da APA possibilitou a elaboração do Plano de Manejo visando o ordenamento para o uso racional dos recursos naturais nesta região. Dentro dos limites desta área, todo empreendimento de significativo impacto ambiental estará sujeito a licenciamento, obedecendo ao Plano de Manejo, cujo zoneamento estabelece os tipos de uso permitidos e não permitidos, e ainda à legislação específica que trata sobre essas áreas. Portanto, o desenvolvimento deverá acontecer de forma planejada, dentro dos princípios da sustentabilidade ambiental (WIKIPÉDIA, 2011).

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.11, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Lagoa Santa, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

As tendências dos indicadores expressas na Tabela 5.11 estão representadas pela Figura 5.40, que ilustra as faixas de avaliação e suas respectivas porcentagens encontradas durante o estudo da qualidade dos serviços de limpeza urbana no município de Lagoa Santa.

A análise destas evidencia maior favorecimento das faixas positivas de avaliação (65,86%), embora as tendências negativas (34,14%) também tenham sido observadas em pontos importante como a ausência de quantificação da quantidade de resíduos sólidos gerada (com destaque para os serviços de varrição, capina e poda e coleta de RS da construção e demolição), a baixa cobertura dos serviços de capina e poda e da recuperação de materiais recicláveis e a precária infra-estrutura dos locais de triagem dos resíduos sólidos.

O local adotado para disposição final dos resíduos sólidos é outro indicador bastante negativo, uma vez que a adoção de lixão está proibido por lei – DN COPAM Nº 52/2001, e complementares, e as atuais Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos – e agrupa a faixa de avaliação “Desfavorável” (19,51%).

Tabela 5.11: Indicadores da GRSU no município de Lagoa Santa

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Obras e Gestora Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacional	Varrição	Cobertura (%) ¹	90%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	2 vezes por semana	De 2 até 3 x/semana	F
		Terceirização serviço ³	Empresa local	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e dados atualizados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle da quantidade RS ²	0,5 t/dia	Esporádico	PF
		Kg RS/hab dia ¹	0,5 t/dia / 49.584 = 0,0100 kg/hab/dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,100 kg/dia	MF
		Kg RS/varredor dia ¹	0,5 t/dia / 36 = 13,88 kg/dia	29 kg ≤ ou ≥ 350kg	D
	Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	36/117= 0,31	16% ≥ ou ≤ 45%	MF	
	Capina e poda	Cobertura (%) ¹	85%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	1 vezes por ano em cada região	Acima de 6 meses	PF
		Terceirização serviço ⁴	Funcionários da prefeitura	Processo de discussão	PF
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e dados atualizados	Processo de discussão	PF
		Controle da quantidade RS ²	Não quantifica	Inexistente	D
		Kg RS/hab dia ¹	Não quantifica	-	D
Kg RS/capinador dia ¹		Não quantifica	-	D	
Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	9/117=0,077	90% ≥ ou ≤ 10%	D		
Cestas e papelarias públicas	Localização	Pontos de grande circulação de pessoas	Centro, praças e pontos principais	MF	
	Praticidade/ Fácil acesso ²	Fácil articulação	Alta	MF	
	Capacidade (em l) ²	8 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF	
	Material ⁴	Metálico fino com pintura	Resistente	F	
	Condição de manutenção ⁴	-	Fácil	F	
	Padronização (%) ²	Grande variação	30% ≥ ou ≤ 59%	PF	
Vida útil (durabilidade) ²	7 anos	6 ≥ ou ≤ 9 anos	F		
Operacional	Coleta	Cobertura (%) ¹	98%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
		Terceirização serviço ³	Funcionários da prefeitura	Processo de discussão	PF
		Plano otimização rota ⁴	Com mapa e dados atualizados	Existe s/ ressalvas	MF
		Controle quantidade de RS ²	1200t/mês	Pelo menos 1 x/mês	F
		Kg RS/coletor dia ¹	40t dia / 45 = 0,9 t/ coletor dia	600 kg ≥ ou ≤ 900 kg	PF
		Kg RS/hab.dia ¹	40t dia / 49.584 = 0,807 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,700 kg/dia	F
	kg RCC/ hab.dia ³	Não quantifica	-	D	
	Kg RSSS/hab. Dia ³	600kg dia/ 49.584 = 0,012	Até 0,01 kg/dia	MF	
	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	45/117=0,38	31% ≥ ou ≤ 60%	F	
	Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem	Cobertura (%) ¹	65%	61% ≥ ou ≤ 84%	F
		Tipo de sistema ²	Data, hora e veículo específicos	Porta a porta/URPV	F
		Frequência ²	1 vez por semana	Até 1 x/semana	PF
		Controle quantidade RS ²	1,5 t/dia (30% rejeito)	≥ 2 x/semana	PF
Kg RS recuperado/ hab. ano ¹		383,25 t ano/ 49.584 = 0,0078 t/hab. ano	≤ 2,0 kg/ano	D	
Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹		1,05 t dia/41,05 t dia= 0,026	≤ 40%	D	
Licenciamento ambiental ⁴		Não adota	Inexistente	D	
Disposição final	Distância do centro ³	3 km	≤ 10 km	MF	
	Infra-estrutura ⁴	Pequena e desorganizada	Regular	PF	
	Condições operacionais ⁴	Certa capacitação e treinamento	Boa	F	
	Tipo de sistema ³	Lixão Municipal de Vespasiano	Lixão	D	
	Frequência do recobrimento ³	No máximo 1 vez por semana	1 x/semana	PF	
	Controle quantidade de RS ³	Não adota	Inexistente	D	
	Vida útil ³	25 anos	Acima de 20 anos	MF	
	Licenciamento ambiental ⁴	Não adota (autuado recentemente)	Inexistente	D	
	Localização/distância centro ³	22 km	21 km ≥ ou ≤ 30 km	F	
	Infra-estrutura ⁴	Não segue normas e exigências	Ruim	D	
Condições operacionais ⁴	Não segue normas e exigências	Ruim	D		
Proprietário do terreno ²	Do município de Vespasiano	Cedido/ Terceirizado	F		

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Tabela 5.11: ...continuação

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Obras e Gestora Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Junto ao IPTU	≥ 80%	MF
Ambienta	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe c/ ressalvas	F
	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ³	Não adota	Inexistente	D
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Área do antigo lixão	Existe c/ ressalvas	F
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Medidas mitigadoras ⁴	Área do antigo lixão	Existe c/ ressalvas	F
		Catadores no lixão ⁴	Área desativada	Inclusão social	F
	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores nas ruas ⁴	Catado informal	S/parceria Prefeitura	F
		Cursos de capacitação ⁴	CETEC	Existe c/ ressalvas	F
		Associações/cooperativas ⁴	ASCAMARE	Existe c/ ressalvas	F
		Parceria com instituições ⁴	INSEA	Existe c/ ressalvas	F
	Estrutura	Utilização de EPI's ⁴	Apenas luvas	Existe c/ ressalvas	F
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Não é o caso	-	MF
		Inserção menores no ensino ⁴	Bolsa Família	Existe s/ ressalvas	MF
		Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF
Qualificação do quadro ⁴		Engenheiro civil c/ especialização	Existe s/ ressalvas	MF	
Conselho municipal MA ⁴		CODEMA	Consultivo	F	
Participação popular	Atuação em consórcios ⁴	CONDEZ	Processo de discussão	PF	
	Canal participação popular ⁴	Canal de coleta seletiva e Jornal local	Processo temporário	F	
	Capacitação em EA ⁴	Câmara técnica de EA do CODEMA	Processo temporário	F	
	Participação escolas ⁴	Prefeitura municipal e empresas	Processo temporário	F	
	Parcerias com outros setores ⁴	Empresas locais e INFRAERO	Processo temporário	F	
Legal	Legislações e aspectos normativos	Fluxo informação PM ⁴	Pouco retorno e participação	Existe c/ ressalvas	F
		Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de saúde ⁴	Não existe no município	Inexistente	D
		Uso e ocupação do solo ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF

Nota: IPTU = Imposto Predial Territorial Urbano; EA = Educação Ambiental; CETEC = Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; CODEMA = Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

O que é mais preocupante no local de disposição final é o fato deste estar localizado em uma área de tráfego aéreo (um dos motivos que impulsionou a fiscalização e atuação do município de Vespasiano por parte do órgão ambiental estadual competente, a FEAM), dentre outros aspectos relevantes, bem como o não atendimento às exigências legais e técnicas já expostas pelas deliberações normativas do COPAM e outras.

Por outro lado, fato evidenciado em poucos municípios da RMBH aqui analisados, a cobrança da taxa de limpeza urbana é efetiva e contempla grande cobertura do município de Lagoa Santa, o que pode contribuir e estimular maiores investimentos no sistema de limpeza urbana.

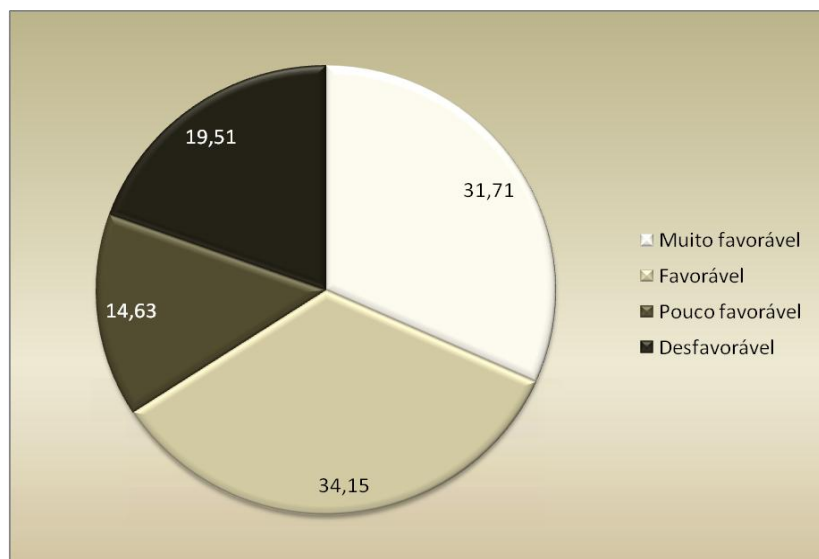


Figura 5.40: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Lagoa Santa, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

Na cidade de Lagoa Santa, existem onze secretarias municipais, sendo que duas delas trabalham juntas, conforme se pode observar na Figura 5.41. A secretaria de Meio Ambiente, juntamente com a secretaria de educação, realiza campanhas educativas relacionadas aos resíduos. Essas campanhas têm como público principal as crianças.

A secretaria de Meio Ambiente é responsável pela coleta seletiva (Figura 5.42), que é realizada por mão de obra da prefeitura. O material é repassado para a associação de catadores ASCAMARE, e posteriormente, vendido.

A secretaria de Obras é responsável pelos demais serviços de limpeza urbana. Duas coordenadorias dividem esses serviços. A Coordenadoria de Gerenciamento de Resíduos é responsável pela coleta de RSD (Figura 5.42) e pela coleta de RSSS.

Tanto os RSD quanto os RSSS são enviados para o Lixão de Vespasiano. O RSSS é colocado em uma vala específica, mas tal disposição está longe de ser a ideal. Esses dois serviços são realizados por equipes mistas, com funcionários da prefeitura e terceirizados e com caminhões também terceirizados.

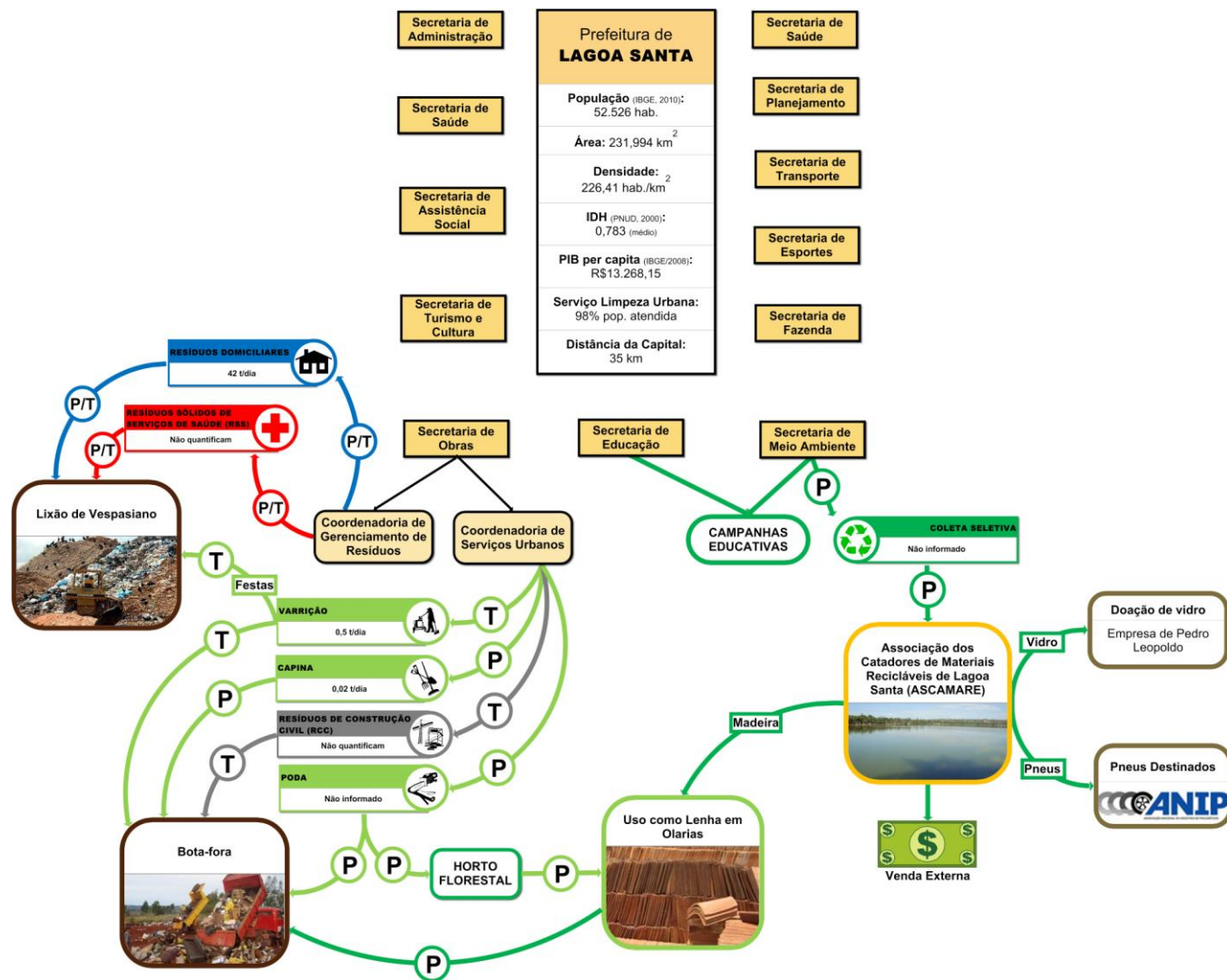


Figura 5.41: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Lagoa Santa



Figura 5.42: Coleta de resíduos sólidos domésticos no município de Lagoa Santa

Nas Prefeituras visitadas, os serviços terceirizados foram considerados mais eficientes pelos funcionários entrevistados. Esta também é a opinião do secretário de obras da cidade de Lagoa Santa que pretende terceirizar todo o serviço. Conforme ele, os serviços terceirizados são mais eficientes e mais rápidos, tendo um custo praticamente igual a quando o serviço não é terceirizado. O secretário de obras ainda exemplificou o fato de diversas formas:

“Segundo o secretário, quando um caminhão terceirizado estraga, ele não fica inoperante por um período longo, pois pode ser exigido em contrato um prazo para que a empresa que presta o serviço reponha o caminhão. O mesmo não acontece com um caminhão público, pois a burocracia impede, por exemplo, que a compra de peças de reposição ocorra rapidamente”.

“Também foram relatados, por ele, diversos acontecidos, que envolvem funcionários públicos da limpeza urbana que desviavam combustíveis e que danificavam equipamentos propositalmente para que não fossem trabalhar. Mesmo assim, tais funcionários continuavam no serviço público, pois eram concursados. Segundo o secretário, é muito difícil afastar um funcionário concursado e tal fato muitas vezes prejudica os serviços prestados”.

A Coordenadoria de Serviços Urbanos é responsável pelos serviços de varrição, capina, coleta de RSCD e poda. A capina é realizada por funcionários da prefeitura e a coleta RSCD é particular. Os resíduos desses dois serviços são enviados para o bota-fora da cidade. Os

resíduos da capina poderiam ser compostados e os RSCD poderiam ser processados até atingir determinada granulometria e usados para recobrir estradas. O serviço de varrição é terceirizado. Em época de festas municipais, esse resíduo é enviado para o Lixão de Vespasiano. Em outras épocas, o resíduo de varrição é levado para o bota-fora. A poda é realizada por funcionários da prefeitura. Parte dos resíduos é armazenada no Horto Florestal e usada como lenha. O restante também é enviado para o bota-fora.

5.2.4.4 São Joaquim de Bicas

Os dados, a respeito do município de São Joaquim de Bicas, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

São Joaquim de Bicas faz limite (Figura 5.43) com os municípios de Igarapé, Betim, Brumadinho e é cortado por uma importante rodovia federal, a BR 381, sentido São Paulo (DER, 2007).

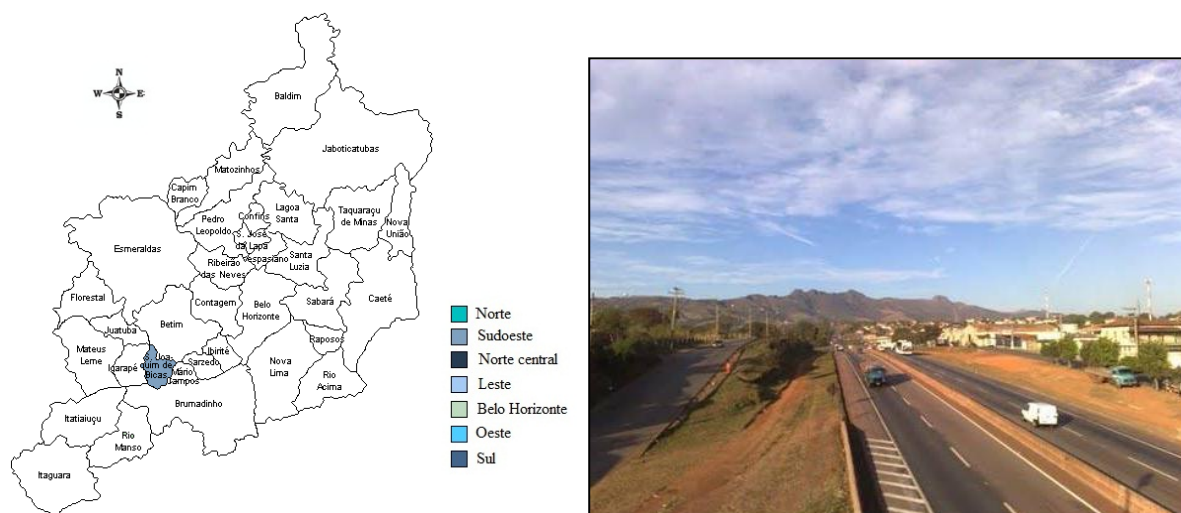


Figura 5.43: Localização do município de São Joaquim de Bicas na RMBH e a BR 381 cortando o município

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

A cidade teve sua população estimada pelo IBGE, em 2010, em 25.619 habitantes (IBGE, 2010). As terras próximas ao Rio Paraopeba eram férteis e próprias para a prática agrícola e a criação de gado, assim, as atividades econômicas dominantes no município são na área agropastoril, como a agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal, além do comércio local, as atividades nos órgãos públicos municipais e as atividades diretas e indiretas estimuladas pela proximidade à BR 381 e ao município de Betim.

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.12, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de São Joaquim de Bicas, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

Para a Tabela 5.12, foi montado um gráfico (Figura 5.44) que ilustra as tendências, em percentos, baseando-se nos indicadores analisados para os serviços que compõem o sistema de limpeza urbana no município de São Joaquim de Bicas.

A análise da Figura 5.44 evidencia faixas de avaliação com características positivas (76,83%), comprovadas pelo predomínio das faixas “Muito favorável” (36,59%) e “Favorável” (40,24%). Entretanto, como já discutido para outros municípios da RMBH, alguns indicadores foram considerados negativos (23,17%) – mesmo em proporções baixas, se comparado às tendências positivas (1/3 do valor percentual), eles se mostram significativos.

Para os itens considerados negativos, é possível citar a inexistência da quantificação dos resíduos sólidos, gerados pelos serviços de varrição e da capina e poda, e da terceirização dos serviços de limpeza urbana – fato considerado como “Muito favorável” e que pode, na maioria dos casos, reduzir custos, agilizar processos e melhorar a qualidade dos serviços, além da baixa taxa de recuperação de materiais recicláveis que poderia ser justificada pelas precárias condições de operação dos locais de triagem dos resíduos sólidos, embora o município de São Joaquim de Bicas adote a coleta seletiva, com até 70% de cobertura, e a triagem de todos os resíduos sólidos domésticos coletados na zona urbana municipal.

Tabela 5.12: Indicadores da GRSU no município de São Joaquim de Bicas

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal Adjunta de Meio Ambiente e Vice-prefeito			
TÓPICOS	INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Varrição	Cobertura (%) ¹		95%	Acima de 85%	MF
	Frequência ²		5 vezes	≥ 4 x/semana	MF
	Terceirização serviço ²		Funcionários municipais	Inexistente	D
	Plano otimização rota ⁴		Sem mapa e atualização de dados	Existe c/ ressalvas	F
	Controle da quantidade RS ²		2 t/dia	Esporádico	PF
	Kg RS/hab dia ¹		2,0t dia / 18.650 = 0,107 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,100 kg/dia	MF
	Kg RS/varredor dia ¹		2,0 t/dia / 65 = 30,77 kg/dia	30 kg ≥ ou ≤ 49 kg	PF
	Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹		65/180= 0,36	≥ 16% ou ≤ 45%	MF
	Cobertura (%) ¹		95%	Acima de 85%	MF
	Frequência ²		4 vezes por ano em cada região	Entre 2 e 3 meses	MF
Capina e poda	Terceirização serviço ⁴		Funcionários municipais	Inexistente	D
	Plano otimização rota ⁴		Sem mapa e atualização de dados	Processo de formulação	PF
	Controle da quantidade RS ²		Não quantifica	Inexistente	D
	Kg RS/hab dia ¹		Não quantifica	-	D
	Kg RS/capinador dia ¹		Não quantifica	-	D
	Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹		15/180=0,083	≥ 90% ou ≤ 10%	D
	Localização		Apenas na região central	Centro	F
Cestas e papeliras públicas	Praticidade/ Fácil acesso ²		Fácil articulação	Alta	MF
	Capacidade (em l) ²		Lixeiras de 6 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF
	Material ⁴		Metálico fino com pintura	Resistente	F
	Condição de manutenção ⁴		Fácil articulação	Fácil	F
	Padronização (%) ²		Bem variável	30% ≥ ou ≤ 59%	PF
	Vida útil (durabilidade) ²		7 anos	6 ≥ ou ≤ 9 anos	F
Operacional	Cobertura (%) ¹		95%	Acima de 85%	MF
	Frequência ²		6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
	Terceirização serviço ²		Funcionários municipais	Inexistente	D
	Plano otimização rota ⁴		Sem mapa e dados atualizados	Existe c/ ressalvas	F
	Controle quantidade de RS ²		15 t/dia	Pelo menos 1 x/mês	F
	Kg RS/coletor dia ¹		15,0t dia / 12 = 1,25 t/ coletor dia	1000kg ≥ ou ≤ 2900kg	F
	Kg RS/hab.dia ¹		15,0t dia / 18.650 = 0,804 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,700 kg/dia	F
	kg RCC/ hab.dia ³		35,0t dia / 18.650 = 1,88 kg/hab.dia	1,0kg ≥ ou ≤ 3,0kg/dia	F
	Kg RSSS/hab. Dia ³		0,012 t dia/ 18.650 = 0,00064	Até 0,01 kg/dia	MF
	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹		12/180=0,067	≥ 90% ou ≤ 15%	D
	Cobertura (%) ¹		70%	61% ≥ ou ≤ 84%	F
	Tipo de sistema ²		Horário, dia e veículos diferentes	Porta a porta/URPV	F
	Frequência ²		2 vezes	De 2 até 3 x/semana	F
	Controle quantidade RS ²		27,64 t/mês (70% rejeito)	1 x por mês	F
	Kg RS recuperado/ hab. ano ¹		99,504 t ano/ 18.650 = 5,34 kg/hab. ano	3,0 ≥ ou ≤ 5,0kg/ano	PF
Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem	Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹		0,28 t dia/ 15,28 t dia= 0,0183	≤ 40%	D
	Licenciamento ambiental ⁴		Álvara municipal funcionamento	Existe c/ ressalvas	F
	Distância do centro ³		3 km	≤ 10 km	MF
	Infra-estrutura ⁴		Espaço bom e organizado	Boa	F
	Condições operacionais ⁴		Falta capacitação/treinamento	Regular	PF
	Tipo de sistema ³		Aterro sanitário de Betim	Aterro sanitário	MF
	Frequência do recobrimento ³		Pelo menos 1 vez por dia	Diária	MF
	Controle quantidade de RS ³		15,0 t/dia + rejeito triagem	Diária	MF
	Vida útil ³		1 ano	≤ 2 anos	D
	Licenciamento ambiental ⁴		EIA/RIMA	Existe s/ ressalvas	MF
Disposição final	Localização/distância centro ³		13 km	4km ≥ ou ≤ 20 km	MF
	Infra-estrutura ⁴		Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF
	Condições operacionais ⁴		Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF
	Proprietário do terreno ²		Do município de Betim	Cedido/Terceirizado	F

Nota: EIA/RIMA = Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Tabela 5.12: ...continuação

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal Adjunta de Meio Ambiente e Vice-prefeito				
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência	
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Não cobra	Inexistente	D	
	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe s/ ressalvas	MF	
Ambienta	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Drenos e lagoa de tratamento	Existe s/ ressalvas	MF	
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	UTC	Existe c/ ressalvas	F	
		Medidas mitigadoras ⁴	UTC	Existe c/ ressalvas	F	
Catadores e agentes de limpeza urbana		Catadores no lixão ⁴	Já existiram, área desativada	Inclusão social	F	
		Catadores nas ruas ⁴	Catação informal	Parceria Prefeitura	MF	
		Cursos de capacitação ⁴	Fundação Israel Pinheiro	Existe c/ ressalvas	F	
		Associações/cooperativas ⁴	NA: funcionários municipais	Inexistente	D	
		Parceria com instituições ⁴	Fundação Israel Pinheiro	Existe c/ ressalvas	F	
		Utilização de EPI's ⁴	Luvras, botas e máscaras	Existe c/ ressalvas	F	
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Prefeitura municipal	Existe c/ ressalvas	F	
		Inserção menores no ensino ⁴	Prefeitura municipal	Existe c/ ressalvas	F	
		Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF	
		Qualificação do quadro ⁴	Ensino técnico completo	Existe c/ ressalvas	F	
Gestão participativa e Social	Estrutura	Conselho municipal MA ⁴	CODEMA	Consultivo	F	
		Atuação em consórcios ⁴	CIBAPAR/COMPARESOLURB	Existe c/ ressalvas	F	
	Participação popular	Canal participação popular ⁴	Ouidoria, SEMA e Jornal local falado/escrito	Processo temporário	F	
		Capacitação em EA ⁴	Programa educação ambiental	Processo temporário	F	
		Participação escolas ⁴	Palestra de coleta seletiva	Processo temporário	F	
		Parcerias com outros setores ⁴	Equipe zoonose	Processo temporário	F	
		Fluxo informação PM ⁴	Pouco retorno e participação	Existe c/ ressalvas	F	
	Legal	Legislações e aspectos normativos	Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
			Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
			Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Código de obras ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
Código de saúde ⁴			Não existe no município	Inexistente	D	
Uso e ocupação do solo ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
Constituição de CODEMA ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
Outras relacionadas GRSU ⁴			Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	

Nota: EIA/RIMA = Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais; **UTC** = Unidade de Triagem e Compostagem; **NA** = Não adota; **CIBAPAR** = Consórcio Intermunicipal da Bacia do Rio Paraopeba; **COMPARESOLURB** = Consórcio da Bacia do Rio Paraopeba de Resíduos Sólidos Urbanos.

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Entretanto, São Joaquim de Bicas opera uma Unidade de Triagem e Compostagem com trabalho exclusivo de funcionários contratados pela prefeitura, sem a intenção de formação de associações e/ou cooperativas de catadores. Embora este fato diminua a proporção de resíduos que vai para a disposição final, sobrecarrega financeiramente o sistema de limpeza urbana, já que este poderia contar como aliado o trabalho que os catadores de materiais recicláveis desenvolvem.

A geração de emprego e renda, no processo de triagem de resíduos, não poderia estar associado ao vínculo empregatício, mas sim à inclusão social e à promoção de oportunidades para que as pessoas menos favorecidas desenvolvam um trabalho mais digno e o município diminua despesas com a redução da geração de RS e dos impactos ambientais.

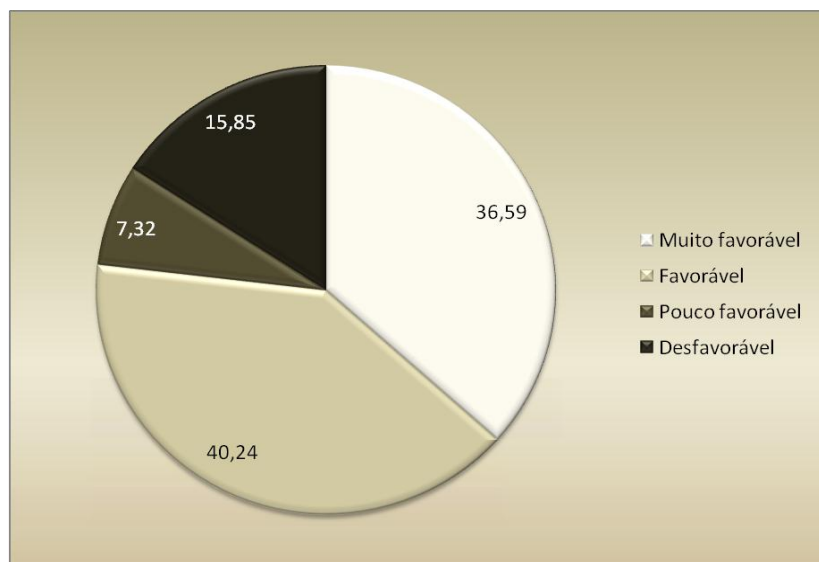


Figura 5.44: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de S. Joaquim de Bicas, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

A Prefeitura municipal de São Joaquim de Bicas é organizada em 10 secretarias (Figura 5.45). A Secretaria Municipal de Saúde cuida da coleta dos RSSS, sendo realizada por funcionários terceirizados. Os resíduos são incinerados e enviados para o Aterro Sanitário de Betim.

A Secretaria Municipal de Obras cuida dos serviços de Capina, Varrição e coleta de RSCD. Os serviços de capina e de varrição são realizados por funcionários da prefeitura. Os resíduos são encaminhados para a UTC da cidade, mas não são triados. Posteriormente seguem para o Aterro Sanitário de Betim.

Os RSCD são coletados por funcionários da prefeitura e terceirizados e destinados a um bota-fora municipal. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente é responsável pelos serviços de Poda, Coleta de RSD (Figura 5.46) e Coleta Seletiva. Uma parcela dos resíduos provenientes da poda é destinada ao bota-fora, o restante é encaminhado para a UTC, onde é compostado.

Os serviços de Coleta de resíduos sólidos domésticos e de Coleta Seletiva são realizados por funcionários da prefeitura e terceirizados. Segundo a prefeitura, a coleta seletiva abrange, aproximadamente, 70% da população. Os resíduos desses dois serviços (resíduos domésticos e da coleta seletiva) são encaminhados para a Unidade de Triagem e Compostagem. O



Figura 5.46: Coleta seletiva de resíduo sólidos e Unidade de Triagem e Compostagem no município de São Joaquim de Bicas

5.2.5 Municípios de até 10.000 habitantes

A seguir serão discutidos os dados referentes à GRSU nos municípios selecionados neste projeto e que se encaixam na faixa populacional de até 10.000 habitantes, neste caso, os municípios de Confins, Florestal, Rio Acima e Rio Manso.

5.2.5.1 Confins

Os dados, a respeito do município de Confins, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

Confins teve sua população estimada, em 2010, em 5.943 habitantes (IBGE, 2010) e é no município que se encontra o Aeroporto Internacional Tancredo Neves (Figura 5.47), em operação desde 1984 e sendo um ponto de ligação de BH com o Brasil e o mundo. Faz limite (Figura 5.47) com os municípios de Lagoa Santa (leste e nordeste), Pedro Leopoldo (oeste e noroeste), São José da Lapa e Vespasiano (sul) e se distancia de BH por 40 km (DER, 2007).

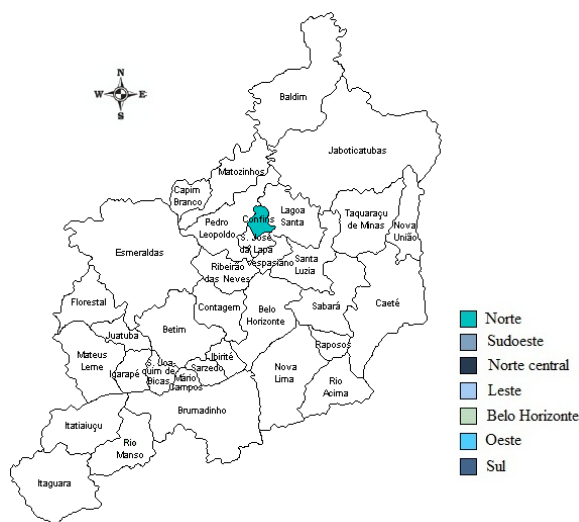


Figura 5.47: Localização do município de Confins na RMBH e Aeroporto Internacional

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

O Aeroporto Internacional Tancredo Neves, mais conhecido como Aeroporto de Confins, é o principal aeroporto de Minas Gerais. Localiza-se nos municípios de Confins e Lagoa Santa, servindo à capital, Belo Horizonte, bem como sua Região Metropolitana. O complexo possui um terminal com capacidade de atender à uma demanda de 5.000.000 de passageiros/ano e sua pista tem 3000 metros de extensão, podendo receber aviões de grande porte.

A história de Confins se confunde com a da vizinha Lagoa Santa. Ambas abrigam lagoas e grutas que foram, a partir de 1835, objetos de pesquisa do renomado paleontólogo dinamarquês Peter Wilhelm Lund, famoso por ter descoberto na região os restos do *Homem de Lagoa Santa*. A economia do município gira em torno da atividade do aeroporto, além de um perfil agro-pecuário, característico da região.

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.13, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Confins, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

Tabela 5.13: Indicadores da GRSU no município de Confins

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Obras, Auxiliar de transportes e Chefe municipal de gabinete			
TÓPICOS	INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacional	Varrição	Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	2 vezes por semana	De 2 até 3 x/semana	F
		Terceirização serviço ²	Empresa 3 e 3	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e dados atualizados	Inexistente	D
		Controle da quantidade RS ²	200 kg/dia	Esporádico	PF
		Kg RS/hab dia ¹	200 kg dia / 5.943 = 0,034 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,100 kg/dia	MF
		Kg RS/varredor dia ¹	200 kg dia / 13 = 15,38 kg/varredor dia	29 kg ≤ ou ≥ 350kg	D
	Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	13/35= 0,37	≥ 16% ou ≤ 45%	MF	
	Capina e poda	Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	4 vezes por ano em cada região	Entre 2 e 3 meses	MF
		Terceirização serviço ⁴	Empresa 3 e 3	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e dados atualizados	Inexistente	D
		Controle da quantidade RS ²	4,8 t/dia	Esporádico ao ano	PF
		Kg RS/hab dia ¹	4,8 t dia / 5.943 = 0,808 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,200 kg/dia	F
Kg RS/capinador dia ¹		4,8 t dia / 12 = 400 kg/ varredor dia	29 kg ≤ ou ≥ 350kg	D	
Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	12/35=0,343	26% ≥ ou ≤ 60%	F		
Cestas e papelarias públicas	Localização	Pontos de grande circulação de pessoas	Centro, praças e pontos principais	MF	
	Praticidade/ Fácil acesso ²	Fácil articulação	Alta	MF	
	Capacidade (em ℓ) ²	8 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF	
	Material ⁴	Material plástico fino	Frágil	PF	
	Condição de manutenção ⁴	Articulação fácil	Fácil	F	
	Padronização (%) ²	Quase nenhuma variação	Acima de 90%	MF	
	Vida útil (durabilidade) ²	3 anos	3 anos ≥ ou ≤ 5 anos	PF	
Operacional	Coleta	Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	3 vezes por semana	De 2 até 3 x/semana	F
		Terceirização serviço ²	Funcionários da prefeitura	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e dados atualizados	Inexistente	D
		Controle quantidade de RS ²	6,0 t/dia	Esporádico	PF
		Kg RS/coletor dia ¹	6,0 t dia / 3 = 2 t/ coletor dia	1000kg ≥ ou ≤ 2900kg	F
		Kg RS/hab.dia ¹	6,0 t dia / 5.943 = 1,0 kg/ hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,700 kg/dia	F
	kg RCC/ hab.dia ³	Não quantifica	-	D	
	Kg RSSS/hab. Dia ³	0,75 kg dia/ 5.943 = 0,00013	Até 0,01 kg/dia	MF	
	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	3/35=0,086	90% ≥ ou ≤ 15%	D	
	Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem	Cobertura (%) ¹	50%	31% ≥ ou ≤ 60%	PF
		Tipo de sistema ²	Recolhimento aleatório na cidade	Catação informal	PF
		Frequência ²	1 vez por semana	Até 1 x/semana	PF
		Controle quantidade RS ²	2,5 t/mês	1 x por mês	F
Kg RS recuperado/ hab. ano ¹		30,0 t ano/ 5.943 = 0,00505 t/hab. ano	≤ 2,0 kg/ano	D	
Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹		0,083 t dia/6,083 t dia= 0,14	≤ 40%	D	
Licenciamento ambiental ⁴		Não adota	Inexistente	D	
Disposição final	Distância do centro ³	0,5 km	≤ 10 km	MF	
	Infra-estrutura ⁴	Pequena e parte ao ar livre	Regular	PF	
	Condições operacionais ⁴	Sem capacitação e treinamento	Regular	PF	
	Tipo de sistema ³	Lixão Municipal de Vespasiano	Lixão	D	
	Frequência do recobrimento ³	No máximo 1 vez por semana	1 x/semana	PF	
	Controle quantidade de RS ³	Não adota	Inexistente	D	
	Vida útil ³	25 anos	Acima de 20 anos	MF	
Disposição final	Licenciamento ambiental ⁴	Não adota (atuado recentemente)	Inexistente	D	
	Localização/distância centro ³	30 km	21 km ≥ ou ≤ 30 km	F	
	Infra-estrutura ⁴	Não segue normas e exigências	Ruim	D	
	Condições operacionais ⁴	Não segue normas e exigências	Ruim	D	
	Proprietário do terreno ²	Do município de Vespasiano	Cedido/ Terceirizado	F	

Tabela 5.13: ...continuação

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Obras, Auxiliar de transportes e Chefe municipal de gabinete			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Não cobra no município	Inexistente	D
	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe c/ ressalvas	F
Ambient- tal	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Não adota	Inexistente	D
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Não é o caso	-	MF
		Medidas mitigadoras ⁴	Não é o caso	-	MF
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores no lixão ⁴	Nunca houve lixão no município	Inexistente	MF
		Catadores nas ruas ⁴	Autônomos e informais	S/parceria Prefeitura	F
		Cursos de capacitação ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Associações/cooperativas ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Parceria com instituições ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Utilização de EPI's ⁴	Apenas luvas	Existe c/ ressalvas	F
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Não é o caso	-	MF
		Inserção menores no ensino ⁴	Todos já estão inseridos	Existe s/ ressalvas	MF
	Estrutura	Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF
		Qualificação do quadro ⁴	Engenheiro civil c/ especialização	Existe s/ ressalvas	MF
Participação popular	Conselho municipal MA ⁴	CODEMA	Consultivo	F	
	Atuação em consórcios ⁴	CISEC	Processo de discussão	PF	
	Canal participação popular ⁴	Telefone e Jornal locais	Existente	MF	
	Capacitação em EA ⁴	Não adota	Inexistente	D	
	Participação escolas ⁴	Não adota	Inexistente	D	
	Parcerias com outros setores ⁴	SEDRU	Processo temporário	F	
Legal	Legislações e aspectos normativos	Fluxo informação PM ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de saúde ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Uso e ocupação do solo ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Outras relacionadas GRSU ⁴	Não fornecida pelo município	-	D		

Nota: IPTU = Imposto Predial Territorial Urbano

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

A Figura 5.48 foi baseada nos dados listados na Tabela 5.13 e expressas às tendências observadas para os indicadores apontados do sistema de limpeza urbana do município de Confins. A análise destas demonstra uma leve tendência à faixa positiva de avaliação (54,88%), embora as tendências “Desfavoráveis” (30,49%) e “Pouco favoráveis” (14,63%) também sejam relevantes, tendendo também a quase 50% (45,12%).

Na verdade, é notável para o município de Confins, a predominância das faixas extremas de avaliação, enquanto a faixa “Muito favorável” (36,59%) alcançou quase os 37%, a tendência “Desfavorável” (30,49%) ficou próxima destes valores, com diferenças poucos significativas. Mesmo fato se observa para as faixas intermediárias, uma proximidade, em termos percentuais para as tendências “Favoráveis” (18,29%) e “Pouco favoráveis” (14,63%). Desta forma, a avaliação do sistema de limpeza urbana do município de Confins se mostra com

tendência regular, uma vez que as faixas extremas e intermediárias equilibram a avaliação, não definindo uma faixa avaliativa predominante, em termos significativos.

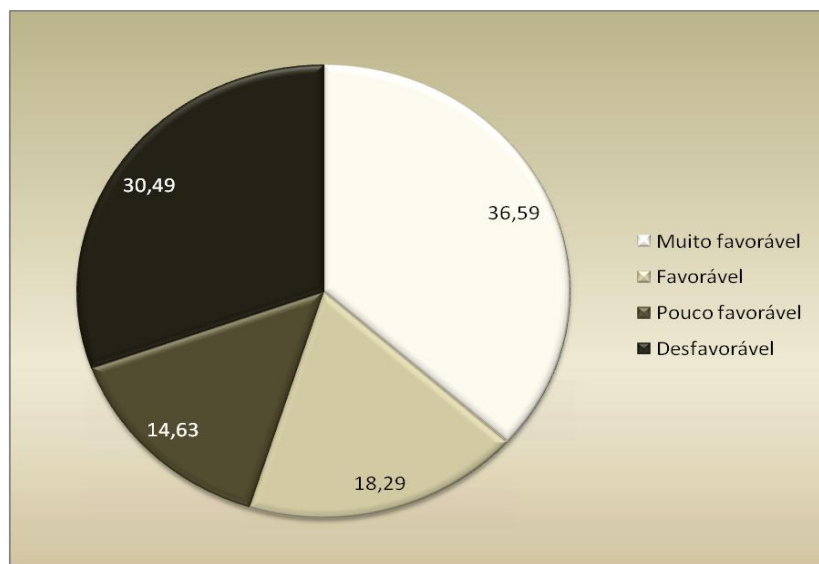


Figura 5.48: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Confins, conforme indicadores analisados

Os pontos que se mostram relevantes positivamente é a alta cobertura e a frequência dos serviços prestados, – e que embora sejam informações numéricas disponibilizadas pela prefeitura, os dados são não considerados totalmente inválidos –, e a disponibilização de um canal, através de telefone e jornais locais, para que a participação popular.

Por outro lado, se destacam como negativas, a alternativa de disposição final adotada pelo município (mesma discussão já realizada para o município de Lagoa Santa que também dispõe seus resíduos sólidos no lixão municipal de Vespasiano), a baixa recuperação de materiais recicláveis, a não quantificação da geração de resíduos sólidos da construção e demolição e a inexistência de planos de otimização das rotas, bem como a compilação de dados e a atualização de mapas, somado à falta de cobrança da taxa de limpeza urbana, o que pode justificar as tendências negativas para os indicadores no município de Confins.

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

A Prefeitura Municipal de Confins se articula em dez secretarias municipais, como se pode observar na Figura 5.49. Quase todos os serviços de limpeza urbana estão vinculados à Secretaria Municipal de Obras.

Os serviços de Coleta de RSSS e de coleta de RSD são realizados por funcionários da prefeitura. Os resíduos desses dois serviços são encaminhados para o Lixão de Vespasiano, sendo que os RSSS são dispostos em uma vala séptica, embora o procedimento de aterramento esteja fora dos padrões ideais e legais.

Os serviços de Varrição, coleta de resíduos sólidos de construção e demolição e de Capina e Poda (Figura 5.50) também são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, porém, eles são executados por funcionários da prefeitura e terceirizados. Segundo a prefeitura, os resíduos destes três serviços também são enviados para o lixão de Vespasiano.

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente é responsável pelo serviço de Poda. Segundo a prefeitura, parte dos resíduos provenientes da Poda é doada para a população e usada como lenha. O restante é enviado para o município de São José da Lapa, onde parte é aproveitada como adubo e o restante, disposto em um bota-fora.

Entretanto, tal fato foi questionado com a prefeitura de São José da Lapa e a mesma comunicou, por meio de profissionais ligados aos serviços de limpeza urbana:

“Não existe parceria com o município de Confins e que, por diversas vezes, caminhões deste foram pegos depositando, irregularmente, resíduos no terreno de São José da Lapa”.

Em Confins, existe apenas uma família de catadores informais de recicláveis. Eles possuem um pequeno galpão em casa (Figura 5.50) e nenhum vínculo com a prefeitura. A venda, coleta, triagem, prensagem e estocagem do material é feita exclusivamente no local, que, embora apresente limitações espaciais e de operação, é fonte de renda da família do catador.

Secretaria de Saúde	Prefeitura de CONFINS População (IBGE, 2010): 5.943 hab. Área: 42,008 km ² Densidade: 141,47 hab./km ² IDH (PNUD, 2000): 0,773 (médio) PIB per capita (IBGE/2008): R\$177.303,24 Serviço Limpeza Urbana: 100% pop. atendida Distância da Capital: 40 km	Secretaria de Educação
Secretaria de Esporte, Cultura e Lazer		Secretaria de Assistência Social
Secretaria de Transporte		Secretaria de Turismo
Secretaria da Fazenda		Secretaria de Administração

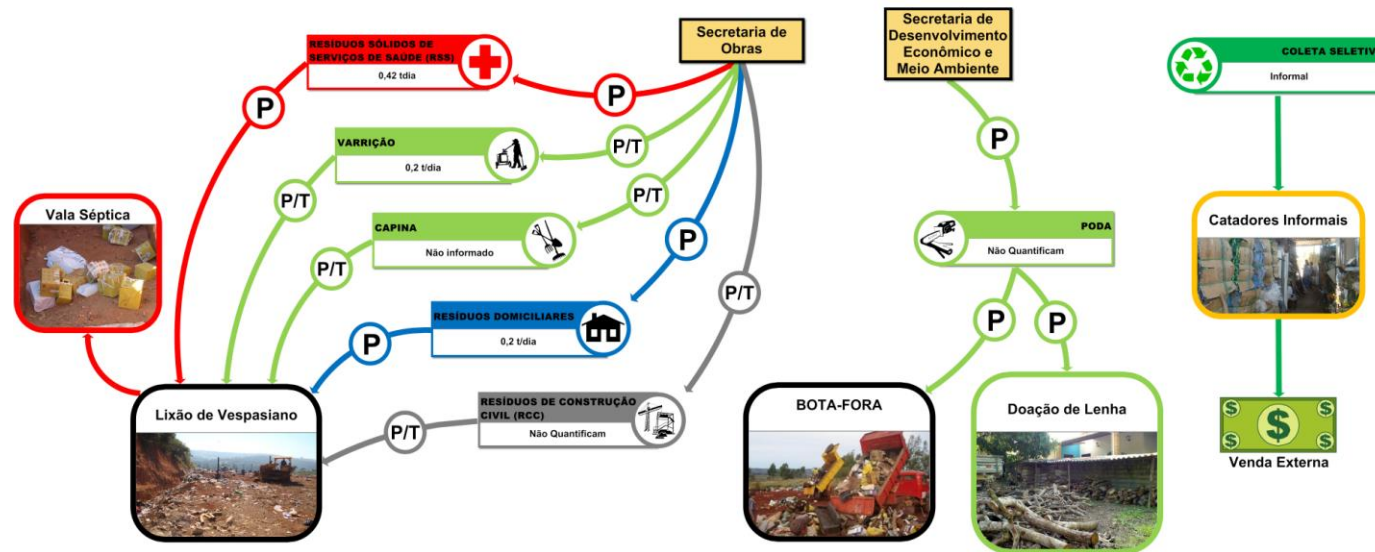


Figura 5.49: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Confins



Figura 5.50: Coleta de resíduos de capina e poda e local de triagem informal de resíduos sólidos no município de Confins

5.2.5.2 Florestal

Os dados, a respeito do município de Florestal, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

Florestal, segundo o censo realizado pelo IBGE, em 2010, possuía 6.603 habitantes (IBGE, 2010). Integra a RMBH e está localizado a 70 km da capital Belo Horizonte (IBGE, 2007). A cidade possui um *campus* da Universidade Federal de Viçosa – UFV.

Faz limite (Figura 5.51) com os municípios de Pará de Minas, Juatuba e Esmeraldas e sua principal atividade econômica é na área agropastoril, além do comércio local e das atividades nos órgãos públicos municipais (IBGE, 2008^a).

A Central de Ensino e Desenvolvimento Agrário e Florestal (CEDAF) é integrante do Campus UFV – Florestal (Figura 5.51), o qual oferece no nível superior vários cursos, incluindo alguns com foco ambiental, como Ciências Biológicas, Gestão Ambiental e outros em nível técnico como os cursos de Agropecuária, Agroindustrial, dentre outros.

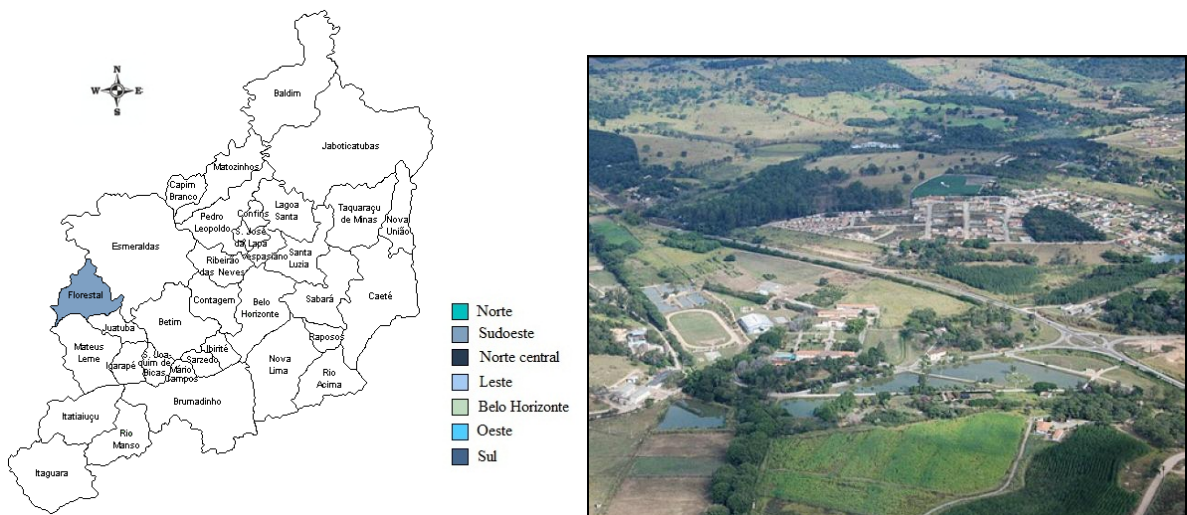


Figura 5.51: Localização do município de Florestal na RMBH e do Campus da CEDAF/UFV

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.14, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Florestal, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

A Figura 5.52 ilustra os indicadores, e suas respectivas tendências, analisados para o município de Florestal e expressos na Tabela 5.14. A análise desta demonstra as faixas de avaliação, que, no geral, tendem a positiva (53,66%), embora a tendência negativa (46,34%) também seja relevante e não se distingue significativamente em termos numéricos.

Os pontos que tendem as faixas “Muito favorável” (34,15%) e “Favorável” (19,51%) são a cobertura e a frequência dos serviço de varrição, coleta de RSD e da coleta seletiva, bem como a alta recuperação dos recicláveis. Vale discutir que estes dados numéricos foram disponibilizados pelos entrevistados no município e, se verdadeiros, são importantes.

Já os indicadores que tendenciaram para as faixas “Desfavorável” (29,27%) e “Pouco favorável” (17,07%) são a inexistência de dados relacionados à quantidade de resíduos sólidos gerados na etapa de varrição, capina e poda e na coleta de resíduos de construção e demolição, a não adoção de mapas e a compilação de dados para o serviço de capina e poda, a

precariedade da infra-estrutura da unidade de triagem e compostagem e do local de disposição final, que não segue, mesmo sendo operado como um aterro controlado (não licenciado), todos os padrões ambientais e legais exigidos.

Tabela 5.14: Indicadores da GRSU no município de Florestal

RESPONSÁVEL		Administrador da UTC e Secretário Municipal de Meio Ambiente e Agricultura			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacio nal	Varrição	Cobertura (%) ¹	95%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
		Terceirização serviço ²	Funcionários da prefeitura	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e dados atualizados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle da quantidade RS ²	Não quantifica	Inexistente	D
		Kg RS/hab dia ¹	Não quantifica	-	D
		Kg RS/varredor dia ¹	Não quantifica	-	D
		Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	10/39= 0,26	16% ≥ ou ≤ 45%	MF
		Cobertura (%) ¹	90%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	2 vezes por ano em cada região	Acima de 6 meses	PF
Operacio nal	Capina e poda	Terceirização serviço ²	Funcionários da prefeitura	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Controle da quantidade RS ²	Não quantifica	Inexistente	D
		Kg RS/hab dia ¹	Não quantifica	-	D
		Kg RS/capinador dia ¹	Não quantifica	-	D
		Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹	5/39=0,13	11% ≥ ou ≤ 25%	MF
		Localização	Apenas em jardins de praças	Apenas praças	PF
		Praticidade/ Fácil acesso ²	Bem localizadas	Alta	MF
		Capacidade (em ℓ) ²	6 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF
		Material ⁴	Metálico fino com pintura	Resistente	F
Operacio nal	Cestas e papeleiras públicas	Condição de manutenção ⁴	Articulação difícil	Difícil	PF
		Padronização (%) ²	Quase nenhuma variabilidade	Acima de 90%	MF
		Vida útil (durabilidade) ²	8 anos	6 ≥ ou ≤ 9 anos	F
		Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	5 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
		Terceirização serviço ²	Empresa local	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Sem mapa e dados atualizados	Existe c/ ressalvas	F
		Controle quantidade de RS ²	4 t/dia	Esporádico	PF
		Kg RS/coletor dia ¹	4t dia / 3 = 1,3 t/ coletor dia	1000kg ≥ ou ≤ 2900kg	F
		Kg RS/hab.dia ¹	4t dia / 5.507 = 0,72 kg/ hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,700 kg/dia	F
Operacio nal	Coleta	kg RCC/ hab.dia ³	Não quantifica	-	D
		Kg RSSS/hab. Dia ³	10kg dia/ 5.507 = 0,0018	Até 0,01 kg/dia	MF
		Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	3/39=0,08	≥ 16% ou ≤ 30%	MF
		Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF
		Tipo de sistema ³	coleta convencional/triagem UTC	Porta a porta/URPV	F
		Frequência ²	5 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
		Controle quantidade RS ²	4 t/dia (30% rejeito)	Esporádico	PF
		Kg RS recuperado/ hab. ano ¹	1022 t ano/ 5.507 = 185/ hab. ano	≥9,0 kg/hab.ano	MF
		Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹	2,8t dia/6,8 t dia= 0,41	41% ≥ ou ≤ 60%	PF
		Licenciamento ambiental ⁴	Não adota	Inexistente	D
Operacio nal	Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Composta- gem	Distância do centro ³	1 km	≤ 10 km	MF
		Infra-estrutura ⁴	Pequena e desorganizada	Regular	PF
		Condições operacionais ⁴	Certa capacitação e treinamento	Boa	F

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Tabela 5.14: ...continuação

RESPONSÁVEL		Administrador da UTC e Secretário Municipal de Meio Ambiente e Agricultura				
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência	
Operacional	Disposição final	Tipo de sistema ³	Vala de rejeito do município	Aterro controlado sem licença ambiental	PF	
		Frequência do recobrimento ³	2 vezes por semana	De 2 a 3 x/semana	F	
		Controle quantidade de RS ³	1,2 t/dia	Esporádico	PF	
		Vida útil ³	5 anos	3 anos ≥ ou ≤ 9 anos	PF	
		Licenciamento ambiental ⁴	Não adota	Inexistente	D	
		Localização/distância centro ³	5 km	4km ≥ ou ≤ 20 km	MF	
		Infra-estrutura ⁴	Ñ segue normas e padrões aterro	Regular	PF	
		Condições operacionais ⁴	Ñ segue normas e padrões aterro	Regular	PF	
Econômico	Faturamento	Proprietário do terreno ²	Aterro controlado municipal	Próprio	MF	
		Pagamento da Taxa limpeza ²	Dado não obtido	-	D	
Ambiental	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Não adota	Inexistente	D	
		Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Não adota	Inexistente	D
			Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Ações pouco efetivas	Processo adoção
		Catadores e agentes de limpeza urbana	Medidas mitigadoras ⁴	Ações pouco efetivas	Processo adoção	PF
Gestão participativa e Social	Catadores no lixão ⁴		Não tem lixão no município	Inexistente	MF	
	Catadores nas ruas ⁴	Catadores informais	S/parceria Prefeitura	F		
		Cursos de capacitação ⁴	INSEA	Existe c/ ressalvas	F	
		Associações/cooperativas ⁴	ASTRIFLORES	Existe c/ ressalvas	F	
		Parceria com instituições ⁴	INSEA	Existe c/ ressalvas	F	
	Estrutura	Utilização de EPI's ⁴	Apenas luvas, botas e avental	Existe c/ ressalvas	F	
		Erradicação trabalho infantil ⁴	Não é o caso	-	MF	
		Inserção menores no ensino ⁴	Todos já estão inseridos	Existe s/ ressalvas	MF	
		Responsável no quadro ⁴	-	Dedicação exclusiva	MF	
	Participação popular	Participação popular	Qualificação do quadro ⁴	Engenheiro agrônomo	Existe c/ ressalvas	F
Conselho municipal MA ⁴			CODEMA	Consultivo	F	
Atuação em consórcios ⁴		Não participa, ações isoladas	Inexistente	D		
Canal participação popular ⁴		Dado não obtido	-	D		
Capacitação em EA ⁴		Dado não obtido	-	D		
Participação escolas ⁴		Dado não obtido	-	D		
Legal	Legislações e aspectos normativos	Parcerias com outros setores ⁴	Dado não obtido	-	D	
		Fluxo informação PM ⁴	Dado não obtido	-	D	
		Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF	
		Código de saúde ⁴	Não existe no município	Inexistente	D	
		Uso e ocupação do solo ⁴	Não existe no município	Inexistente	D	
Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF			
Outras relacionadas GRSU ⁴	Não existe no município	Inexistente	D			

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Como observado para o município de Confins, a qualidade dos serviços de limpeza urbana em Florestal segue uma tendência razoável, já que as faixas extremas (“Muito favorável” e “Desfavorável”) e intermediárias (“Favorável” e “Pouco favorável”) de avaliação não se distanciam, em termos percentuais, em valores muito distintos.

Enquanto existem pontos que alimentam as tendências positivas, por outro lado, fatores negativos relevantes decrescem as perspectivas de melhoria e instigam a necessidade de maiores investimentos e discussões a respeito do sistema de limpeza urbana no município de Florestal.

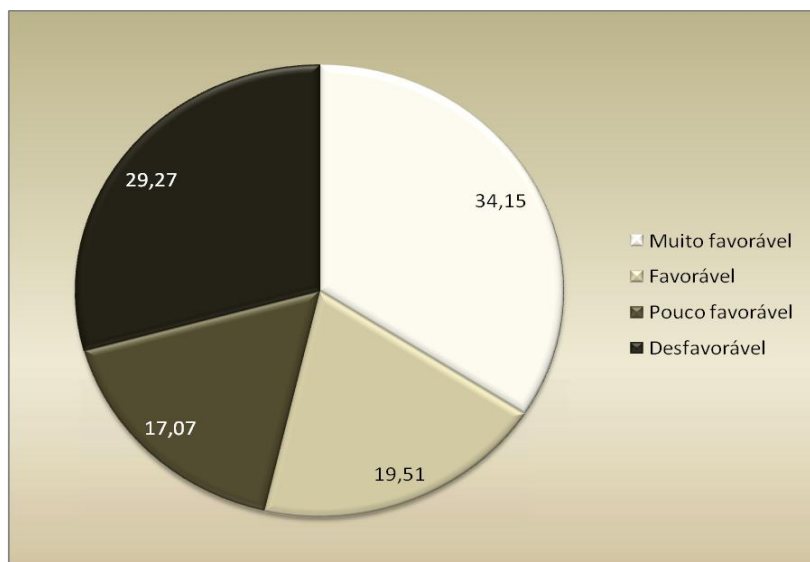


Figura 5.52: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Florestal, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

Na cidade de Florestal, existem seis secretarias municipais, conforme está representado no organofluxograma elaborado para o município (Figura 5.53). A Secretaria Municipal de Obras e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente são responsáveis pelos serviços vinculados à limpeza urbana.

O serviço de coleta de RSCD é de responsabilidade da Secretaria de Obras. Tal serviço é terceirizado e se dá por meio de caçambas. Parte dos Resíduos Sólidos de Construção Civil é aproveitada no recobrimento e na recuperação de estradas. A parcela que não é utilizada para tal fim é disposta em um bota-fora, fato comumente encontrado em outros municípios.

A Secretaria de Obras também é responsável pela execução do serviço de varrição e parcialmente pelos serviços de poda e capina. A liberação para a execução dos serviços de poda e capina depende da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. A varrição, a poda e a capina se dão através de mão de obra da prefeitura. A liberação e a execução dos serviços de capina e poda, sendo realizadas por secretarias diferentes, acabam demandando mais tempo para que os serviços sejam realizados. Os resíduos de varrição e de capina e poda são dispostos no bota-fora municipal.

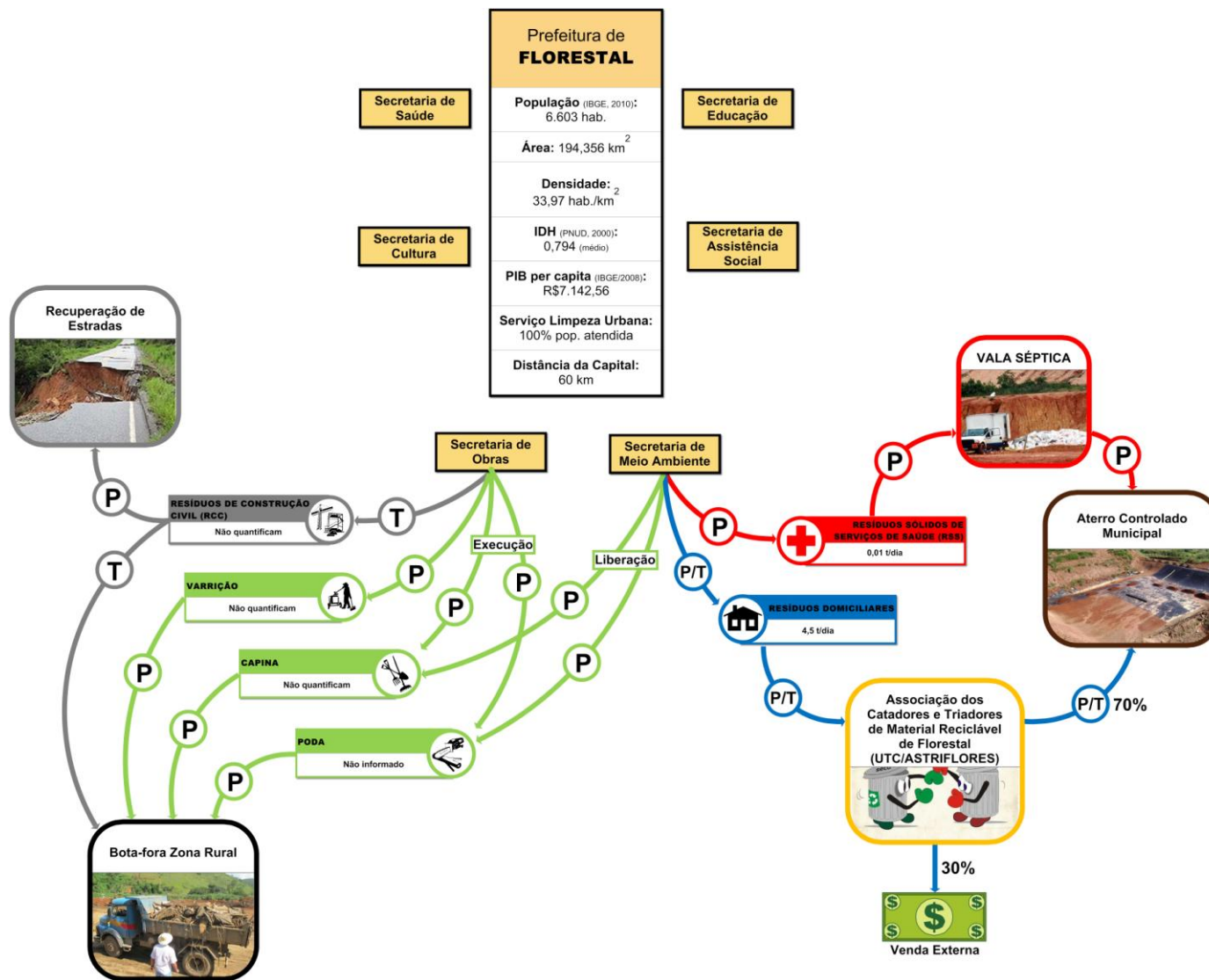


Figura 5.53: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Florestal

A cidade dispõe de uma UTC (Figura 5.54), mas que eventualmente pode ter o serviço de compostagem inoperante dependendo das condições climáticas e a outros fatores, como de operação. O pátio de compostagem necessita de manutenção, pois não apresenta a impermeabilização necessária para impedir que o chorume infiltre no solo. A inclinação do pátio também gera desconforto para os triadores, pois o chorume escoava para próximo do local onde se localiza a prensa dos resíduos.

A Secretaria de Meio Ambiente é responsável pela coleta de RSD, que é realizada por mão de obra da prefeitura e terceirizada. Em Florestal não existe coleta seletiva e todo o resíduo sólido doméstico coletado na cidade é triado na UTC. Devido à grande quantidade de rejeito presente no material triado (matéria orgânica, resíduos de banheiro, papel sujo, etc.), somente cerca de 30% do material enviado à UTC é vendido como reciclável. Os 70% restantes são encaminhados para o aterro controlado municipal (Figura 5.54). A implantação da coleta seletiva melhoraria muito as condições de trabalho e a produtividade dos triadores, que são da associação ASTRIFLORES.



Figura 5.54: Unidade de Triagem e Compostagem e Vala de rejeito no município de Florestal

A UTC apresenta diversos erros de projeto e concepção. A prensa fica em local mais baixo que a estocagem. Depois de prensar o material, os associados tem que usar de força braçal para estocar os fardos em local mais elevado. Isso deveria ser corrigido já que a prensa deveria ficar no mesmo nível ou acima da estocagem.

A coleta dos RSSS é de responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente. Os resíduos sólidos do serviço de saúde são dispostos em uma vala séptica no aterro controlado municipal. Seria interessante se tais resíduos passassem por um processo de tratamento, como incineração ou autoclavagem, ou se a própria vala séptica seguisse normas técnicas adequadas de disposição final destes tipos de resíduos com vários riscos associados a eles.

5.2.5.3 Rio Acima

Os dados, a respeito do município de Rio Acima, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

Rio Acima teve sua população estimada, em 2010, em 9.095 habitantes (IBGE, 2010) e situa-se a 34 quilômetros de Belo Horizonte (DER, 2007). Possui diversas cachoeiras (Figura 5.55) e nascentes e é a única cidade mineira com 100% do território localizado dentro da APA Sul - área de proteção ambiental que comporta 14 municípios da Grande BH.

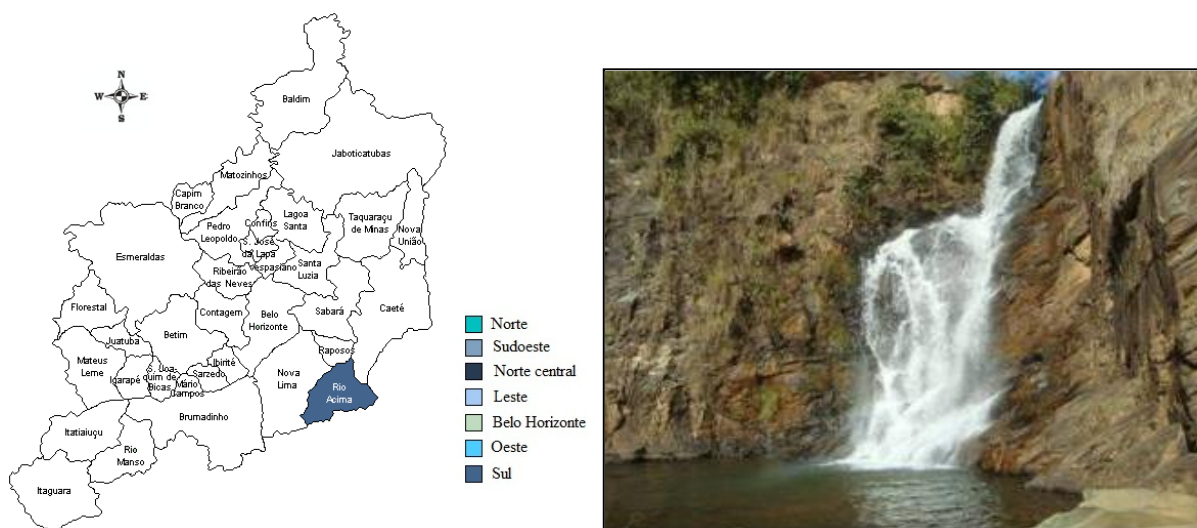


Figura 5.55: Localização do município de Rio Acima na RMBH e um vista de uma cachoeira localizada na região central

Fonte: adaptado Souza (2008) e Wikipédia (2011)

Faz limite (Figura 5.55) com os municípios de Caeté, Raposos, Nova Lima, Itabirito, Santa Bárbara. Em sua divisa com Itabirito, encontra-se um dos mais relevantes trechos da Estrada Real que é a única passagem na serra do Espinhaço, ligação entre Santa Bárbara e Ouro Preto, utilizada pelos tropeiros na época do tráfico de escravos e da extração de ouro. A economia do município se baseia na atividade de mineração, na indústria de transformação, na agropecuária e nos serviços públicos e aqueles do setor comercial (IBGE, 2008^a).

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.15, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Rio Acima, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas. Da Tabela 5.15 foi possível obter um gráfico (Figura 5.56) que expressa as faixas de avaliação, e suas respectivas tendências, em termos de porcentagens, para as etapas que compõem o sistema de limpeza urbana no município de Rio Acima.

A análise demonstra, predominantemente, uma tendência positiva (75,61%), já que as faixas “Muito favorável” (47,56%) e “Favorável” (28,05%) se mostram dominantes. Dentre este pontos, é possível destacar a alta cobertura dos serviços de capina e poda e coleta de resíduos sólidos domésticas, as frequências com que estes mesmos serviços são realizados, inclusive relacionado a varrição, e a existência de terceirização do serviços, que na maioria dos casos contempla planos de rota através do uso de mapas e a compilação de dados, o que pode, em grande parte, reduzir custos, otimizar o processo e melhorar o resultado final.

O pagamento da taxa de limpeza urbana (sendo que mais de 80% do município contribui: dado municipal) e a disposição final dos resíduos em um local adequado – aterro sanitário de Sabará, precedido pelo transbordo em Nova Lima – contribuem para uma avaliação positiva, uma vez que os indicadores descritos dependem entre si e, possivelmente, a inexistência do primeiro (taxa de limpeza), impossibilitaria, ou limitaria, a adoção do segundo.

Entretanto, alguns indicadores foram avaliados com tendências negativas (24,39%) e, embora esta proporção seja inferior ao observada para as faixas positivas (75,61%), eles não são menos relevantes, uma vez que se trata da não quantificação dos materiais potencialmente recicláveis que são recuperados pela triagem dos resíduos sólidos (conseqüentemente, existe

uma indisponibilidade de dados que impede o cálculo de alguns indicadores interligados) além das precárias condições de operação e da infra-estrutura dos locais de triagem dos resíduos sólidos: se trata das casas dos catadores informais, que exercem o serviço de coleta seletiva, mas de forma aleatória, sem controle e preparo e nenhuma parceria com a prefeitura.

Tabela 5.15: Indicadores da GRSU no município de Rio Acima

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Meio Ambiente			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacional	Varrição	Cobertura (%) ¹	30%	≤30%	D
		Frequência ²	2 vezes por semana	De 2 até 3 x/semana	F
		Terceirização serviço ²	GERAES de Serviços LTDA.	Existe c/ fiscal	MF
		Plano otimização rota ⁴	Com mapa e dados atualizados	Existe s/ ressalvas	MF
		Controle da quantidade RS ²	1,9 t/dia	Pelo menos 1 x/mês	F
		Kg RS/hab dia ¹	1,9 t dia/ 7.949 = 0,24 kg/hab.dia	Cobertura ≤ 50% ≥ 0,200 kg/dia	D
		Kg RS/varredor dia ¹	1,9 t dia/6 = 316 kg/varredor dia	90kg ≥ ou ≤340kg	MF
		Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	6/17 = 0,35	16% ≥ ou ≤ 45%	MF
		Capina e poda	Cobertura (%) ¹	90%	Acima de 85%
	Frequência ²		3 vezes por ano em cada região	Entre 4 e 5 meses	F
	Terceirização serviço ⁴		GERAES de Serviços LTDA.	Existe c/ fiscal	MF
	Plano otimização rota ⁴		Sem mapa e atualização dados	Existe c/ ressalvas	F
	Controle da quantidade RS ²		3,6 t/dia	1 a 4 x ao ano	F
	Kg RS/hab dia ¹		3,6 t dia/ 7.949 = 0,45 kg/hab.dia	Cobertura ≥ 50% ≥ 0,200 kg/dia	F
	Kg RS/capinador dia ¹		3,6 t dia/6 = 600 kg/capinador dia	29 kg ≤ ou ≥350kg	D
	Nº Capinador/ Nº empregados GRSU ¹		6/17 = 0,35	26% ≥ ou ≤ 60%	F
	Cestas e papelarias públicas		Localização	Apenas em jardins de praças	Apenas praças
		Praticidade/ Fácil acesso ²	Bem localizadas	Alta	MF
Capacidade (em l) ²		Lixeiras de 6 litros	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF	
Material ⁴		Metálico fino com pintura	Resistente	F	
Condição de manutenção ⁴		Fácil articulação	Fácil	F	
Padronização (%) ²		Quase nenhuma variabilidade	Acima de 90%	MF	
Vida útil (durabilidade) ³		8 anos	6 ≥ ou ≤ 9 anos	F	
Coleta		Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	6 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
	Terceirização serviço ²	GERAES de Serviços LTDA.	Existe c/ fiscal	MF	
	Plano otimização rota ⁴	Com mapa e dados atualizados	Existe s/ ressalvas	MF	
	Controle quantidade de RS ²	3 t/dia	≥1 x/semana	MF	
	Kg RS/coletor dia ¹	3t dia / 5 = 0,6 t/ coletor dia	600 kg ≥ ou ≤ 900 kg	PF	
	Kg RS/hab.dia ¹	3t dia / 7.949 = 0,38 kg/ hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,600 kg/dia	MF	
	kg RCC/ hab.dia ³	1,2t dia / 7.949 = 0,15 kg/ hab.dia	Até 1,0 kg/dia	MF	
	Kg RSSS/hab. Dia ³	0,9t dia / 7.949 = 0,113 kg/ hab.dia	≥ 0,08 kg/dia	D	
Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Compostagem	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	5/17=0,29	16% ≥ ou ≤ 30%	MF	
	Cobertura (%) ¹	10%	≤ 30%	D	
	Tipo de sistema ³	Recolhimento aleatório na cidade	Catação informal	PF	
	Frequência ²	1 vez por semana por região	Até 1 x/semana	PF	
	Controle quantidade RS ²	Não quantifica	Inexistente	D	
	Kg RS recuperado/ hab. ano ¹	Não quantifica	-	D	
	Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹	Não quantifica	-	D	
	Licenciamento ambiental ⁴	Não adota	Inexistente	D	
	Distância do centro ³	Armazenamento dos resíduos nas residências (3 km)	≤ 10 km	MF	
	Infra-estrutura ⁴	Pequena e desorganizada	Ruim	D	
Condições operacionais ⁴	Sem capacitação e treinamento	Ruim	D		

Tabela 5.15: ...continuação

RESPONSÁVEL		Secretário Municipal de Meio Ambiente				
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência	
Operacional	Disposição final	Tipo de sistema ³	Transbordo em Nova Lima e Aterro sanitário de Sabará	Aterro sanitário	MF	
		Frequência do recobrimento ³	Pelo menos 1 vez por dia	Diária	MF	
		Controle quantidade de RS ³	4,9 t/dia	Diária	MF	
		Vida útil ³	18 anos	10 ≥ ou ≤ 19 anos	F	
		Licenciamento ambiental ⁴	EIA/RIMA	Existe s/ ressalvas	MF	
		Localização/distância centro ³	32 km	31 km ≥ ou ≤ 50 km	D	
		Infra-estrutura ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
		Condições operacionais ⁴	Cumprir exigências para aterro	Muito boa	MF	
		Proprietário do terreno ²	Particular: terceirização serviço	Cedido/ Terceirizado	F	
Econômico	Faturamento	Pagamento da Taxa limpeza ²	Cobrado junto ao IPTU	80%	MF	
Ambient-tal	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Drenos e queima ao ar livre	Existe s/ ressalvas	MF	
	Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Drenos e ETE	Existe s/ ressalvas	MF	
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Área do antigo galpão catadores	Existe c/ ressalvas	F	
		Medidas mitigadoras ⁴	Área do antigo galpão catadores	Existe c/ ressalvas	F	
Gestão participativa e Social	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores no lixão ⁴	Não existe lixão no município	Inexistente	MF	
		Catadores nas ruas ⁴	Antigos associados e informais	S/parceria Prefeitura	F	
		Cursos de capacitação ⁴	ASMARE	Existiu c/ ressalvas	F	
		Associações/cooperativas ⁴	ARARA (já existiu)	Inexistente	D	
		Parceria com instituições ⁴	Prefeitura municipal	Existiu c/ ressalvas	F	
		Utilização de EPI's ⁴	Não adota	Inexistente	D	
		Eradicação trabalho infantil ⁴	Prefeitura municipal	Existe c/ ressalvas	F	
		Inserção menores no ensino ⁴	Prefeitura municipal	Existe c/ ressalvas	F	
		Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF	
		Qualificação do quadro ⁴	Engenheiro Civil	Existe s/ ressalvas	MF	
Legal	Legislações e aspectos normativos	Estrutura	Conselho municipal MA ⁴	CODEMA	Consultivo e Deliberativo	MF
		Atuação em consórcios ⁴	Discussão c/ Nova Lima e Raposos	Processo de discussão	PF	
		Participação popular	Canal participação popular ⁴	Jornal local escrito	Existente	MF
			Capacitação em EA ⁴	Prefeitura municipal	Processo temporário	F
			Participação escolas ⁴	Prefeitura municipal	Processo temporário	F
			Parcerias com outros setores ⁴	NAMISA	Processo temporário	F
		Fluxo informação PM ⁴	Pouco retorno e participação	Existe c/ ressalvas	F	
Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF			
Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF			
Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF			
Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF			
Código de saúde ⁴	Não existe no município	Inexistente	D			
Uso e ocupação do solo ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF			
Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF			
Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF			

Nota: EIA/RIMA = Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais; IPTU = Imposto Predial Territorial Urbano; ETE = Estação de Tratamento de Esgoto (em parceria com a COPASA); CODEMA = Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

De forma geral, o sistema de limpeza urbana de Rio Acima se mostra bom, independente da avaliação dos indicadores, já que foi possível constatar a campo esta qualidade e o mesmo é gerido por um profissional qualificado e interessado e existe uma compilação de dados, que afirma certa organização e controle por parte da secretaria responsável por esta gestão.

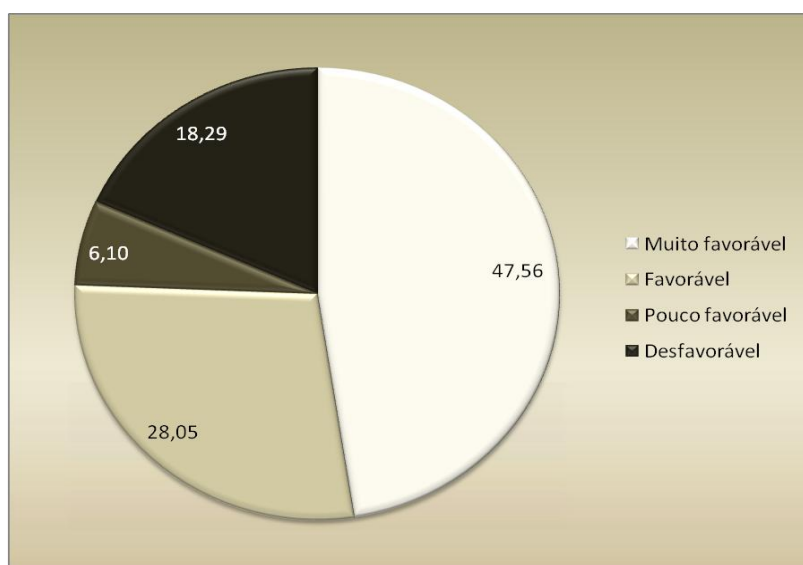


Figura 5.56: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Rio Acima, conforme indicadores analisados

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

A prefeitura de Rio Acima possui oito secretarias e um gestor de planejamento, que coordena as mesmas, conforme representado no organofluxograma (Figura 5.57). Nenhum dos serviços de limpeza urbana está relacionado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, todos os serviços são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Transportes e todos os serviços de limpeza urbana são terceirizados.

Os resíduos de varrição e da coleta dos RSD são enviados para a estação de transbordo de Nova Lima e posteriormente seguem para o Aterro Sanitário de Sabará. Na cidade existe o serviço de coleta seletiva realizado pela prefeitura e que era complementado pela triagem no galpão da associação de catadores (Figura 5.58), mas que no ano de 2010 deixou de existir, pois a estrutura do galpão sofreu avarias em conseqüências de chuvas locais.

No momento (ano de 2012), não existe nenhuma associação de catadores ativa – embora os antigos associados voltaram à catação informal pelas ruas dos município – e nem outro meio pelo qual o material reciclável recolhido seletivamente seja segregado e comercializado. A coleta seletiva continua apenas com o objetivo de manter a educação da população e para que não percam o costume adquirido em campanhas educativas de separar os resíduos recicláveis.

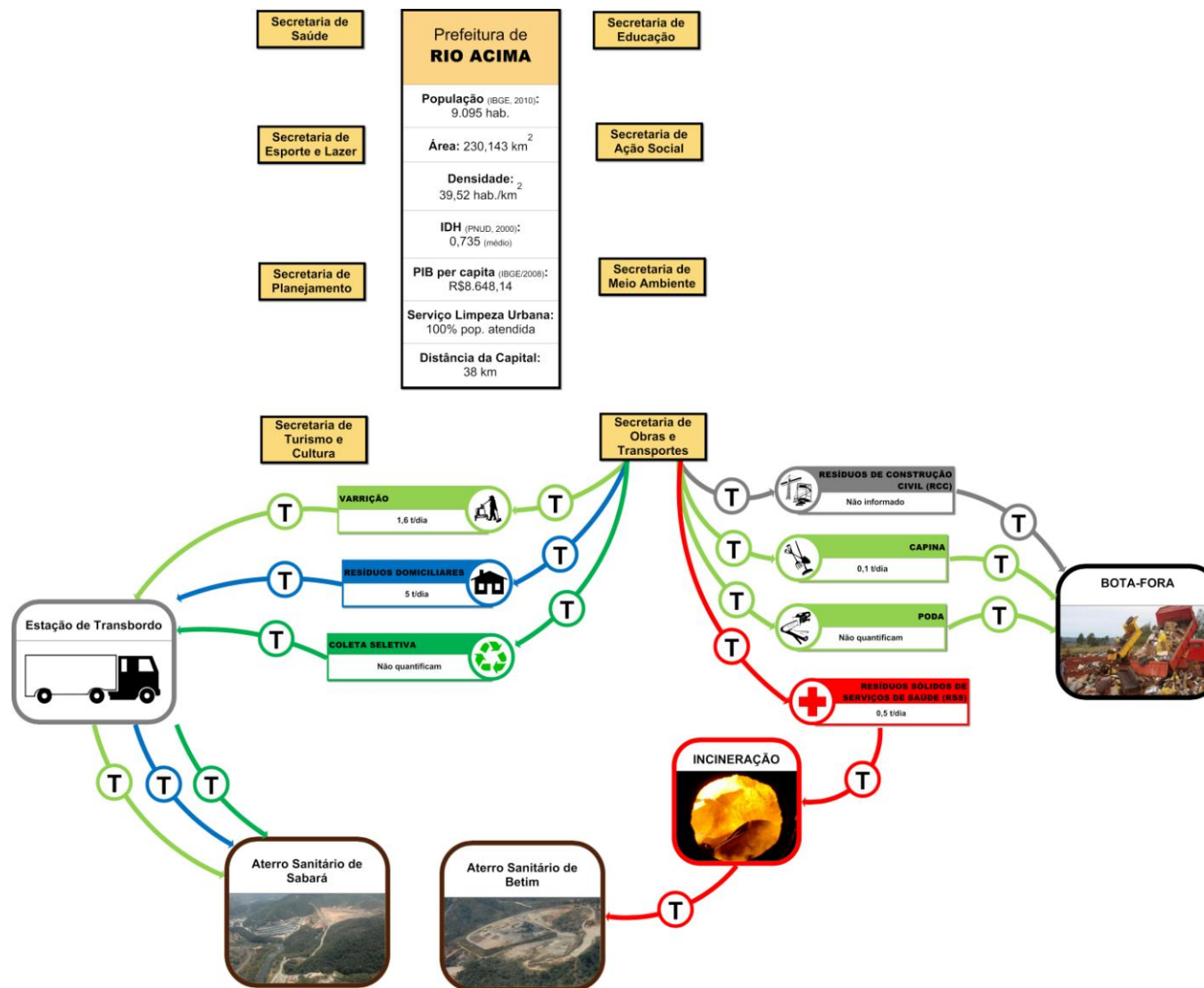


Figura 5.57: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Rio Acima



Figura 5.58: Antigo galpão da associação de catadores no município de Rio Acima

Os resíduos recolhidos pela coleta seletiva são também enviados para a estação de transbordo de Nova Lima e depois para o Aterro Sanitário de Sabará. Os resíduos provenientes da coleta de RSCD, da capina e da poda são destinados ao bota-fora municipal. O RSSS são incinerados e dispostos no Aterro Sanitário de Betim.

5.2.5.4 Rio Manso

Os dados, a respeito do município de Rio Manso, serão detalhados a seguir.

A) Características do Município

Rio Manso encontra-se à 63 km (DER, 2007) de Belo Horizonte e sua população estimada, em 2010, era de 5.267 habitantes (IBGE, 2010). O município tem sua origem relacionada à ocupação inicial de Minas Gerais, ocorrida no século XVII e início do século XVIII no Vale do Rio Paraopeba, e o nome do município deve-se ao rio que o corta no sentido sul/norte.

A cidade passou por uma grande mudança após a instalação da Barragem da Copasa (Sistema Rio Manso – Figura 5.59), quando foram desapropriados os moradores da Cachoeira dos Antunes. O Sistema Rio Manso localiza-se a cerca de 65 Km (DER, 2007) de Belo Horizonte.

Inaugurado em 1991, o manancial é responsável por 25% da demanda de água da RMBH e sua bacia hidrográfica possui 670 Km² de área (IBGE, 2002), abrangendo cinco municípios:

Brumadinho, Rio Manso, Crucilândia, Itatiaiuçu e Bonfim. A APA da Bacia é de 67.000 ha e a área alagada para a construção do lago é de 1.080 ha (COPASA, 2011).

Faz limite (Figura 5.59) com os municípios de Bonfim, Brumadinho, Itatiaiuçu, Crucilândia, Itaguara e seu principal acesso é pela rodovia federal BR 381, sentido São Paulo (DER, 2007). As atividades econômicas dominantes no município são na área agropastoril, como a agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal, além do comércio local e as atividades nos órgãos públicos municipais (IBGE, 2008^a).

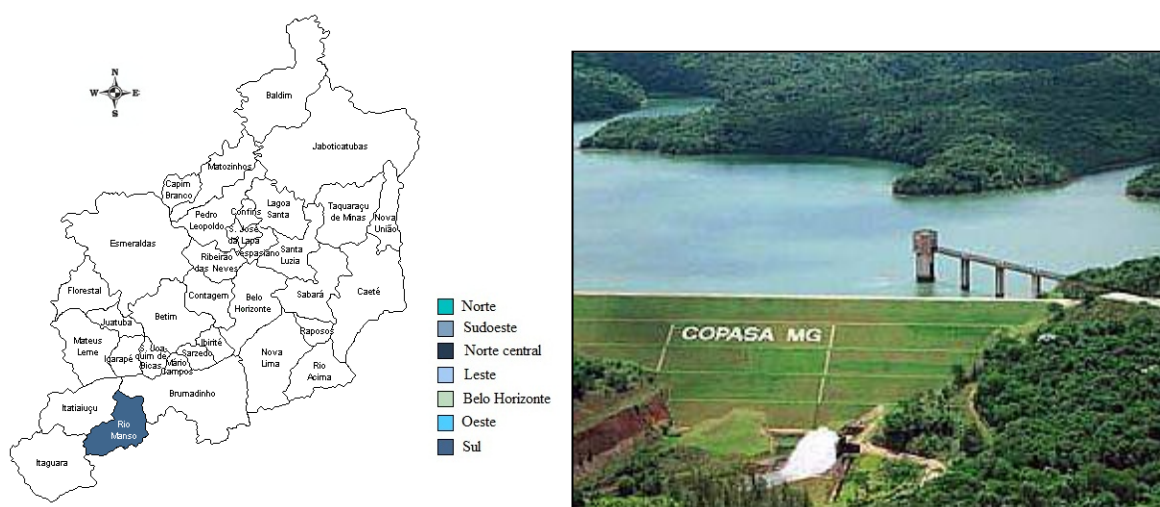


Figura 5.59: Localização do município de Rio Manso na RMBH e o Manancial do Rio Manso de abastecimento de água da COPASA

Fonte: adaptado Souza (2008) e COPASA (2011)

B) Indicadores

A seguir, na Tabela 5.16, estão expressos e analisados os indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Rio Manso, baseados na Tabela 4.2 (original) expressa na metodologia e em dados disponibilizados pelo município e em outras fontes pesquisadas.

A Figura 5.60 foi elaborada com os dados dos indicadores expressos na Tabela 5.16 e expressa as tendências, em termos de porcentagens, da qualidade do sistema de limpeza urbana adotado no município de Rio Manso. Sua análise demonstra tendências relativamente

semelhantes, quando se analisa em termos de porcentagens, para as faixas avaliativas positivas (54,88%) quanto negativas (45,12%).

Tabela 5.16: Indicadores da GRSU no município de Rio Manso

RESPONSÁVEL		Secretária Municipal de Meio Ambiente			
TÓPICOS	INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO		
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacio nal	Varrição	Cobertura (%) ¹	90%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	5 vezes por semana	≥ 4 x/semana	MF
		Terceirização serviço ²	Func. e equipamentos municipais	Inexistente	D
		Plano otimização rota ⁴	Não adota	Processo de formulação	PF
		Controle da quantidade RS ²	540 kg/dia	Esporádico	PF
	Kg RS/hab dia ¹	540 kg dia/ 2.807 habitantes = 0,19 kg/ habitante dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,100 kg/dia	MF	
	Kg RS/varredor dia ¹	540kg dia/10 = 54 kg/varredor dia	50 kg ≥ ou ≤ 89 kg	F	
	Nº Varredores/ Nº empregado GRSU ¹	10/35= 0,29	16% ≥ ou ≤ 45%	MF	
	Capina e poda	Cobertura (%) ¹	90%	Acima de 85%	MF
		Frequência ²	3 vezes por ano em cada região	Entre 4 e 5 meses	F
Terceirização serviço ⁴		Func. e equipamentos municipais	Inexistente	D	
Plano otimização rota ⁴		Não adota	Processo de formulação	PF	
Controle da quantidade RS ²		2 toneladas por mês	Esporádico ao ano	PF	
Kg RS/hab dia ¹		66,6 kg dia / 2.807 habitantes = 0,0237 kg/ habitante dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,100 kg/dia	MF	
Cestas e papeleiras públicas	Kg RS/capinador dia ¹	66,6 kg/7 = 9,5 kg/capinador dia	29 kg ≤ ou ≥ 350kg	D	
	Capinador/empregado GRS ¹	7/35=0,2	11% ≥ ou ≤ 25%	MF	
	Localização	Jardins das praças	Apenas em Praças	PF	
	Praticidade/ Fácil acesso ²	Bem localizadas	Alta	MF	
	Capacidade (em ℓ) ²	Lixeiras 5 litros (formato oval)	6 L ≥ ou ≤ 10,0 L	MF	
	Material ⁴	Metálico fino com pintura	Resistente	F	
	Condição de manutenção ⁴	Articulação fácil	Fácil	F	
Coleta	Padronização (%) ²	Quase nenhuma variabilidade	Acima de 90%	MF	
	Vida útil (durabilidade) ²	8 anos	6 ≥ ou ≤ 9 anos	F	
	Cobertura (%) ¹	100%	Acima de 85%	MF	
	Frequência ²	3 vezes por semana	De 2 até 3 x/semana	F	
	Terceirização serviço ²	Funcionários municipais e equipamentos alugados	Inexistente	D	
	Plano otimização rota ⁴	Não adota	Processo de formulação	D	
	Controle quantidade de RS ²	1,3 t/dia	Esporádico	D	
	Kg RS/coletor dia ¹	1,3 t dia / 3 = 0,43 t/ coletor dia	500 ≤ ou ≥ 5100kg	D	
	Kg RS/hab.dia ¹	1,3 t dia / 2.807 habitantes = 0,46 kg/ hab.dia	Cobertura ≥ 50% Até 0,600 kg/dia	MF	
	kg RCC/ hab.dia ³	2,4t/2.807 hab= 0,855 kg/ hab.dia	Até 1,0 kg/dia	MF	
Coleta seletiva e Pontos de Triagem e/ou Composta- gem	Kg RSSS/hab. Dia ³	120kg/2.807 hab= 0,0427kg/hab.dia	0,02 kg ≥ ou ≤ 0,04kg	F	
	Nº Coletores/ Nº empregado GRSU ¹	3/35=0,086	90% ≥ ou ≤ 15%	D	
	Cobertura (%) ¹	20%	≤ 30%	D	
	Tipo de sistema ²	Casa dos catadores	Catação informal	PF	
	Frequência ²	Conforme disponibilidade RS	Até 1 x/semana	PF	
	Controle quantidade RS ²	Não quantifica	Inexistente	D	
	Kg RS recuperado/ hab. ano ¹	Não quantifica	-	D	
	Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%) ¹	Não quantifica	-	D	
	Licenciamento ambiental ⁴	Não adota	Inexistente	D	
	Distância do centro ³	1 km	≤ 10 km	MF	
Infra-estrutura ⁴	Pequena e desorganizada	Ruim	D		
Condições operacionais ⁴	Sem capacitação e treinamento	Ruim	D		

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Tabela 5.16: ...continuação

RESPONSÁVEL		Secretária Municipal de Meio Ambiente			
TÓPICOS		INDICADORES	DESCRIÇÃO	AVALIAÇÃO	
TEMA	VARIÁVEL	Seleção Assis (2010)	Valor e/ou Observação	Faixa avaliativa	Tendência
Operacional	Disposição final	Tipo de sistema ³	Aterro controlado municipal	Aterro controlado sem licença ambiental	PF
		Frequência do recobrimento ³	1 vez por semana	1 x/semana	PF
		Controle quantidade de RS ³	1,3 t/dia	Esporádico	PF
		Vida útil ³	3 anos	3 anos ≥ ou ≤ 9 anos	PF
		Licenciamento ambiental ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Localização/distância centro ³	4,6 km	4km ≥ ou ≤ 20 km	MF
		Infra-estrutura ⁴	N segue normas e padrões aterro	Ruim	D
		Condições operacionais ⁴	N segue normas e padrões aterro	Regular	PF
Econômico	Faturamento	Proprietário do terreno ²	Operado pelo município	Alugado	PF
		Pagamento da Taxa limpeza ²	56,55% pagaram a taxa em 2010	40% ≥ ou ≤ 79%	F
Ambienta	Biogás	Captura e queima do gás ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Lixiviados	Coleta e/ou tratamento ⁴	Não adota	Inexistente
	Áreas degradadas	Área recuperada pela GIRS ⁴	Própria área do aterro controlado	Existe c/ ressalvas	F
		Medidas mitigadoras ⁴	Própria área do aterro controlado	Existe c/ ressalvas	F
	Catadores e agentes de limpeza urbana	Catadores no lixão ⁴	Não existe lixão no município	Inexistente	MF
		Catadores nas ruas ⁴	12 catadores	S/parceria Prefeitura	F
		Cursos de capacitação ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Associações/cooperativas ⁴	ARC (município de Crucilândia)	Existe c/ ressalvas	F
		Parceria com instituições ⁴	Comércio local	Existe c/ ressalvas	F
		Utilização de EPI's ⁴	Não adota	Inexistente	D
Erradicação trabalho infantil ⁴		Não é o caso	-	MF	
Inserção menores no ensino ⁴		Todos já estão inseridos	Existe s/ ressalvas	MF	
Gestão participativa e Social	Estrutura	Responsável no quadro ⁴	Funcionário municipal	Dedicação exclusiva	MF
		Qualificação do quadro ⁴	Bacharel em Direito	Existe c/ ressalvas	F
		Conselho municipal MA ⁴	CODEMA	Consultivo	F
	Participação popular	Atuação em consórcios ⁴	Consórcio Público Intermunicipal de Tratamento de resíduos	Processo discussão	PF
		Canal participação popular ⁴	Telefone prefeitura. Rádio local	Processo temporário	F
		Capacitação em EA ⁴	Parceria com Furnas	Processo temporário	F
Legal	Legislações e aspectos normativos	Participação escolas ⁴	Gincana coleta seletiva e Semana de Meio Ambiente	Processo temporário	F
		Parcerias com outros setores ⁴	COPASA, FURNAS	Processo temporário	F
		Fluxo informação PM ⁴	Não adota	Inexistente	D
		Lei Orgânica ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Plano diretor ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de posturas ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de obras ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
		Código de saúde ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF
Uso e ocupação do solo ⁴	Não existe no município	Inexistente	D		
Constituição de CODEMA ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF		
Outras relacionadas GRSU ⁴	Cita brevemente a GRSU	Contempla a GRSU	MF		

Legenda: MF = Muito favorável F = Favorável PF = Pouco favorável D = Desfavorável

Observa-se que as faixas extremas “Muito favorável” (31,71%) e “Desfavorável” (28,05%) e as intermediárias “Favorável” (23,17%) e “Pouco favorável” (17,07%) não diferem muito entre si, em termos substanciais, em geral, ficando em no máximo 6,0 % de diferença, o tende a um sistema de limpeza urbana em Rio Manso com uma qualidade razoável.

Os pontos que se mostram positivos é a alta cobertura dos serviços de varrição, capina e poda e da coleta de resíduos sólidos domésticos e da frequência dos mesmos.

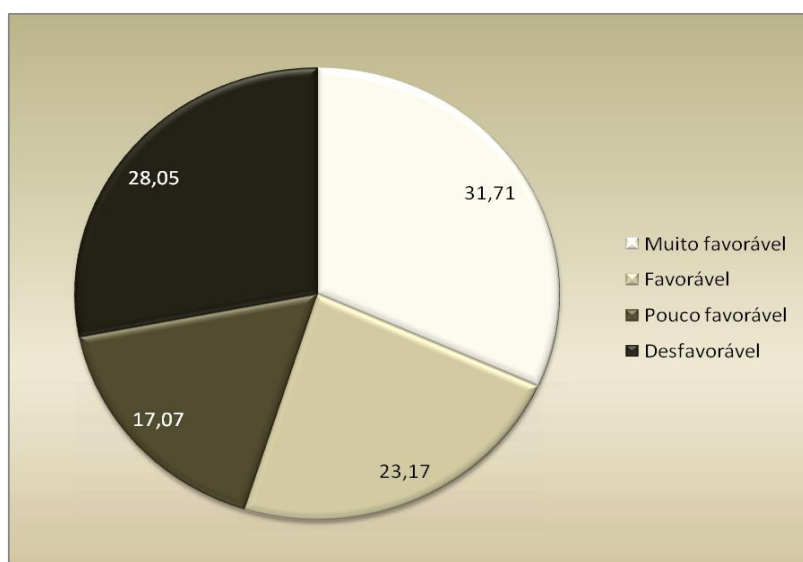


Figura 5.60: Tendências (em %) da avaliação da qualidade do sistema de limpeza urbana prestado no município de Rio Manso, conforme indicadores analisados

Todos os serviços da limpeza urbana são prestado exclusivamente por funcionários municipais, inexistindo a terceirização dos mesmos e nem mesmo a intenção de discussão e formulação deste processo:

em se tratando de um município de pequeno porte (abaixo de 10.000 habitantes), a contratação de mão de obra local acaba sendo a principal forma de geração de emprego e renda na cidade, embora a terceirização dos serviços possa reduzir custos, otimizar processos e facilitar a compilação e organização dos dados.

A não quantificação dos dados relacionados à coleta seletiva é outro fator que tende como desfavorável e dificulta planejamentos e ações futuras, impossibilitando, também, o cálculo dos indicadores interligados. Além disto, a precariedade da infra-estrutura dos locais e das condições operacionais de triagem dos resíduos também evidenciam tendências negativas: como não existe coleta seletiva e nem uma associação de catadores no município de Rio Manso, os RS são triados e armazenados nas residências dos catadores e, posteriormente, vendidos para a associação de catadores (ARC) localizada no município de Crucilândia.

C) Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos

Em Rio Manso, existem 11 secretarias municipais, conforme ilustrado no organofluxograma elaborado para o município (Figura 5.61). Quase todos os serviços da limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Urbanos.

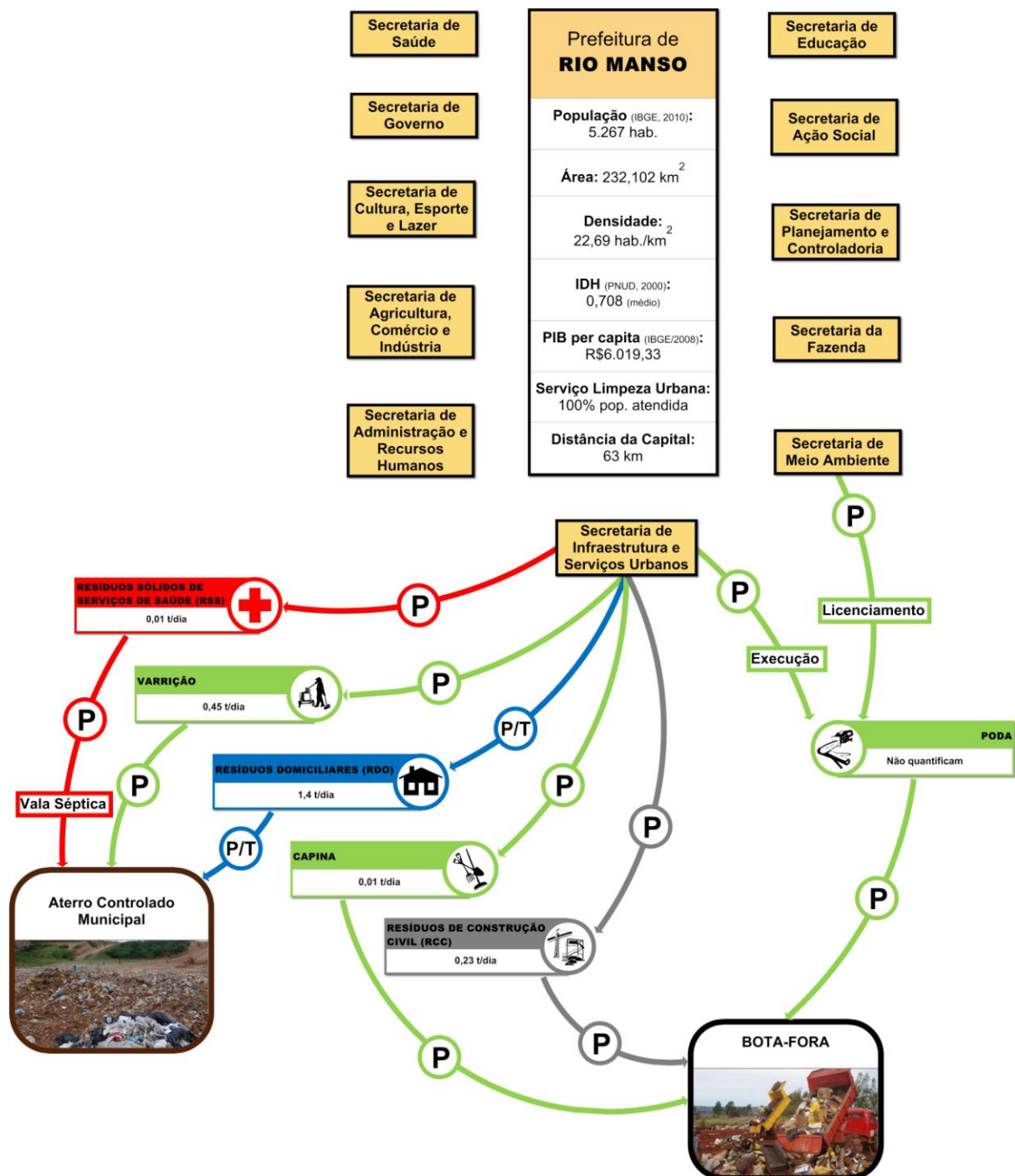


Figura 5.61: Organofluxograma da GRSU adotado no município de Rio Manso

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente realiza o licenciamento do serviço de poda e a Secretaria de Infra-estrutura e Serviços Urbanos executa o serviço, através de funcionários da própria prefeitura. Os resíduos de poda, juntamente com os resíduos de capina e os RSCD, são enviados para o bota-fora no próprio município.

Os serviços de capina e coleta de RSCD são de inteira responsabilidade da Secretaria Municipal de Infra-estrutura e Serviços Urbanos e são realizados por funcionários da prefeitura. A varrição também é de responsabilidade da prefeitura, já o serviço de coleta de RSD (Figura 5.62) é feito por funcionários da prefeitura e terceirizados. Os resíduos desses dois serviços são encaminhados para o aterro controlado municipal (Figura 5.62).

A Secretaria Municipal de Infra-estrutura e Serviços Urbanos também realiza os serviços de coleta de RSSS, varrição, além da coleta de RSD, como já mencionado. A coleta dos RSSS ocorre por conta de funcionários da prefeitura. Os RSSS são destinados a uma vala séptica localizada na própria área do aterro controlado municipal.



Figura 5.62: Coleta de resíduos sólidos domésticos e Vala de resíduos sólidos no município de Rio Manso

5.3 A Análise Comparativa dos Organofluxogramas

Para os 15 municípios selecionados em detalhe neste estudo, foram elaborados organofluxogramas que resumem as etapas de gestão dos resíduos sólidos adotada por cada administração pública.

Segundo os dados levantados de 2008 a 2011 e dispostos nas tabelas ao final deste trabalho (Apêndice 2), nos organofluxogramas apresentados anteriormente, como também dados do CETEC (2007) e IBGE (2008), no primeiro instante evidenciam as precárias condições com que as cidades dispõem seus resíduos, principalmente no quesito operação e monitoramento da área, com exceção dos aterros sanitários de Betim, Contagem e Sabará que, por uma exigência legal, já cumprem as normatizações para um empreendimento desse porte. Mesmo assim, a disposição dos RS vem melhorando nos últimos anos: de modo geral, os municípios pequenos já contam com aterros controlados ou exportam seus resíduos, o que é uma solução proporcionalmente cara: percebe-se maior investimento ao final do processo de gestão, não priorizando ações iniciais, como a redução da geração dos RS e a reciclagem dos mesmos.

A consideração sobre os locais de disposição final se dá num contexto de avaliação da situação geral de gestão de RSU, em cada cidade. Constata-se uma variação muito grande entre as alternativas de disposição final adotadas pelos municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Embora alguns possuam características semelhantes e grande proximidade entre si, as opções de gestão de resíduos sólidos urbanos são muito variadas e correspondem às realidades técnicas-operacionais, à disponibilidade de recursos financeiros e humanos, à capacitação e ao interesse político dos gestores.

Observa-se uma variação entre as formas de gestão dos resíduos aplicadas por cada município estudado, embora todos eles executem as principais etapas relacionadas com a limpeza urbana que são: varrição, capina e poda, coleta de resíduos sólidos domésticos, coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde e coleta de resíduos sólidos de construção e demolição, estas têm grau de atendimento, frequência e monitoramento variados. Estas variáveis seriam:

- Aporte populacional e territorial do município;
- Perspectivas de crescimento populacional e econômico;
- Localização geográfica, com proximidade aos grande centros urbanos, como Belo Horizonte, Betim, Contagem e Nova Lima;
- Idade de emancipação do município;
- Disponibilidade de recursos financeiros, humanos, tecnológicos e de equipamentos;

- Capacitação, sensibilidade e interesse do gestor público; e
- Nível de escolaridade e de participação da população.

A principal variação é em relação ao prestador do serviço – seja este prestado pela própria administração pública ou terceirizado, sendo que na maioria dos casos, como a coleta dos resíduos sólidos da construção e demolição, a responsabilidade fica com o gerador –, ao tratamento (existência de reciclagem e/ou compostagem dos resíduos domésticos e incineração ou autoclavagem dos resíduos de saúde) e à disposição final aplicados para os resíduos coletados. O município de Belo Horizonte subordinou a competência pela gestão dos resíduos sólidos a uma autarquia específica (a SLU), outros municípios criaram secretarias de limpeza urbana alocadas dentro da secretaria de obras, sendo que os demais municípios gerem seus resíduos através da secretaria de meio ambiente ou através da própria secretaria de obras ou com o trabalho em conjunto entre as duas secretarias, sendo este o mais desejável.

Para os resíduos provenientes dos estabelecimentos de saúde, alguns municípios alocam a responsabilidade exclusivamente na secretaria de saúde, isolando o processo das demais etapas praticadas pelo sistema de limpeza e, em alguns casos, subordinando a competência a responsáveis pouco capacitados e/ou sobrecarregados com as suas funções na área da saúde.

As etapas do serviço de limpeza urbana também são programadas e monitoradas de forma diferenciada entre os municípios, alguns – principalmente aqueles que terceirizaram seus serviços – adotam rotas e cronogramas para o controle das atividades, outros optam por um trabalho embasado na experiência diária e na rotina adotada. Alguns serviços, como capina e poda e a coleta de resíduos sólidos de construção e demolição não seguem um roteiro e são praticados de acordo com a demanda e a necessidade da população.

Alguns municípios optam pela prática parcial da coleta seletiva ou triam seus resíduos coletados convencionalmente em unidades de triagem ou em parcerias com associações de catadores. Em alguns, a catação informal de recicláveis nas ruas foi observada, sendo que na maioria deles não existe parceria com a prefeitura municipal: os catadores não possuem capacitação e treinamento, triam seus resíduos com pouca experiência e quase não utilizam EPI's (quando o fazem, são de forma limitada, esporádica e/ou errada).

5.4 A Análise Comparativa da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

A seguir serão discutidos, de forma geral, as principais etapas que compõem o sistema de limpeza urbana dos municípios da RMBH, com dados de destaque para os 15 municípios selecionados na fase inicial do projeto.

Foram elaboradas e atualizadas periodicamente – no período de 2008 a 2011 – tabelas com informações sobre as etapas dos serviços de limpeza urbana e legislações locais com associação à GRSU, bem como montado um banco de dados com fotos, imagens e mapas, para analisar as situações locais.

A análise comparativa geral entre os municípios da RMBH demonstra uma tendência boa da GRSU, já que a faixa de avaliação “Muito Favorável”, seguida da faixa “Favorável”, é predominante na RMBH, inclusive quando se faz uma análise, na maioria dos casos, entre os municípios das faixas populacionais definidas inicialmente neste projeto. Estas tendências podem ser justificadas pelos valores positivos encontrados nos serviços de varrição, coleta de RSD e disposição final: como os indicadores de cobertura, frequência, existência da terceirização e adoção de aterros sanitários, no caso dos municípios da RMBH que o fazem.

Entretanto, pontos ruins, como discutido individualmente para cada município, se destacam com tendências negativas para os indicadores que foram analisados na faixa “Desfavorável” e “Pouco favorável”, como a baixa qualidade ambiental e de operação das áreas de aterro controlado, quando o município não adota lixão para a disposição final dos seus resíduos sólidos, a não adoção de Equipamentos de Proteção Individual (EPI’s) pelos funcionários da limpeza urbana, a falta de cobrança de taxas de limpeza urbana e a baixa de cobertura de alguns serviços, como capina e poda e a coleta seletiva.

Aqui, abre-se a discussão para o fato de que, embora os indicadores analisados tenham aparecido como tendências negativas em proporções abaixo das tendências positivas, não se exclui a necessidade de maiores investimentos, discussões e atenção, uma vez que estes se tratam de questões importantes dentro da limpeza urbana, como o controle da geração de RS, e o estímulo para maior envolvimento e participação popular.

Também se discute, embora quase todos os 15 municípios analisados possuam legislações relacionadas à gestão dos resíduos sólidos e suas leis municipais contemplem, brevemente, a questão dos RS, a importância da aplicação efetivas destas leis municipais associadas aos

aspectos normativos em esfera estadual e federal, para que se cumpra as exigências legais e se atinjam os padrões técnicos, operacionais, sociais, econômicos e ambientais é desejável.

Vale ressaltar de que os valores *per capita* de resíduos sólidos, analisados em cada um dos 15 municípios da RMBH com relação à etapa de limpeza urbana, não correspondem ao valor total da geração destes tipos de resíduos, já que uma fração nem mesmo é coletada ou a própria quantificação do material recolhido não é realizada de forma perene e criteriosa. Grande parte dos municípios quantificam seu valores gerados de RS por medição de volume, o que difere bastante da precisão obtida com o controle por pesagem, portanto, os *per capita* analisados provêm desta mesclagem de métodos de quantificação e é essa própria deficiência quem denuncia os valores discrepantes que serão discutidos a seguir.

Os indicadores apontados e analisados para as 15 cidades foram agrupados conforme os principais serviços de limpeza urbana que serão discutidos nas tabelas que se seguem.

5.4.1 O Serviço de Varrição

A Tabela 5.17 lista os indicadores analisados para o serviço de limpeza “Varrição” e a sua análise demonstra algumas tendências diversas do ponto de vista da qualidade do serviço prestado, cobertura, frequência do serviço, compilação de dados e quantidade de resíduo varrido por habitante dia e varredor dia.

Em geral, percebe-se que o serviço de varrição prestado pelos 15 municípios da RMBH tem uma tendência positiva, podendo ser analisado como regular. Embora alguns indicadores deixem a desejar e tendenciam esta avaliação para a faixa negativa, como a baixa cobertura do serviço em alguns municípios, como Caeté, Ibirité, Rio Acima e Santa Luzia, a inexistência e até mesmo a informação sobre a possibilidade de terceirização do serviço (municípios de Caeté, Florestal, Ibirité, Pedro Leopoldo, Rio Manso, Sabará e São Joaquim de Bicas) e, conseqüentemente a redução de custos e a melhoria do serviço, bem como a falta de controle da quantidade de resíduos sólidos varridos – como conseqüência a impossibilidade de cálculo dos demais indicadores dependentes deste valor – nos municípios de Florestal, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Santa Luzia e São Joaquim de Bicas.

Tabela 5.17: Análise comparativa dos indicadores para o serviço de Varrição em municípios da RMBH

Município	Cobertura (%)	Frequência (por semana)	Terceirização serviço	Plano de otimização de rota	Controle quantidade RS (t/dia)	Kg RS/hab. dia (kg)	Kg RS/varredor dia (kg)	Nº Varredor/ empregado GRSU (%)
BHTE	70	1 vez	Viasolo/ KTM	CMAD	693,93	0,29	NO	NO
Betim	80	5 vezes	Viasolo	CMAA	10,0	0,027	96,15	0,20
Caeté	20	1 vez	Em discussão	SMAD	16,7	0,47	371,0	0,45
Confins	100	2 vezes	Empresa 3 e 3	SMAD	0,200	0,034	15,38	0,37
Florestal	95	6 vezes	Inexistente	SMAD	NQ	NQ	NQ	0,26
Ibirité	20	3 vezes	Inexistente	SMAD	2,0	0,013	15,04	0,54
Juatuba	95	6 vezes	Empresa local	SMAD	3,0	0,145	100,0	0,48
Lagoa Santa	90	2 vezes	Empresa local	SMAD	0,5	0,0100	13,88	0,31
Nova Lima	70	2 vezes	Consita	SMAD	12,11	0,29	242,2	0,273
Pedro Leopoldo	60	1 vez	Inexistente	Formulação	NQ	NQ	NQ	0,46
Rio Acima	30	2 vezes	GERAES Ltda.	CMAD	1,9	0,24	316,0	0,35
Rio Manso	90	5 vezes	Inexistente	Formulação	0,540	0,19	54,0	0,29
Sabará	50	6 vezes	Inexistente	SMAD	7,0	0,057	71,43	0,49
Santa Luzia	30	1 vez	Quali Engenharia	SMAD	Esporádico	NO	NO	0,08
S. Joaquim Bicas	95	5 vezes	Inexistente	SMAD	2,0	0,107	30,77	0,36

Nota: **CMAD** = Com mapa e atualização de dados; **SMAD** = Sem mapa e atualização de dados; **NQ** = Não quantifica; **NO** = Dado não obtido.

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

Nota-se que a qualidade do serviço de varrição independe do aporte populacional, do IDH e da localização geográfica do município, uma vez que as tendências “Pouco Favoráveis” e “Desfavoráveis” foram observadas para distintos eixos geográficos da Região Metropolitana de BH em que municípios de até 10.000 habitantes se comportam semelhantemente a municípios acima de 200.000 habitantes para alguns indicadores analisados.

A Figura 5.63 foi baseada na Tabela 5.17 e expressa as quantidades de resíduos sólidos *per capita* (expressas em kg por habitante dia) geradas pelo serviço de varrição nos 15 municípios da RMBH. É possível perceber que esta geração é variada, independe do contingente populacional e ocupa faixas de avaliação diversificadas. A ausência de dados é um fator negativo, bem como os *per capita* que superam os valores ideais expressos pelos indicadores.

Dos 15 municípios analisados, 5 atendem à faixa “Muito favorável”, 2 deles se encaixam numa avaliação “Favorável”, apenas 1 se mostra como “Pouco favorável” e os demais, foram analisados como “Desfavoráveis” (totalizando 7 municípios). Lembrando que as faixas de avaliação do indicador que aborda a geração *per capita* estão relacionadas à quantidade

gerada e a cobertura do serviço: a faixa ideal é a cobertura acima de 50% e uma geração *per capita* de até 0,199 kg de resíduos sólidos por habitante/dia.

As cidades que se apresentaram dentro da faixa “Favorável”, são aquelas que atendem à cobertura acima de 50%, mas ultrapassam o limite de geração *per capita*, que tem como ideal estar no valor de até 0,199 kg de resíduos sólidos por habitante/dia.

Aqueles municípios que se apresentam com um tendência “Desfavorável”, para o indicador geração *per capita* de resíduos da varrição, se justificam pelo fato desta geração ter ultrapassado a faixa do 0,199 kg de RS por habitante/dia e a cobertura do serviço estar abaixo dos 50%: aqui, pode-se listar Caeté e Rio Acima. Outros, se encaixaram nesta faixa pela ausência de dados, o que impossibilita a análise e tendencia a uma avaliação negativa.

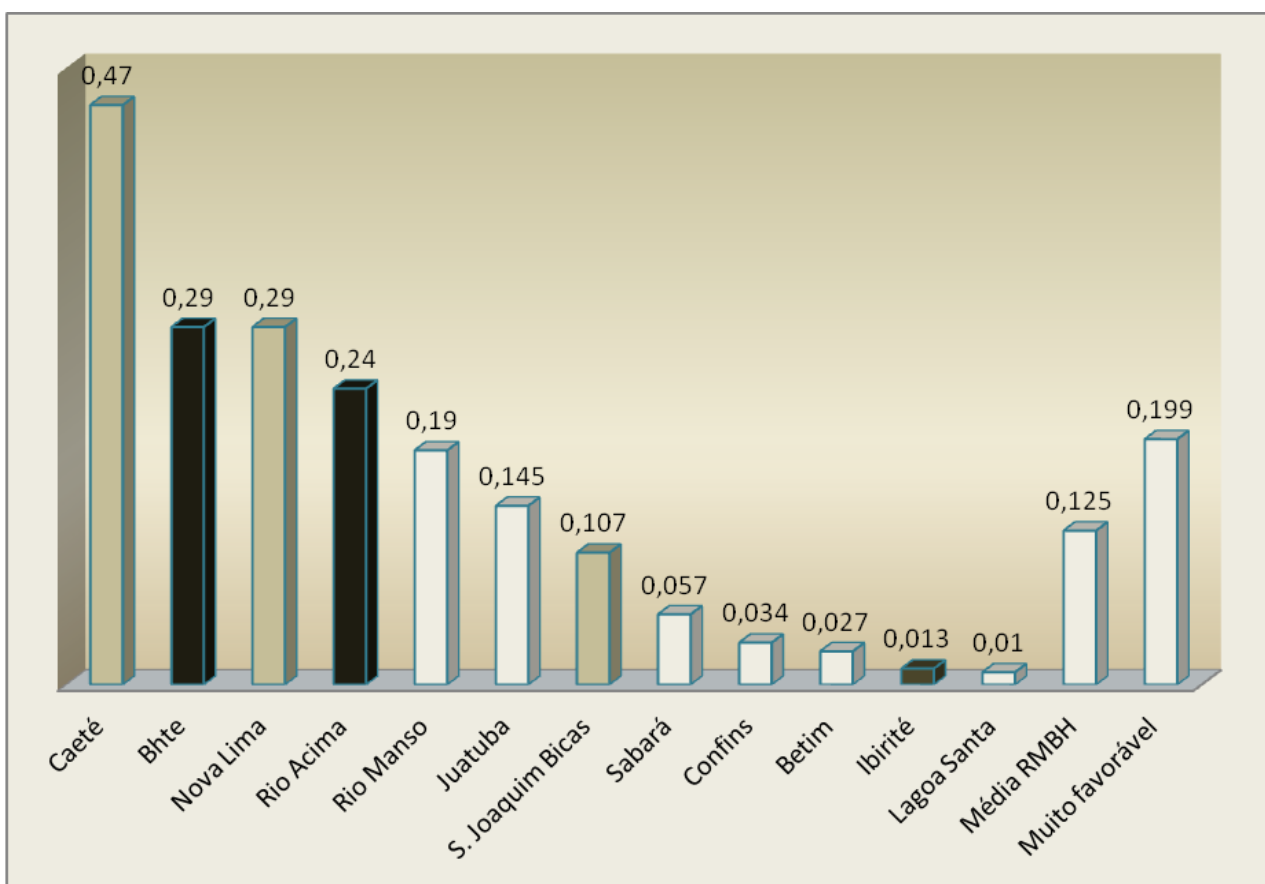


Figura 5.63: Geração *per capita* de resíduos sólidos da varrição (em kg/dia) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

O fato de um município gerar pouco resíduo da varrição, em termos *per capita*, pode a princípio direcionar para uma tendência “Muito favorável”, mas por outro lado evidenciar a importância de se discutir se os municípios realmente fazem o levantamento correto destes dados, a sua respectiva atualização e se os mesmos estão disponíveis: o indicador é um método que, se avaliado isoladamente, pode tender a direções equivocadas no sentido de não contemplar aspectos mais amplos, interligados e dependentes.

A média, para os 15 municípios da RMBH estudados, atendeu à expectativa “Muito favorável” (0,125 kg de resíduo da varrição por habitante/dia), embora este resultado tenha sido marcado pela ausência de dados em 3 dos municípios analisados (Florestal, Pedro Leopoldo e Santa Luzia e que também não foram expressos na Figura 5.63).

5.4.2 O Serviço de Capina e Poda

A Tabela 5.18 lista os indicadores analisados para o serviço de limpeza “Capina e Poda” e a sua análise demonstra maiores tendências negativas do que positivas, reforçando a incipiência do serviço, conseqüentemente a necessidade de maiores investimentos neste setor, aquisição de equipamentos, aumento do efetivo e maior cobertura do serviço prestado.

Alguns indicadores, como a falta de terceirização do serviço – observado para a maioria dos 15 municípios, com exceção de Belo Horizonte, Betim, Caeté, Confins Rio Acima e Santa Luzia –, e de um plano de otimização da rota e sistematização de dados dificultam e, até mesmo, impossibilitam o cálculo de indicadores dependentes destes valores: o que reforça as tendências “Pouco favorável” e até mesmo “Desfavorável” para grande parte dos municípios com relação ao serviço de Capina e Poda, o que analisa este como ruim.

A Figura 5.64 ilustra as gerações *per capita* (em kg por habitante/dia) dos RS gerados pelas atividades de capina e poda. É possível perceber que quase metade dos municípios (6 deles) se encaixam na faixa de avaliação “Favorável”, em que a geração *per capita* ultrapassa 0,199 kg/habitante dia e o serviço é executado com cobertura acima de 50%. Vale ressaltar que as relações *per capita* discrepantes acima do valor ideal dos indicadores, como do município de Betim e Caeté, e ou abaixo (BH e Rio Manso, neste caso valores muito abaixo da tendência favorável), podem evidenciar erros na quantificação dos dados, resultando em informações equivocadas. É interessante ressaltar que 6, dos 15 municípios analisados na RMBH, não

disponibilizaram e/ou não quantificam os dados referentes à quantidade de resíduos sólidos gerados pelo serviço de capina e poda, o que contribuiu para mascarar a média calculada.

Tabela 5.18: Análise comparativa dos indicadores para o serviço de Capina e Poda em municípios da RMBH

Município	Cobertura (%)	Frequência (por ano)	Terceirização serviço	Plano de otimização de rota	Controle quantidade RS (t/dia)	Kg RS/hab. dia (kg)	Kg RS/capina-dor dia (kg)	Nº Capinador/ empregado GRSU (%)
BHTE	60	2 vezes	Viasolo	CMAD	36,23	0,015	NO	NO
Betim	70	3 vezes	SV Engenharia	ATA	528,0	1,408	1777,8	0,56
Caeté	60	3 vezes	Viasolo	SMAD	66,6	1,88	2.148,0	0,31
Confins	100	4 vezes	Empresa 3 e 3	Inexistente	4,8	0,808	400,0	0,343
Florestal	90	2 vezes	Inexistente	Inexistente	NQ	NQ	NQ	0,13
Ibirité	100	3 vezes	Inexistente	Inexistente	NQ	NQ	NQ	0,081
Juatuba	90	4 vezes	Inexistente	Formulação	NQ	NQ	NQ	0,18
Lagoa Santa	85	1 vez	Inexistente	SMAD	NQ	NQ	NQ	0,077
Nova Lima	80	2 vezes	Consita	SMAD	24,2	0,58	345,7	0,383
Pedro Leopoldo	25	4 vezes	Inexistente	Inexistente	NQ	NQ	NQ	00,96
Rio Acima	90	3 vezes	GERAES Ltda.	SMAD	3,6	0,45	600,0	0,35
Rio Manso	90	3 vezes	Inexistente	Formulação	66,6	0,0237	9,5	0,2
Sabará	90	3 vezes	Inexistente	SMAD	24,0	0,20	333,0	0,36
Santa Luzia	60	3 vez	Quali Engenharia	SMAD	38,0	0,19	438,2	0,41
S. Joaquim Bicas	95	4 vezes	Inexistente	Formulação	NQ	NQ	NQ	0,083

Nota: ATA = Apenas tabelas de acompanhamento; SMAD = Sem mapa e atualização de dados; NQ = Não quantifica; NO = Dado não obtido.

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

As quantidades de RS e os níveis de cobertura para todos os serviços de limpeza urbana – Varrição, Capina e Poda, Coleta de RSD, resíduos de construção e demolição e resíduos de saúde – não foram quantificados a campo: os dados referentes foram disponibilizados pelos municípios entrevistados, o que pode justificar a discrepância dos mesmos. Embora apenas 3 municípios – BH, Rio Manso e Santa Luzia – tenham alcançado a faixa de avaliação “Muito favorável”, fato que é positivo, abre-se a discussão para valores tão abaixo da média recorrente dos indicadores observadas para os 2 primeiros municípios: ou as quantidades *per capita* de RS da capina e poda são realmente baixas ou estes valores estão equivocados.

A média calculada, para os 15 municípios da RMBH, não atendeu à faixa de avaliação “Muito favorável”, na verdade tendeu ao “Desfavorável” (0,370 kg de resíduos da Capina e Poda gerado por habitante dia), entretanto esta média foi mascarada pelos altos valores observados

nos municípios de Betim e Caeté, como já discutido. Além disto, é possível perceber que 6, dos 15 municípios analisados, não quantificam, em termos de pesagem, os resíduos sólidos gerados pela capina e poda, o que também contribui para uma avaliação negativa.

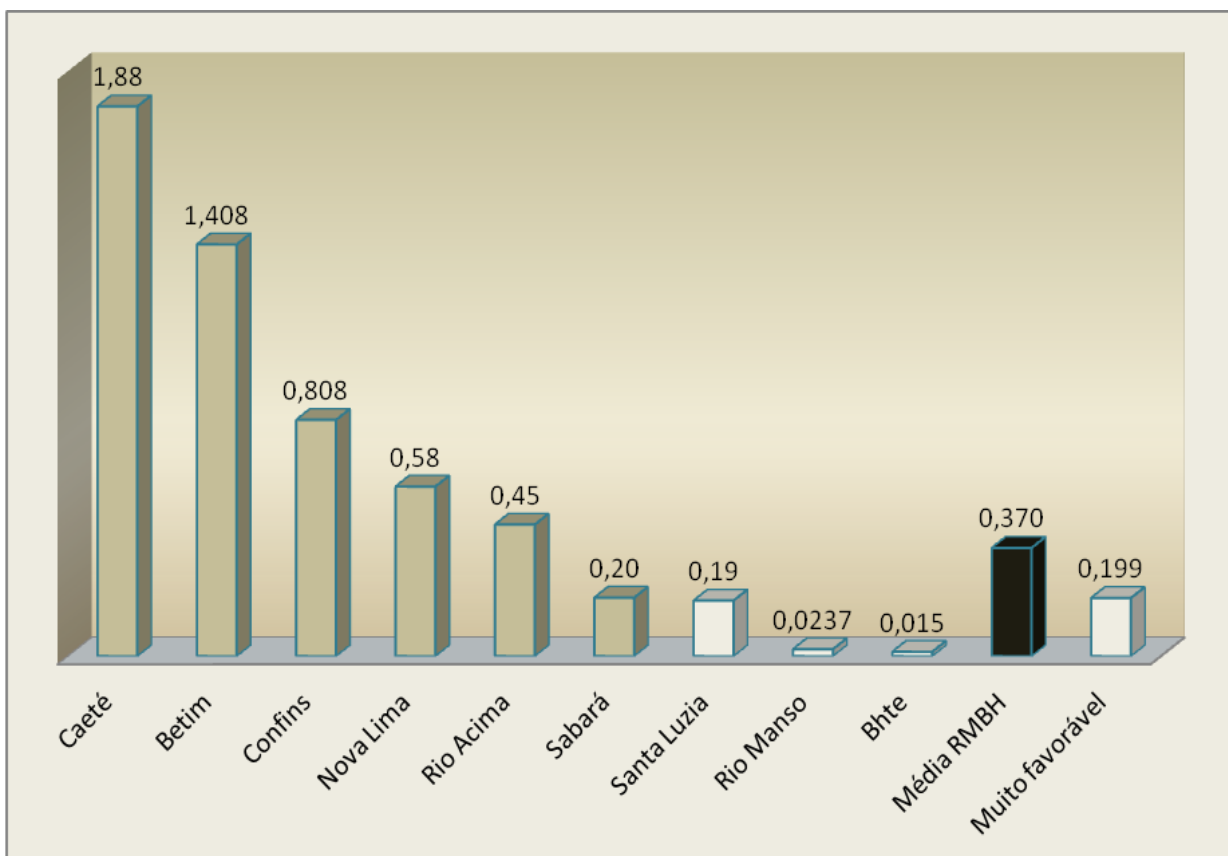


Figura 5.64: Geração *per capita* de resíduos sólidos de capina e poda (em kg/dia) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

5.4.3 O Serviço de Coleta convencional dos resíduos sólidos domésticos

O serviço da coleta convencional dos RSD seguiu uma tendência positiva já esperada, uma vez que, dentro do sistema de limpeza urbana, é a etapa mais difundida, conhecida e exigida pela população e seus administradores públicos. A Tabela 5.19 lista os principais dados sobre a coleta de resíduos sólidos domésticos nos 15 municípios abordados. Observa-se a grande variabilidade da geração *per capita* de RS, cuja média é de 0,66kg/dia, com máximo de 2,93 kg/dia e mínimo de 0,34 kg/dia.

Tabela 5.19: Análise comparativa dos indicadores para o serviço de Coleta convencional dos resíduos sólidos domésticos em municípios da RMBH

Município	Cobertura (%)	Frequência (por semana)	Terceirização serviço	Plano otimização de rota	Controle quantidade RS (t/dia)	Kg RS/coletor dia (t/dia)	Kg RS/hab. dia (kg)	kg RCC/hab.dia (kg)	Kg RSSS/hab. Dia (kg)	Nº Coletor/empregado GRSU (%)
BHTE	95	6 vezes	Fossil	CMAD	1.781,55	NO	0,75	0,50	0,014	NO
Betim	98	6 vezes	Viasolo	CMAD	245,0	3,06	0,65	1,2	0,0031	0,15
Caeté	90	6 vezes	Viasolo	CMAD	12,0	0,85	0,34	NQ	0,054	0,14
Confins	100	3 vezes	Ñ existe	SMAD	6,0	2,0	1,0	NQ	0,00013	0,086
Florestal	100	5 vezes	Empresa local	SMAD	4,0	1,3	0,72	NQ	0,0018	0,08
Ibirité	99	6 vezes	Ñ existe	SMAD	66,0	0,94	0,42	0,16	0,0034	0,13
Juatuba	95	6 vezes	Localix	CMAD	18,0	2,0	0,87	NQ	0,0017	0,14
Lagoa Santa	98	6 vezes	Discussão	CMAD	1200,0	0,9	0,807	NQ	0,012	0,38
Nova Lima	100	6 vezes	Consita	SMAD	123,0	3,42	2,93	2,21	0,0015	0,197
Pedro Leopoldo	100	6 vezes	Contorno	SMAD	30,0	1,5	0,601	1,01	0,0012	0,213
Rio Acima	100	6 vezes	GERAES	CMAD	3,0	0,6	0,38	0,15	0,113	0,29
Rio Manso	100	3 vezes	Ñ existe	Formulação	1,3	0,43	0,46	0,855	0,0427	0,086
Sabará	95	6 vezes	Viasolo	CMAD	51,6	1,66	0,42	NO	0,0026	0,15
Santa Luzia	100	6 vezes	Quali Engenharia	SMAD	150	1,66	0,74	1,11	0,00071	0,41
S. Joaquim Bicas	95	6 vezes	Ñ existe	SMAD	15,0	1,25	0,804	1,88	0,00064	0,067

Nota: CMAD = Com mapa e atualização de dados; SMAD = Sem mapa e atualização de dados; NQ = Não quantifica; NO = Dado não obtido.

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

Em resumo, a análise da Tabela 5.19 evidencia uma situação variada entre os itens analisados para o serviço de coleta convencional nestes municípios da RMBH. Para a cobertura e a frequência do serviço, a situação “Muito favorável” é unânime entre eles, mas entre os demais itens começa a se observar uma diferenciação. A situação “Desfavorável” não é significativa, sendo observada poucas vezes dentre os itens analisados.

De forma geral, pode-se afirmar que a coleta convencional nos 15 municípios analisados é boa, podendo se destacar como muito boa, apenas em casos específicos como Belo Horizonte, Nova Lima, Pedro Leopoldo e Santa Luzia.

Novamente, a faixa populacional em que o município se encaixa, sua localização geográfica na RMBH e seu IDH não assumem relevância direta concernente a qualidade do serviço prestado, embora nota-se uma leve tendência para a melhoria da coleta convencional dos resíduos sólidos à medida que se aumentam o contingente populacional e o aporte financeiro.

Ainda analisando a Tabela 5.19, constatam-se muitas semelhanças em relação à frequência e à forma de prestação do serviço de coleta convencional nas regiões centrais dos municípios

estudados, embora esta frequência tenda a variar entre os bairros de um mesmo município. Dentre estes, mais de 78% dos municípios prestam o serviço de coleta convencional 6 vezes por semana nas áreas centrais, com exceção dos domingos. Já para os bairros, esta frequência é muito variável, ficando na média de 2,5 vezes por semana.

Para a forma de coleta convencional adotada, observa-se praticamente o mesmo padrão, o sistema de recolhimento porta-a-porta, tanto para o centro (100% dos municípios) quanto para os bairros (92,85%). Curiosamente, o município de Belo Horizonte, contando com mais recursos e apresentando elementos mais consistentes para a gestão de seus resíduos sólidos, assume cobrir 95% de sua população com a coleta convencional, índice que há alguns anos não se altera, a despeito de esforços permanentes para melhorá-lo.

Para o oferecimento da coleta convencional, analisa-se um percentual de cobertura variável entre as cidades, sendo que a média total fica acima de 95% de atendimento. Destes, 8 municípios declaram disponibilizar a coleta convencional para todos os residentes urbanos. Há que se notar que os altos valores de cobertura, importantes se reais, deixam dúvidas diante da constatação de alguns aspectos de amadorismo e de desleixo na execução das tarefas, tais como a inexistência de itinerários de coleta (e de mapas!), de registros escritos e sistemáticos, de apropriação de custos mais detalhada.

Embora a maioria dos indicadores da coleta convencional tenham se mostrado com tendências “Favoráveis” e “Muito Favoráveis”, alguns fatores, como a falta e/ou a precariedade de sistematização de dados (principalmente para os RSCD), a inexistência da terceirização do serviço, como nos municípios de Confins, Ibirité, Rio Manso e São Joaquim de Bicas e até mesmo o baixo percentual de coletores se comparado ao efetivo total disponibilizado na limpeza urbana (fato observado para quase metade dos municípios analisados), se destacam e têm tendências negativas e significativas na qualidade do serviço final.

A Figura 5.65 ilustra a geração *per capita* de RS domésticos contrapondo com a média, que seria de até 0,699 kg por habitante dia, conforme demonstrado na tabela de indicadores (Tabela 4.2). Observa-se uma variação grande entre os valores *per capita*, uma vez que há diferenças econômicas, sociais, tecnológicas e populacionais significativas entre as cidades.

O município de Nova Lima chama a atenção por ter uma geração *per capita* 2,5 vezes acima da média recorrente dos indicadores, o que pode ser justificado pelo alto padrão econômico da sua população – caracterizada pelos condomínios de luxo – e/ou por um erro de informação

disponibilizada pela prefeitura municipal. Já outros municípios, como Caeté e Rio Acima, estão abaixo da média, em torno de 50% do valor, o que a princípio parece normal (pelas próprias características sociais, econômicas e populacionais dos municípios) ou, por outro lado, implicar, possivelmente, num erro dos dados. Vale ressaltar que estes valores numéricos foram disponibilizados pelos responsáveis municipais e não aferidos em campo; já outros dados qualitativos foram obtidos em campo pelo grupo de trabalho desta pesquisa.

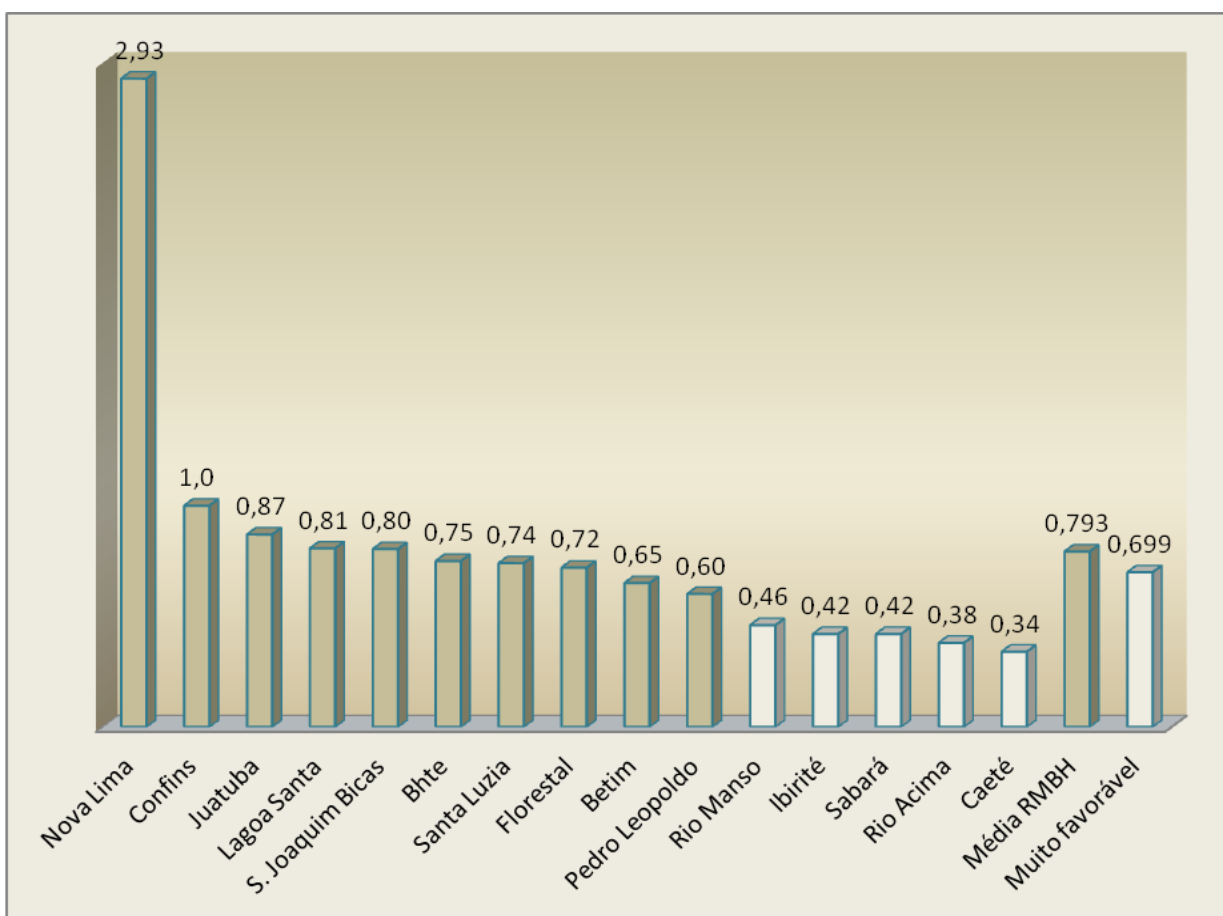


Figura 5.65: Geração per capita de resíduos sólidos domésticos (em kg/dia) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

Todos os 15 municípios analisados tiveram avaliação positiva, variando apenas entre as faixas “Muito favorável” e “Favorável”, e com percentual de cobertura do serviço acima de 50%. A diferença entre eles foi a quantidade per capita por habitante dia, que em 5 casos atendeu à

média de até 0,699 kg/habitante dia e nos demais, superou este valor. A média calculada, para as 15 cidades, seguiu como “Favorável”, sendo que este resultado, acima dos 0,699 kg de RS por habitante dia, provavelmente foi mascarado pelo alto valor observado em Nova Lima.

5.4.4 O Serviço de Coleta seletiva e os Pontos de Triagem e Compostagem

Para estes indicadores, observaram-se mais tendências negativas do que positivas, o que demonstra, como foi o caso do serviço de Capina e Poda, necessidade de maiores investimentos no setor, aumento da cobertura, divulgação de informações, mobilização da população e políticas públicas permanentes que dêem continuidade aos programas implantados, independente das tendências políticas e financeiras, conforme Tabela 5.20.

Tabela 5.20: Análise comparativa dos indicadores para o serviço de Coleta Seletiva e os Pontos de Triagem dos resíduos sólidos em municípios da RMBH

Município	Cobertura (%)	Tipo de sistema	Frequência (por semana)	Controle quantidade RS (t/dia)	Kg RS recuperado/hab. ano (kg)	Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%)	LA	DC (km)	IE	CO
BHTE	10	PPTA	1 vez	26,08	4,0	1,46	ECR	4,0	Regular	Regular
Betim	50	PPTA	3 vezes	2,95	0,0028	0,012	NA	11,0	Boa	Boa
Caeté	40	PPTA	2 vezes	0,18	1,81	0,015	NA	3,0	Ruim	Ruim
Confins	50	Informal	1 vez	0,083	0,00505	0,14	NA	0,5	Regular	Regular
Florestal	100	PPTA	5 vezes	2,8	185,0	0,41	NA	1,0	Regular	Boa
Ibirité	10	Informal	1 vez	1,83	4,32	0,027	PD	2,0	Boa	Regular
Juatuba	50	PPTA	3 vezes	1,4	24,68	0,072	NA	2,0	Regular	Regular
Lagoa Santa	65	PPTA	1 vez	1,05	0,0078	0,026	NA	3,0	Regular	Boa
Nova Lima	40	PPTA	1 vez	2,0	17,40	0,015	NA	2,0	Regular	Regular
Pedro Leopoldo	85	PPTA	1 vez	NQ	NQ	NQ	NA	1,5	Ruim	Ruim
Rio Acima	10	Informal	1 vez	NQ	NQ	NQ	NA	3,0	Ruim	Ruim
Rio Manso	20	Informal	1 vez	NQ	NQ	NQ	NA	1,0	Ruim	Ruim
Sabará	10	Informal	1 vez	0,22	0,65	0,0042	NA	2,0	Ruim	Ruim
Santa Luzia	10	PPTA	1 vez	10,5	18,92	0,065	ECR	5,0	Ruim	Ruim
S. Joaquim Bicas	70	PPTA	2 vezes	0,28	5,34	0,0183	ECR	3,0	Boa	Regular

Nota: LA = Licenciamento ambiental; DC = Distância do centro; IE= Infra-estrutura; CO = Condições operacionais; PPTA = Porta-a-porta; ECR = Existe com ressalvas; PD = Processo de discussão; NA = Não adota; NQ = Não quantifica.

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

Para os resíduos sólidos que são coletados seletivamente, existem tendências variáveis, seja em relação à qualidade do serviço prestado, ao local de triagem e à adoção da compostagem para os resíduos orgânicos, e até mesmo relativas à complexidade do processo, ao envolvimento da população, à mão de obra disponível e à participação da prefeitura junto aos catadores avulsos e/ou associados. Vários destes indicadores demonstraram tendências negativas e poucos foram os casos em que a tendência “Muito favorável” apareceu, podendo confirmar que a avaliação em conjunto do serviço de coleta seletiva e dos pontos de triagem dos resíduos sólidos, para os 15 municípios, tende a ruim para muito ruim, salvo alguns pontos em isolado.

Quando comparado, existe uma grande variação de situações entre os itens analisados relativos aos serviços de coleta convencional e de coleta seletiva, e também na análise em separado da atuação dos catadores e agentes de limpeza urbana. De forma geral, observam-se maiores investimentos e menores demandas para o serviço de coleta convencional, que na maioria dos municípios já está bem consolidado e cobre 100% da população urbana. Alguns municípios optam por prática parcial da coleta seletiva ou triam seus resíduos convencionalmente em unidades de triagem ou em parcerias com associações de catadores. Em alguns, a catação informal de recicláveis nas ruas foi observada.

Já em relação à análise de alguns pontos do sistema de coleta seletiva, esta se mostra bastante variável. Notam-se grandes diferenças entre a situação de cada item, principalmente relativamente às faixas negativas de avaliação, o que não foi observado com a mesma frequência no sistema de coleta convencional dos mesmos municípios. Apenas o item da distância do local de triagem ao centro do município se mostra integralmente “Muito favorável”; já a ausência de licenciamento ambiental - mesmo uma autorização ambiental de funcionamento das Unidades de Triagem e Compostagem e Associações de catadores - é evidente e direciona a avaliação para uma tendência “Desfavorável”.

A pesquisa desenvolvida por Günther *et al* (2007) concluiu que "os programas municipais de coleta seletiva enfrentam vários desafios que põem em risco sua sustentabilidade. A sustentabilidade social dos programas é fraca devido à baixa inclusão social, inexpressiva geração de postos de trabalho e baixo número de catadores envolvidos, com alta rotatividade. O alto índice de rejeito e o pouco volume de resíduos desviados do aterro dificultam a sustentabilidade ambiental”.

“A venda dos recicláveis, única forma de ingressos às organizações, confere baixa sustentabilidade econômica às organizações, que, por não conseguirem capital para sua emancipação, continuam dependentes das municipalidades e sob seu regime de organização”.

A Figura 5.66 ilustra as quantidades (em termos de kg por ano) de resíduos potencialmente recicláveis recuperados por ano. Observam-se valores que tendem mais às faixas negativas do que positivas: 8 municípios ficaram na faixa de avaliação “Desfavorável” (incluindo Pedro Leopoldo, Rio Acima e Rio Manso que não possuem dados a respeito da quantidade de resíduos sólidos triados e recuperados por ano), seja pelos baixos valores ou, simplesmente, pela ausência destes que não são quantificados pelas cidades.

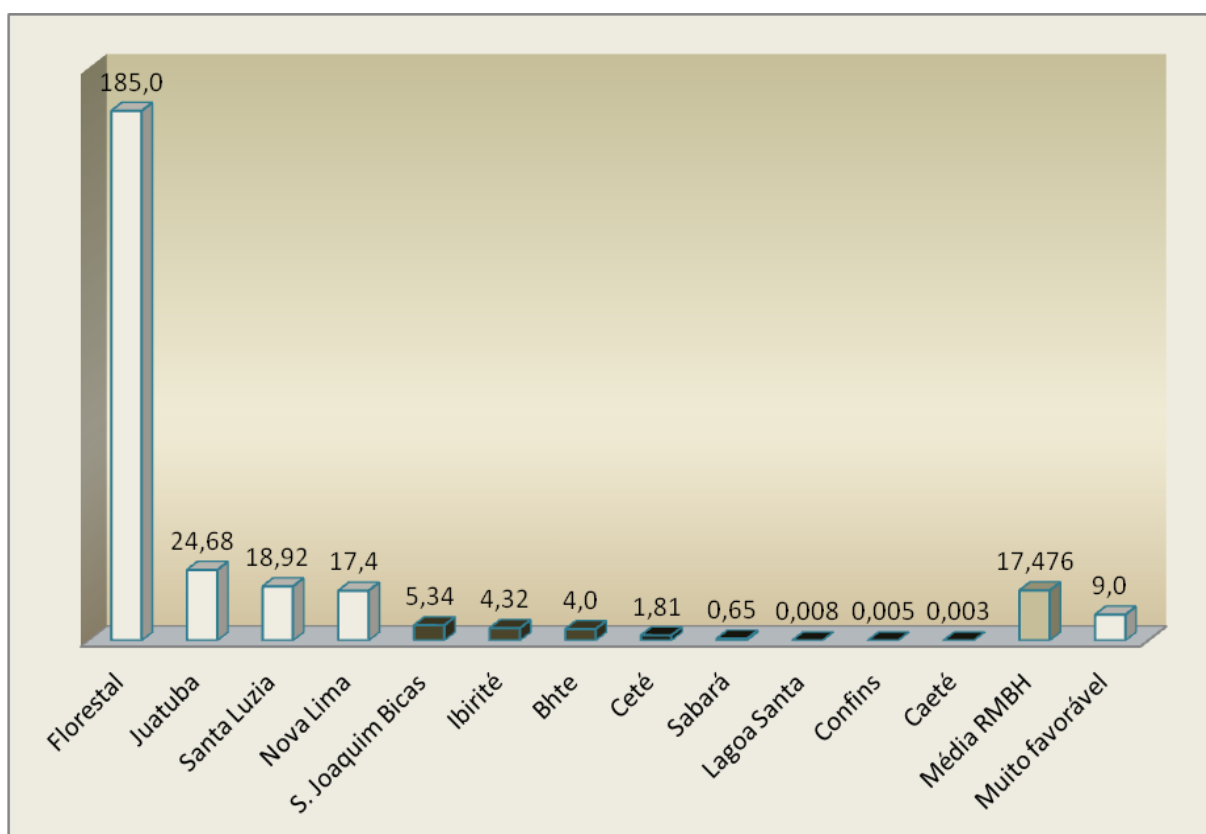


Figura 5.66: Quantidade de resíduos sólidos domésticos recuperados (em kg/habitante/ano) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

Alguns municípios, como Florestal, Juatuba, Nova Lima e Santa Luzia, obtiveram valores “Muito favoráveis”, o que contribuiu também para uma média positiva. Entretanto o resultado observado para o município de Florestal se mostra muito discrepante e pode estar equivocado, embora a cidade trie todos os RSD gerados, o que contribuí para um valor tão alto.

"A integração dos programas no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos não está efetivada. A fragilidade do arranjo institucional da parceria entre poder público e organizações de catadores não contempla a inserção dos catadores de forma sustentável nos sistemas de limpeza pública municipais, por meio da remuneração pelos serviços (Günther *et al*, 2007).

Os 3 municípios restantes, incluindo a capital Belo Horizonte, se encaixam numa faixa insatisfatória em termos da quantidade de materiais recicláveis recuperados por ano, o que reforça a necessidade de maiores investimentos na coleta seletiva, estímulos para a triagem dos resíduos sólidos, mobilização e participação da população, bem como o apoio e maior parceria com associações e catadores de recicláveis.

São poucos os municípios da RMBH que efetivamente adotam a coleta seletiva, principalmente em termos de cobertura, frequência e qualidade do serviço, aqueles que não a fazem, contam com a triagem praticada pelos catadores informais ou associações de catadores, mas que, muitas vezes, não conseguem realizar um trabalho efetivo, seja pela falta de capacitação, limitação de espaço, a intervenção dos compradores intermediários, as precárias condições operacionais e até mesmo pela ausência de parceria com a administração pública. O gráfico (Figura 5.66) apenas evidencia a precariedade do setor e como os valores são incipientes diante das médias ideais dos indicadores (tendência Muito favorável) e dos pontos discutidos nas atuais Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos.

"O trabalho desenvolvido por Bringhenti *et al* (2009) concluiu que a carência de informações confiáveis sobre coleta seletiva no Brasil aponta para a necessidade de padronização na apresentação de experiências, fundamentais para comparações e análises que possam subsidiar a implantação de novos programas, o planejamento e execução de políticas e ações mais adequadas para o setor".

5.4.5 Os Catadores de recicláveis e os Agentes de Limpeza Urbana

A maioria dos municípios aqui analisados (78%) possui uma associação de catadores de recicláveis legalmente formalizada e que trabalha em parceria com a prefeitura, conforme Tabela 5.21. Outros ainda discutiam, à época deste estudo no período de 2008 a 2011, a possibilidade de formação de uma associação e a construção de um local adequado para a sede, como os municípios de Confins e Pedro Leopoldo.

Tabela 5.21: Análise comparativa dos indicadores para Catadores de recicláveis e Agentes de limpeza pública em municípios da RMBH

Município	Catadores no lixão	Catadores nas ruas	Cursos de capacitação	Associações/ cooperativas	Parceria c/ instituições	Utilização de EPI's	Erradicação trabalho infantil	Inserção menores ensino
BHTE	Inexistente	CPP	ECR	Asmare Comarp Coopemar Coopersol Coopersoli Astemarp Associrecicle	ECR	Luvas	ECR	ECR
Betim	ESM	SPP	ECR	Ascapel	ECR	Luvas/ botas	Não é o caso	Em discussão
Caeté	ESM	SPP	ECR	Agea	ECR	Luvas	ECR	ECR
Confins	Inexistente	SPP	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Luvas	Não é o caso	ESR
Florestal	Inexistente	SPP	ECR	Artriflores	ECR	Luvas, botas e avental	Não é o caso	ESR
Ibirité	IS	CPP	ECR	Ascane Astrap Ascabol	ECR	Luvas	Não é o caso	Em discussão
Juatuba	IS	SPP	ECR	CRRT	ECR	Luva/ Bota	Não é o caso	Em discussão
Lagoa Santa	IS	SPP	ECR	Ascamare	ECR	Luvas	Não é o caso	ESR
Nova Lima	IS	CPP	ECR	Ascap	ECR	Em aquisição	ECR	ECR
Pedro Leopoldo	IS	SPP	Inexistente	Inexistente	ECR	Não adota	Não é o caso	Inexistente
Rio Acima	Inexistente	SPP	ECR	Arara	ECR	Não adota	ECR	ECR
Rio Manso	Inexistente	SPP	Inexistente	ARC	ECR	Não adota	Não é o caso	ESR
Sabará	IS	CPP	Inexistente	Uniapong	ECR	Luvas	ECR	Inexistente
Santa Luzia	Inexistente	SPP	ECR	Ascaviva	ECR	Luvas	Não é o caso	Todos inseridos
S. Joaquim Bicas	IS	CPP	ECR	Inexistente	ECR	ECR	ECR	ECR

NOTA: **ESM** = Existe ou Existiram sem moradia; **IS** = Inclusão Social; **CPP** = Com parceria com a prefeitura; **SPP** = Sem parceria com a prefeitura; **ESR** = Existe sem ressalvas; **ECR** = Existe ou Existiu com ressalvas; **NQ** = Não quantifica.

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

O município de São Joaquim de Bicas conta com uma unidade completa de triagem e compostagem que recebe todos os resíduos gerados no município, operada e administrada

exclusivamente por funcionários contratados pela prefeitura (não existe um processo de adesão por associação e sim por contrato empregatício).

Para os indicadores que avaliam a situação de trabalho dos catadores de materiais recicláveis e dos agentes de limpeza pública, estes também se mostraram bastante variados, não havendo uma tendência única certa para os 15 municípios. Alguns possuem associação de catadores, mas esta se mostra desorganizada e sem infra-estrutura adequada. Por outro lado, o uso de equipamentos de proteção individual foi avaliado de forma negativa, para quase todos os municípios: aqueles que adotam algum tipo de EPI não se preocupam com a qualidade dos mesmos e nem com a necessidade de reposição periódica.

A situação da presença de catadores nos lixões ou nas ruas dos municípios também se mostra bastante diversa, podendo haver, nas cidades avaliadas, programas de inserção social, de erradicação de trabalho infantil e inserção no ensino formal das crianças e adultos. Outro item precário é a ausência de parcerias com instituições locais ou regionais e a promoção de cursos de capacitação e treinamento da mão de obra que contribui para o sistema de limpeza urbana.

Enfim, os 15 municípios avaliados ainda tendem a investir em serviços mais essenciais da limpeza urbana, como a coleta convencional, e em alguns casos, na disposição final dos resíduos sólidos (tema objeto de preocupação principal das autoridades ambientais). Questões mais a montante no processo de gestão dos resíduos sólidos, como a redução e a própria coleta seletiva, em alguns casos nem existem. Para o ponto em questão é possível avaliar uma tendência pouco uniforme e positiva entre os indicadores analisados nos municípios da RMBH, o que evidencia vários pontos precários e a necessidade em investimentos, de conhecimentos e de aplicação das leis vigentes, como as políticas nacional e estadual de resíduos sólidos urbanos.

A Tabela 5.22 resume algumas informações a respeito dos catadores de materiais recicláveis, como o número de associados ou de catadores informais nas ruas, sua renda média mensal, as fontes de recursos financeiros e materiais acessíveis e a infra-estrutura disponível nos locais de triagem dos resíduos sólidos.

Analisando a tabela é possível perceber que a falta de informações, seja por parte dos administradores públicos e/ou das próprias associações de catadores de materiais recicláveis, dificulta a análise dos dados, principalmente do ponto de vista comparativo entre os 15 municípios estudados. Outro ponto negativo que se observa é a dependência financeira,

material e de recursos humanos que os catadores informais e aqueles associados possuem com a administração pública e instituições particulares, sendo que muitas vezes, a inexistência de ações positivas e de mudanças é justificada pela falta de interesse apenas do órgão público, estimulando, por sua vez, o assistencialismo e a falta de iniciativa por parte dos catadores de materiais recicláveis.

Tabela 5.22: Características gerais sobre a condição de trabalho dos catadores de recicláveis em municípios da RMBH

Município	Nº associados ou catadores	Renda média (R\$ ao mês/ano 2011)	Fonte de recursos	Infra-estrutura disponível
BHTE	420	678,00	Prefeitura e empresas privadas	Galpão, prensa, caminhões e carrinhos
Betim	45	600,00	Prefeitura	Galpão de triagem, caminhões,
Caeté	20	500,00	Prefeitura e empresa privada	Galpão, prensa e caminhão
Confins	2	500,00	Catadores informais	Prensa, carrinho
Florestal	8	625,00	Prefeitura	UTC, balança, prensa e caminhão
Ibirité	11	1090,00	Prefeitura	Galpão, balança, prensa e carrinhos
Juatuba	10	NO	NO	Galpão de triagem
Lagoa Santa	20	800,00	Prefeitura	Galpão, prensa, balança, caminhão
Nova Lima	28	700,00	Prefeitura	Galpão, prensa, balança, caminhão
Pedro Leopoldo	18	500,00	Prefeitura	Galpão, prensa, balança e caminhão
Rio Acima	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Não há
Rio Manso	2	NO	Catadores informais	Carrinho de tração humana
Sabará	NO	NO	Catadores informais	Carrinho de tração humana
Santa Luzia	13	350,00	Prefeitura	Galpão, balança e caminhão
S. Joaquim Bicas	Não há	Inexistente	Inexistente	Não há

Nota: NO = Dado não obtido

Embora as associações de catadores contenham equipamentos básicos de trabalho, como prensa, esteira (algumas são mecanizadas), balança e caminhões de coleta dos recicláveis, o mesmo não implica na melhoria da qualidade do serviço prestado e nem mesmo no aumento da renda mensal dos catadores. A falta de capacitação e treinamento, o mau uso e, até mesmo, o não uso dos Equipamentos de Proteção Individual e a ausência da coleta seletiva eficiente na maioria dos municípios da RMBH atrasa e dificulta a separação e diminui a qualidade dos materiais recicláveis a serem vendidos, aumenta os riscos de acidentes de trabalho, propicia maior proliferação de vetores e mau cheiro nos pontos de triagem e conseqüentemente, reduz o ganho econômico, social e ambiental da atividade.

A necessidade de investimentos no setor é evidente, bem como a eminência de aplicações de políticas sociais mais abrangentes, o que por si não resolveria o problema caso não houvesse uma discussão e interligação mais ampla de todos os serviços que compõem o sistema de limpeza urbana bem como a participação direta e efetiva dos mais interessados, a população.

5.4.6 O Serviço de Coleta dos Resíduos Sólidos da Construção e Demolição

A coleta de RSCD não segue programação e, como outros serviços, é executada conforme demanda e necessidade (Tabela 5.23), sendo que os municípios não são estimulados a colaborarem de maneira ativa. Sua disposição final não é boa. Paradoxalmente, alega-se altíssima cobertura de atendimento, o que não corresponde ao observado in loco. A maioria dos municípios não quantifica a produção destes resíduos e os valores fornecidos são obviamente estimativas grosseiras.

Tabela 5.23: Caracterização geral da produção e coleta de resíduos sólidos da construção e demolição em municípios da RMBH

Município	Quantidade (t/dia)	Frequência coleta	Cobertura	Local de disposição
Belo Horizonte	11185,42	Demanda	90%	ESR
Betim	450,0	Demanda	100%	Bota-fora
Caeté	Não quantifica	Demanda	100%	Bota-fora
Confins	Não quantifica	Demanda	100%	LMV
Florestal	Não quantifica	Demanda	100%	Reaproveitados
Ibirité	25	Demanda	10%	Reaproveitados
Juatuba	Não quantifica	Demanda	100%	ACM
Lagoa Santa	Não quantifica	Demanda	70%	Bota-fora
Nova Lima	93,0	Demanda	70%	AIM
Pedro Leopoldo	20,0	Demanda	50%	Bota-fora
Rio Acima	100,0*	Demanda	100%	Bota-fora
Rio Manso	1,7	Demanda	100%	Bota-fora
Sabará	Não informado	Demanda	100%	ASM
Santa Luzia	224,0	Demanda	30%	ACM
São Joaquim de Bicas	35,62	Demanda	100%	Bota-fora

Nota: ESR = Estação de Reciclagem; ACM = Aterro controlado municipal; AIM = Aterro de inertes municipal; ASM= Aterro sanitário municipal; LMV = Lixão municipal de Vespasiano.

* Neste valor estão incluídos os resíduos sólidos provenientes da capina/poda

No momento econômico por que passa o país neste início de século, com intensa atividade de construção civil, é evidente que as quantidades de RSCD produzidos sejam significativas, podendo este tipo de RS ser o principal constituinte da produção municipal. Há que se ressaltar que, desde 2002, há legislação federal (Resolução CONAMA n° 307) a respeito do tema, exigindo que as cidades e os grandes produtores elaborem seus Planos de gerenciamento de RSCD, obedecendo a orientações que visem ao desempenho dos serviços e à proteção ambiental. Não foi possível determinar quais das cidades estudadas tinham este Plano pronto ou em vias de elaboração.

A Figura 5.67 ilustra as quantidades *per capita* de resíduos sólidos da construção e demolição, em termos de kg/habitante dia, nos 15 municípios da RMBH e a sua análise demonstra tendências de avaliação variadas. Enquanto 4 municípios se encaixam na faixa de avaliação “Muito favorável”, outros 4 se mostram como favoráveis.

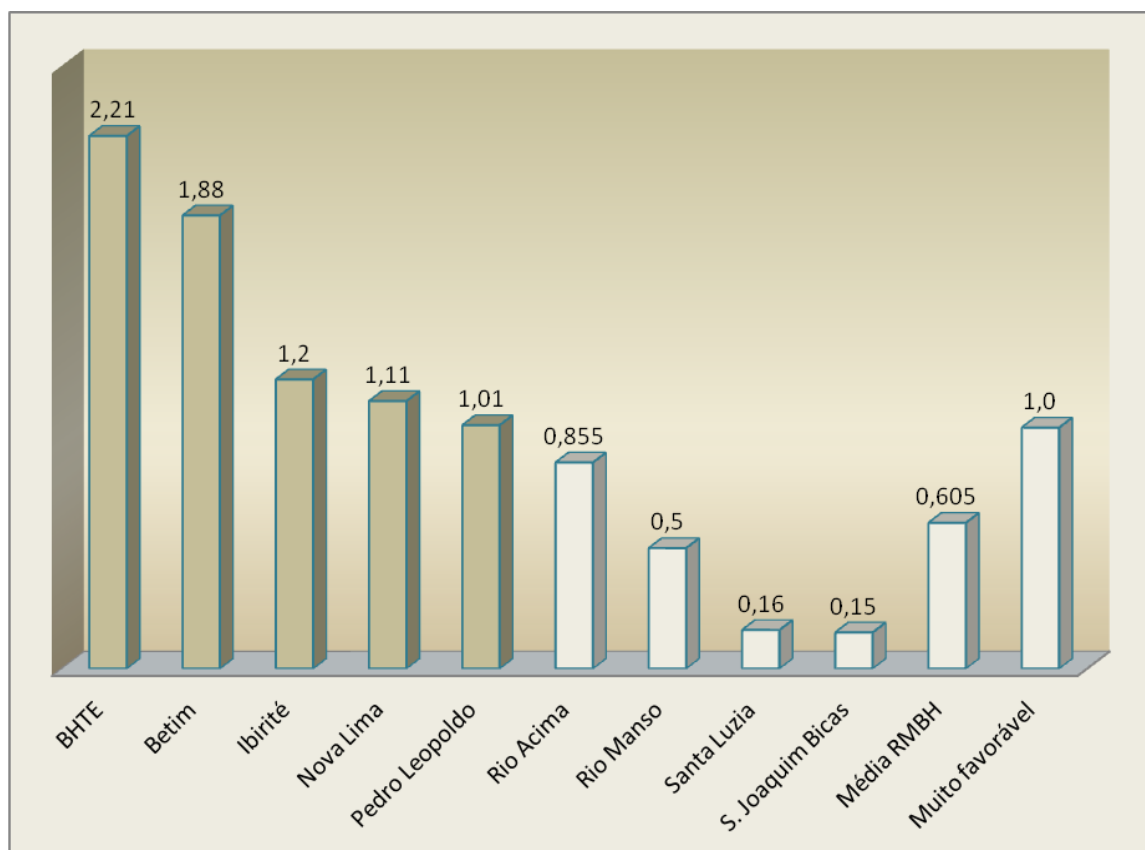


Figura 5.67: Geração *per capita* de resíduos sólidos da construção e demolição (em kg/dia) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

Os demais municípios, 6 dos 15 analisados, não quantificam os resíduos sólidos da construção e demolição (portanto não estão representado no gráfico), o que pode ter influenciado uma média relativamente baixa na RMBH, quase 50% do valor ideal dos indicadores, que é de 1,0 kg por habitante dia, e contribuiu para a faixa de avaliação “Desfavorável”.

Médias de geração *per capita* muito baixas ou muito altas são discutíveis, uma vez que as quantificações podem estar equivocadas e precisam ser comprovadas com medições periódicas a campo, de forma a evitar resultados com tendências erradas.

A grande variabilidade de valores unitários de produção de resíduos sólidos da construção e demolição, mostrada na Tabela 5.23, evidencia a imprecisão do levantamento, o que por sua vez denota a falta de atenção para com a questão. A despreocupação é tamanha que, dos municípios estudados, metade nem sequer os quantifica, decerto por não se ter idéia desta problemática. Além de não terem controle de gastos com esta “gestão” (os custos de limpezas corretivas, como se sabe, são algumas vezes maiores que os de uma coleta e disposição controladas, e alguns impactos do lançamento descontrolado são irreversíveis), este fato ilustra a atitude amadora com que são tratados os resíduos sólidos.

5.4.7 O Serviço de Coleta dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

A Tabela 5.24 lista dados sobre a gestão dos RS de saúde e demonstra grande variabilidade dos valores obtidos, o que pode significar deficiências de controle. Há correlação direta entre o tamanho das cidades e a frequência de coleta de resíduos sólidos de saúde.

A análise da Tabela 5.24 demonstra certa dificuldade na obtenção de dados a respeito dos resíduos sólidos de serviços de saúde, uma vez que estes são recolhidos, na maioria dos casos, por um sistema de coleta diferenciado e sem muito controle. Grande parte dos municípios aqui analisados terceirizam este serviço, seja com empresas confiáveis do setor – neste caso a obtenção de informações foi mais concreta, como é o caso dos municípios de Betim, Caeté e Sabará – ou através de contratos firmados com empresas locais pouco experientes e amadoras na área, como foi o caso dos municípios de Rio Acima, Santa Luzia e Juatuba.

Parte destes valores, da geração dia dos RSSS, é realizada através de estimativas semanais, sem grandes controles e pesagens frequentes, o que daria maior confiabilidade e precisão dos

dados, com exceção dos municípios que terceirizam e pagam efetivamente pela tonelada coletada, tratada e disposta finalmente, como novamente é o caso de Betim, Caeté e Sabará.

Tabela 5.24: Caracterização geral da produção e coleta de resíduos sólidos de serviços de saúde em municípios da RMBH

Município	Quantidade (t/dia)	Frequência coleta	Tipo de tratamento	Local de disposição
Belo Horizonte	15.052,01	Diária	Não adota	ASM
Betim	1,2	Diária	Autoclavagem	ASM
Caeté	0,07	2x por semana	Autoclavagem	ASB
Confins	0,4	3x por semana	Não adota	LMV
Florestal	0,01	1x por semana	Não adota	ACM
Ibirité	0,6	Diária	Incineração	AIP
Juatuba	0,04	1x por semana	Incineração	AIP
Lagoa Santa	0,60	1x por semana	Não adota	LMV
Nova Lima	0,063	Diária	Incineração	AIP
Pedro Leopoldo	0,13	2 a 3x por semana	Incineração	AIP
Rio Acima	0,03	1x por semana	Incineração	AIP
Rio Manso	0,01	15 em 15 dias	Não adota	ACM
Sabará	0,4	Diária	Autoclavagem	ASB
Santa Luzia	0,15	Diária	Não adota	ACM
São Joaquim de Bicas	Não obtido	15 em 15 dias	Incineração	ASB

ASM = Aterro sanitário municipal; **ASB** = Aterro Sanitário de Betim; **ACP** = Aterro controlado municipal; **AIP** = Aterro industrial particular; **LMV** = Lixão municipal de Vespasiano.

Outros municípios, como Belo Horizonte, Florestal, Rio Manso, fazem eles mesmos a coleta dos seus resíduos sólidos de serviços de saúde, sem, no momento, optarem pela terceirização do serviço. Belo Horizonte, através de taxa de coleta de RSSS, cobra por esta coleta dos órgãos de saúde particulares e de outras esferas públicas, que não a municipal. A maioria dos 15 municípios arcam com esta despesa, mesmo não sendo ele o gerador dos resíduos de saúde, sobrecarregando o sistema e impedindo o aumento da cobertura dos serviços públicos de limpeza e a melhoria destes, fato que também é agravado pela inexistência da cobrança de taxa de limpeza urbana dos seus municípes.

Somado à falta de cobrança pelo serviço de coleta, instrução e capacitação dos profissionais na área de saúde com relação aos RSSS, precariedade nas etapas de gestão deste tipo de resíduos, tem-se a falta de controle do que é gerado, gasto e o que poderia ser reduzido. Desta forma, o quesito gestão e coleta dos resíduos sólidos de serviços de saúde pode se avaliar com uma tendência negativa, chegando em alguns casos como ruim a muito ruim.

A disposição final destes também deixa a desejar, sendo que em alguns municípios foi observada a queima a céu aberto, a disposição direta no solo e/ou a co-disposição sem tratamento prévio (que em particular é aceita como no caso dos aterros sanitários). Outros, como Betim e Santa Luzia, adotam critérios mais rigorosos, seja na tratamento e posterior co-disposição em aterro sanitário ou a disposição direta em vala séptica, respectivamente.

Alguns municípios adotam algum tipo de tratamento dos seus resíduos sólidos de saúde – incineração ou autoclavagem, sendo esta a mais adotada –, sendo que todos eles são realizados por empresas terceirizadas e fora do local de geração, o que reduz os riscos associados a estes resíduos mas que por sua vez encarece o serviço e inviabiliza esta gestão por parte de todos. Vale ressaltar que não foi avaliada a qualidade dos tratamentos adotados, se os critérios de controle de poluição estão sendo seguidos pelas empresas que os realizam e quão é a eficácia destes métodos na redução dos riscos associados aos resíduos de saúde.

A Figura 5.68 demonstra as quantidades *per capita* dos resíduos sólidos de serviços de saúde nos 15 municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte, em termos de kg de RSSS/habitante dia).

Mesmo 12 dos municípios avaliados terem se encaixado na faixa “Muito favorável”, os baixos valores *per capita* encontrados evidenciam a falta de controle e de pesagem efetiva dos resíduos na área de saúde, estimulando maiores investimentos na área, capacitação pessoal e a implantação dos respectivos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde – exigidos por lei (como as Resoluções CONAMA e os Regulamentos técnicos da ANVISA). Vale ressaltar que os altos e baixos valores *per capita* também podem ter contribuído para mascarar a média dos 15 municípios da RMBH.

Da mesma forma que municípios que se mostram nas faixas negativas de avaliação (como Rio Acima, Caeté e Rio Manso) possivelmente evidenciam erros nas estimativas das quantidades de resíduos sólidos de serviços de saúde geradas.

Como já discutido, em muito dos municípios da RMBH, a responsabilidade pela gestão dos RSSS fica a cargo das secretarias municipais de saúde, o que sobrecarrega o sistema, dificulta as ações e pode ser uma justificativa dos dados de geração *per capita* discrepantes encontrados nos municípios.

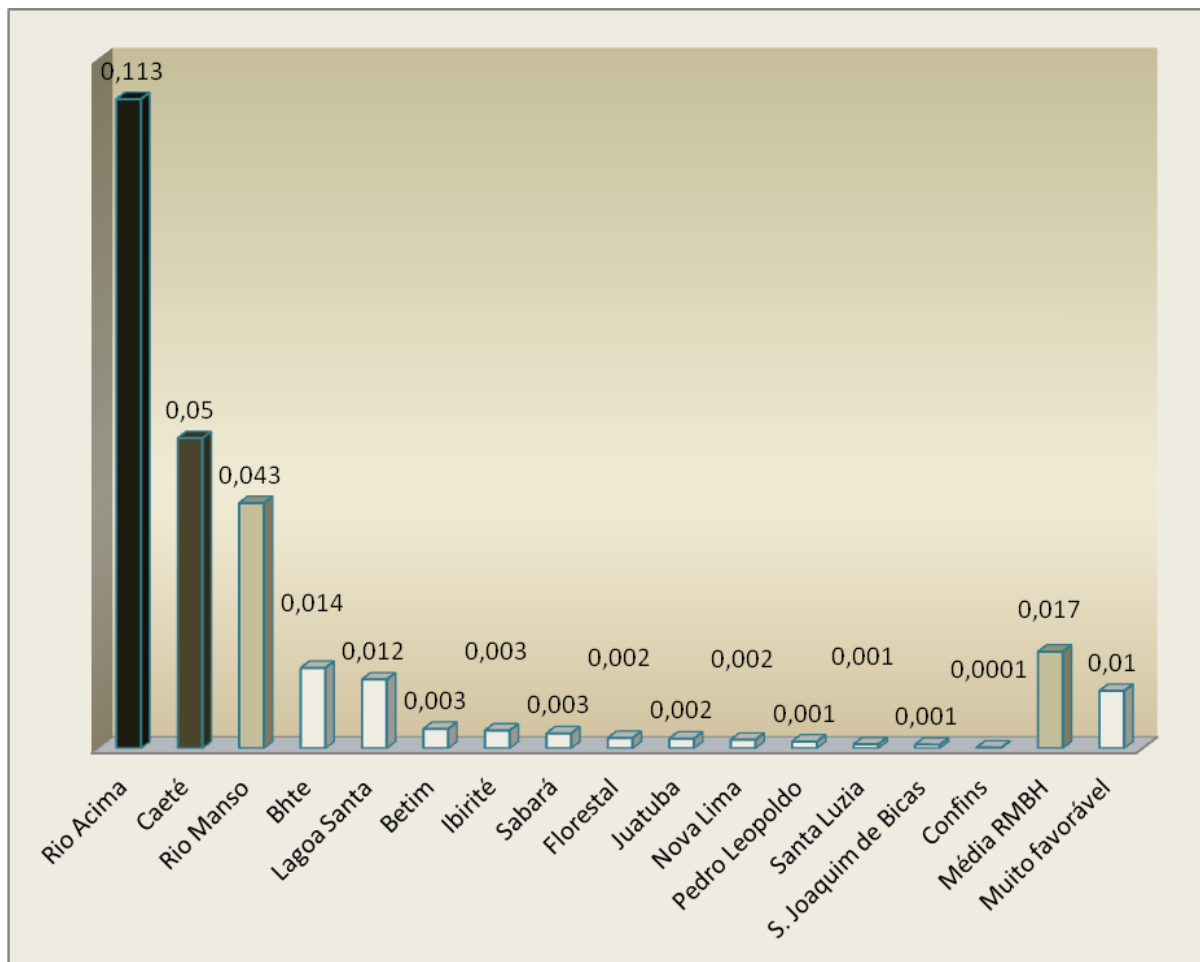


Figura 5.68: Geração *per capita* de resíduos sólidos de serviços de saúde (em kg/dia) em municípios da RMBH versus a média recorrente dos indicadores

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

5.4.8 A Disposição Final dos Resíduos Sólidos

Analisando a Tabela 5.25, de forma geral, a disposição final nos municípios estudados parece ser feita em condições boas, conforme reportado pelos responsáveis municipais, embora informes recentes da agência ambiental do estado, e das constatações observadas a campo, mostrem um resultado menos positivo: 40% dos municípios mineiros ainda dispunham, no final da década passada, seus resíduos em lixões ou áreas não licenciadas (FEAM, 2010).

Um ponto importante é que, embora as administrações públicas em estudo demonstrem algum interesse com relação à sua gestão de RS, bem como a formulação de legislações específicas ou não, a respeito do assunto, e a idealização de projetos de gestão, pouco se vê na prática:

como melhoria e investimentos no sistema de limpeza municipal. De forma geral, a coleta de resíduos sólidos urbanos é razoável e a disposição final é ruim: não se percebem preocupações administrativas com questões a montante, isto é, ações de minimização, reciclagem e tratamento, estando a preocupação associada à extremidade final do processo.

Tabela 5.25: Análise comparativa dos indicadores para a Disposição final dos resíduos sólidos em municípios da RMBH

SERVIÇO DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS												
Município	Tipo de sistema	Frequência de cobertura	Controle quantidade de RS	Vida útil (ano)	LA	DC (km)	IE	CO	Proprietário do terreno	Captura e queima do gás	Coleta e/ou tratamento chorume	Medidas mitigadoras
BHTE	ASS	Diária	3.700,18	18	EIA RIMA	17	MB	MB	Terceiro	ESR	ESR	ESR
Betim	ASM	Diária	245 t/dia	1	EIA RIMA	8,0	MB	MB	Próprio	ESR	ESR	ECR
Caeté	ASS	Diária	95,4 t/dia	18	EIA RIMA	22,0	MB	MB	Terceiro	ESR	ESR	ECR
Confins	LMV	1 vez/semana	NA	25	NA	30,0	RU	RM	Terceiro	ECR	NA	Não é o caso
Florestal	ACM	2 vezes/semana	1,2 t/dia	5	NA	5,0	RG	RG	Próprio	NA	NA	Processo adoção
Ibirité	ASS	Diária	66 t/dia	18	EIA RIMA	42,0	MB	MB	Terceiro	ESR	ESR	ECR
Juatuba	ACM	1 vez/semana	18 t/dia	5	NA	5,0	RU	RG	Próprio	ECR	NA	Em implantação
Lagoa Santa	LMV	1 vez/semana	NA	25	NA	22,0	RU	RM	Terceiro	ECR	NA	ECR
Nova Lima	ET + ASS	Diária	135 t/dia	18	EIA RIMA	25,0	MB	MB	Terceiro	ESR	ESR	ECR
Pedro Leopoldo	ASS	Diária	30 t/dia	18	EIA RIMA	75,0	MB	MB	Terceiro	ESR	ESR	ECR
Rio Acima	ET + ASS	Diária	4,9 t/dia	18	EIA RIMA	32,0	MB	MB	Terceiro	ESR	ESR	ECR
Rio Manso	ACM	1 vez/semana	1,3 t/dia	3	NA	4,6	RU	RG	Alugado	NA	NA	ECR
Sabará	ASM	Diária	82,6 t/dia	18	EIA RIMA	8,0	MB	MB	Terceiro	ESR	ESR	ECR
Santa Luzia	ACM	Diária	150 t/dia	1	PCA	10,0	Boa	MB	Alugado	ECR	ECR	ECR
S. Joaquim Bicas	ASB	Diária	15,0 t/dia	1	EIA RIMA	13,0	MB	MB	Terceiro	ESR	ESR	ECR

Nota: LA = Licenciamento ambiental; DC = Distância do centro; IE= Infra-estrutura; CO = Condições operacionais; ET = Estação de transbordo; ASM = Aterro sanitário municipal; ASB = Aterro Sanitário de Betim; ASS = Aterro sanitário de Sabará; LMV = Lixão municipal de Vespasiano; ACM = Aterro controlado municipal; EIA/RIMA = Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de impactos ambientais; PCA = Plano de controle ambiental; MB = Muito boa; RU = Ruim; RG = Regular; ESR = Existe sem ressalvas; ECR = Existe com ressalvas; NA = Não adota.

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

Observa-se uma eventual utilização da mesma área para disposição final, em alguns casos a intenção de discussão e a negociação de constituição de um consórcio de GRSU em que se prevê o licenciamento de um aterro sanitário nas proximidades dos municípios, como é o exemplo da formação do consórcio entre os municípios vizinhos que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Paraopeba (COMPARESOLURB – Consórcio médio paraopebano de resíduos sólidos urbanos), conforme ilustrado na Figura 5.69.



Figura 5.69: Municípios que compõem o Consórcio COMPARESOLURB

Fonte: FMRMBH (2009)

Os 9 municípios interessados em compor o Consórcio – Betim, Juatuba, Mateus Leme, São Joaquim de Bicas, Ibirité, Sarzedo, Mário Campos, Igarapé e Brumadinho – representam, juntos, quase 800.000 habitantes (IBGE, 2010) abrangendo uma área total de 1.730 Km² (IBGE, 2002). Alguns municípios, como Mateus Leme, deliberaram legislações municipais (Lei N^o 04/2011) que autorizam o Poder Executivo a participar do Consórcio Médio Paraopebano de Resíduos Sólidos Urbanos (PMML, 2011).

Para os municípios que adotam aterro controlado, o ponto mais preocupante é a operação dessas áreas, ao ponto em que não se identifica uma frequência periódica do recobrimento dos resíduos sólidos, seja pela falta de conhecimento, de funcionários e/ou de maquinários apropriados ou pela falta de interesse do gestor e de recursos financeiros a serem investidos no local. Muitos desses municípios não operam com maquinário apropriado, seja este ultrapassado, mal operado, pouco conservado e/ou necessitando de manutenção, sendo que em alguns casos este mesmo não pode ficar estacionado exclusivamente no local de disposição final: uma vez que atende ao município para outras finalidades, como a retirada de terra e a manutenção de estradas rurais.

Ainda em relação aos aterros controlados, as formas de acesso à entrada do local e às frentes de trabalho se dão por uma via sem pavimentação ou coberta com cascalhos, mal sinalizada e de difícil acesso aos caminhões de coleta de resíduos e a outros maquinários que circulam na área na época de chuvas intensas. Quase todas as áreas de disposição final contam com guaritas e isolamento da área, mas poucas fazem o controle por pesagem da quantidade de material que chega, com exceção dos aterros sanitários de Betim, Contagem e Sabará, seja por uma exigência legal e/ou pela necessidade de controle da vida útil da área, e da Estação de Transbordo de Nova Lima, uma vez que necessita de uma definição rigorosa já que os municípios que a utilizam pagam pela tonelada de resíduos enviada ao aterro de Sabará.

Essa falta de controle da quantidade e do tipo de resíduo recebido na área é um agravante, uma vez que as estimativas não são precisas – muitas vezes pela ausência de balança no local de disposição final, outras pela inexperiência dos operadores –, sendo que, nesses casos, as pesagens e controle dos tipos de resíduo aterrados são realizados por um cálculo inexato dos caminhões que chegam ao local, de acordo com o volume das caçambas dos mesmos. Este fato dificulta o controle da vida útil da área, uma vez que desfavorece esta estimativa, além de agravar a qualidade da operação, já que muitas destas áreas recebem resíduos de todos os tipos, incluindo aqueles de grande volume, como os RS da construção e demolição e móveis.

O uso de equipamentos de proteção individual é outro problema, sendo que as administrações não conseguem fiscalizar os funcionários em tempo integral e/ou negligenciam o fato, por vários motivos, incluindo a falta de recursos para aquisição e sua reposição. Em alguns locais, observou a presença de catadores de recicláveis, seja nas ruas ou diretamente nos lixões, sendo desejável que o município crie alternativas de inserção social e de trabalho para as pessoas que sobrevivem da venda destes materiais retirados da catação.

Muitas das áreas possuem vala séptica (Resolução CONAMA n° 358/2005) para resíduos perigosos (resíduos de saúde e carcaças de animais), embora elas não sejam bem operadas, não tenham impermeabilidade de base e são abertas de forma aleatória de acordo com a demanda e disponibilidade de terrenos. O recebimento de resíduos especiais, como entulho, pneumáticos e grandes volumes, inviabiliza a operação adequada da área, além de diminuir sua vida útil e aumentar os gastos públicos com a operação. Alguns municípios optam pela disposição em bota-foras, outros utilizam esses resíduos como material de cobertura na própria área de aterragem. Os locais de disposição final estudados não recebem, pelo menos de forma constatada em campo, resíduos provenientes de indústrias, sendo que os municípios com grande potencial industrial, como Betim, Contagem e Vespasiano, dispõem este tipo de resíduos em aterros industriais particulares e licenciados.

Neste ponto, destaca-se a necessidade não apenas de melhorias na disposição final dos resíduos sólidos considerados especiais, pelas suas diversas características peculiares, mas também de investimentos em outros pontos da cadeia de gestão destes materiais, como geração, coleta, processamento e tratamento.

Os aterros sanitários de Belo Horizonte e Betim, bem como as Unidades de Triagem e Compostagem dos municípios de Florestal e São Joaquim de Bicas são os únicos que desenvolvem a compostagem dos resíduos orgânicos, com materiais provenientes de centrais de abastecimento, de restaurantes populares e de restos de capina e poda, diminuindo numa proporção significativa a quantidade de matéria-orgânica que seria aterrada (conseqüentemente todos os impactos que a sua decomposição anaeróbica causa com a geração de subprodutos) e gerando um composto de qualidade boa que é utilizado em hortas comunitárias e na produção de mudas para a manutenção de parques e jardins municipais.

A Figura 5.70 ilustra as formas de disposição dos resíduos sólidos urbanos adotadas pelos 34 municípios que compõem a Região Metropolitana de Belo Horizonte. A análise do mapa demonstra alternativas variadas, seja pela simples coleta convencional precedida pela disposição final – que é o caso da maioria dos municípios da RMBH – ou até mesmo uma triagem de todos os resíduos municipais com a disposição final das sobras em vala para rejeitos, neste caso, os municípios de Florestal, Jaboticatubas e São Joaquim de Bicas.

A adoção de aterro sanitário aparece em forma de parceria, a exemplo da Central de Tratamento de Resíduos de Macaúbas, localizada no município de Sabará e de posse de uma

empresa privada, ou através do uso de uma área própria, como é o caso dos aterros sanitários de Betim e Contagem.

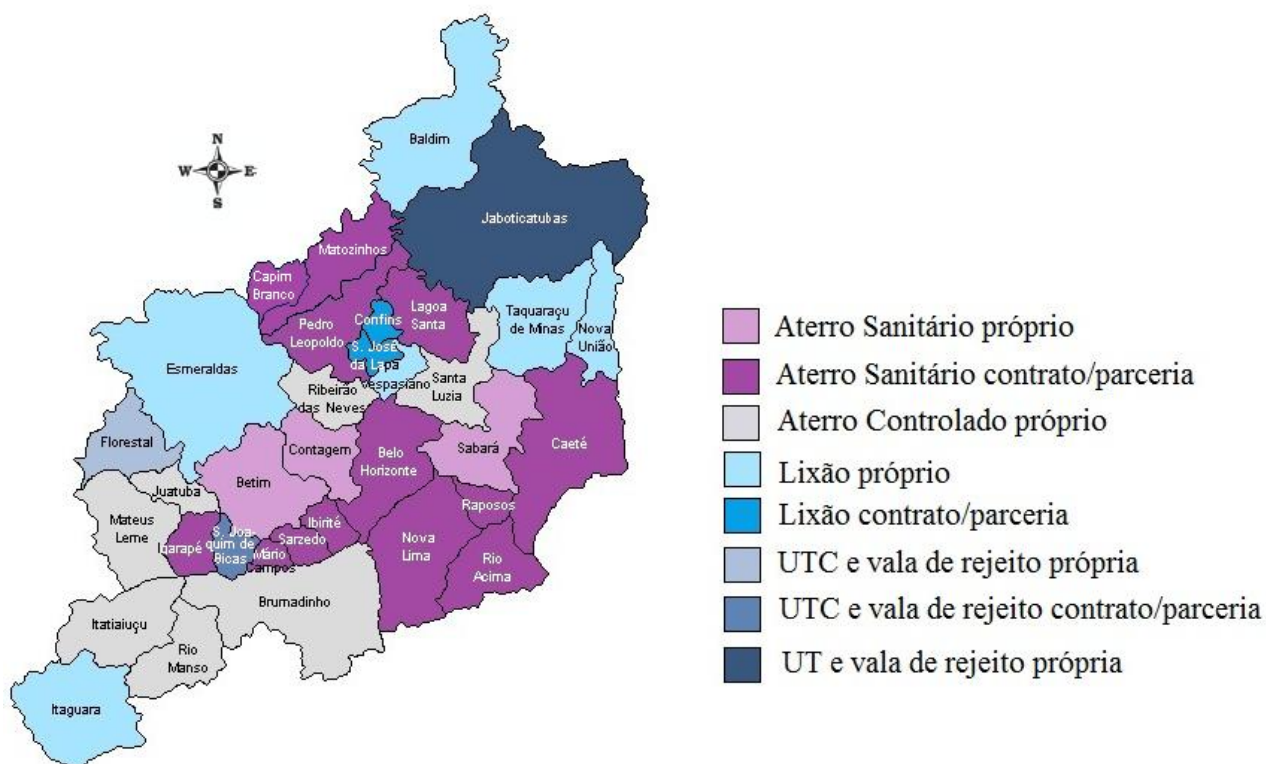


Figura 5.70: Formas de disposição final adotadas pelos municípios da RMBH

Fonte: adaptado Souza (2008) com dados do projeto (2012)

Outros municípios contam com suas próprias áreas, seja para a operação de aterros controlados (neste caso não se discute a qualidade de operação e manutenção destas áreas e nem se os mesmos são licenciados) ou para o simples descarte sobre o solo, com a adoção de lixões. Os demais municípios, em forma de parceria – vale ressaltar que ainda não existe um consórcio formalmente oficializado na RMBH para a gestão de resíduos sólidos –, utilizam as áreas dos vizinhos contribuindo, como contrapartida, com maquinário, combustível e mão de obra. A cobrança, em forma de dinheiro, só ocorre no caso dos municípios que dispõem seus resíduos no aterro sanitário de Sabará.

De forma geral, pode-se listar as informações sobre a disposição final dos resíduos sólidos nos 34 municípios da RMBH, tais como:

- Três municípios, ou seja 8,82%, dispõem os resíduos em aterro sanitário próprio. São eles: Betim, Contagem e Sabará;
- Treze municípios, ou seja, 38,24% dispõem seus resíduos em aterro sanitário em forma de contrato e/ou parceria. São eles: Belo Horizonte, Caeté, Capim Branco, Ibitaré, Igarapé, Lagoa Santa, Mário Campos, Matozinhos, Pedro Leopoldo, Nova Lima, Raposos, Sarzedo e Rio Acima;
- Seis municípios, ou seja, 17,65% dispõem os RSU em aterro controlado próprio. São eles: Brumadinho, Itatiaiuçu, Juatuba, Mateus Leme, Ribeirão das Neves, Rio Manso e Santa Luzia;
- Seis municípios, ou seja 17,65%, possuem lixão onde dispõem os resíduos. São eles: Baldim, Esmeraldas, Itaguara, Nova União, Taquaraçu de Minas e Vespasiano;
- Três municípios, ou seja, 8,82% dispõem os resíduos em lixão em forma de contrato e/ou parceria. São eles: Confins e São José da Lapa;
- Um município, 2,94% possui Unidade de Triagem e Compostagem e dispõe os rejeitos em vala de disposição de rejeitos própria. Este é o caso do município de Florestal;
- Um município, 2,94% possui UTC e dispõe os rejeitos em aterro sanitário em forma de contrato e/ou parceria. Este é o caso de São Joaquim de Bicas; e
- Um município, 2,94% possui Unidade de Triagem (UT) e dispõe os rejeitos em vala de disposição de rejeitos própria. Este é o caso de Jaboticatubas.

A Figura 5.71 resume as informações listadas anteriormente e a análise das mesmas demonstra que embora haja certo interesse em fazer uma correta disposição dos resíduos, uma vez que 26 municípios, ou seja 76,47% dos municípios, dispõem os resíduos em aterro sanitário, aterro controlado ou trabalham com UTC ou UT, deve-se reforçar de que esta porcentagem, na maioria dos casos, é mascarada pela fração significativa a que os municípios de Belo Horizonte, Contagem e Betim correspondem.

Vale ressaltar que a classificação das áreas de disposição final dos resíduos sólidos, adotadas pelos 34 municípios da RMBH, foi baseada em várias visitas a campo da equipe de trabalho deste projeto, bem como em informações e dados técnicos publicados por pesquisadores da área e utilizados por órgãos públicos ambientais, como a FEAM. Não foi avaliada a qualidade da operação e gestão destas áreas, nem mesmo se existe monitoramento ambiental e se, as áreas consideradas licenciadas, realmente estão cumprindo os padrões exigidos por lei.

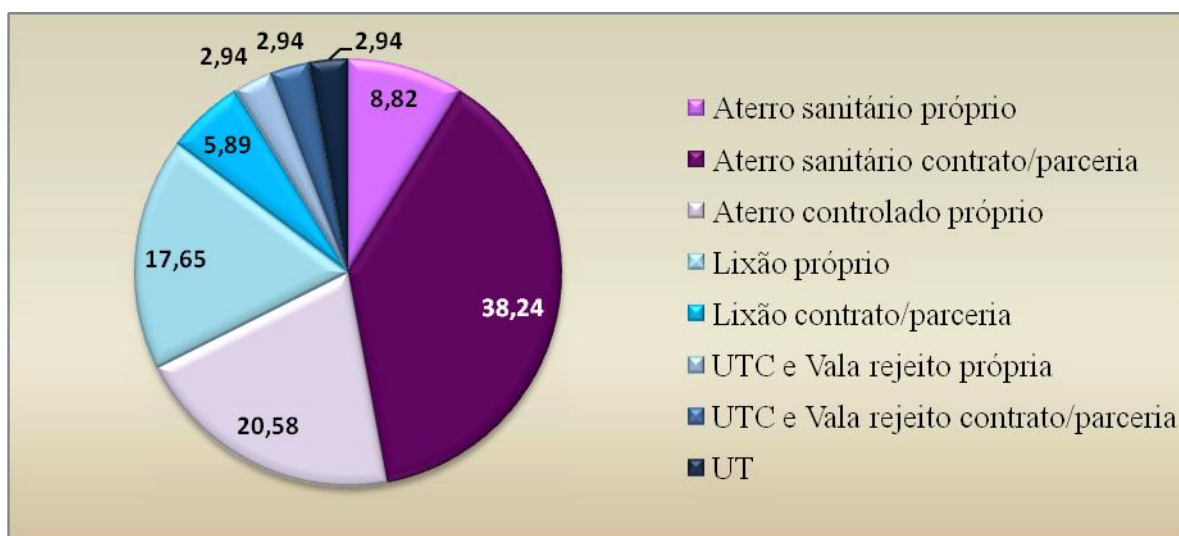


Figura 5.71: Porcentagens das formas de disposição final de resíduos sólidos adotadas pelos 34 municípios da RMBH

Há menos de um ano, o município de Matozinhos inativou a sua área de disposição final (Lixão a céu aberto), por uma série de questões, inclusive do ponto de vista operacional, impossibilitando, com isto, a disposição final nesta área dos seus resíduos sólidos, e dos demais municípios que adotavam a mesma, como a cidade de Capim Branco. Desta forma, Matozinhos e Capim Branco passaram a adotar a CTRS Macaúbas (município de Sabará) como área para dispor seus RS, com seus eventuais custos de transporte e aterramento.

Até o presente momento, os municípios de Confins, Lagoa Santa, São José da Lapa e Vespasiano continuavam a dispor seus resíduos no lixão municipal de Vespasiano, embora a área já tenha sido autuada pelo órgão ambiental competente por não atender a uma série de quesitos técnicos e ambientais, inclusive por estar localizado em uma área de tráfego de aviões (Aeroporto Internacional Tancredo Neves). A tendência é que eles, juntos, discutam as

necessidades comuns, mas até que se resolva o problema, a disposição final dos resíduos na Central de tratamento de resíduos sólidos de Macaúbas (município de Sabará) poderia ser uma solução temporária, embora com grandes gastos, principalmente do ponto de vista do transporte (já que os municípios em questão estão a pelo menos 35 km de Sabará).

5.4.9 A Gestão Participativa e Social na Gestão dos resíduos sólidos

A análise da Tabela 5.26 demonstra que grande parte dos municípios analisados são geridos, no que compete às ações do sistema de limpeza urbana, por profissionais qualificados e competentes para o cargo que ocupam. O fato de exercerem dedicação exclusiva diminuiu a descontinuidade das ações e estimula maior comprometimento na área.

Tabela 5.26: Análise comparativa dos indicadores para a Gestão Participativa e Social no sistema de limpeza urbana em municípios da RMBH

Município	Responsável no quadro	Qualificação do quadro	CODEMA	Atuação em consórcios	Canal participação popular	Capacitação em EA	Participação escolas	Parcerias outros setores	Fluxo informação PM
BHTE	Exclusivo	Engenheiro civil	Consultivo Deliberativo	Inexistente	Existente	Existente	Existente	Existente	ECR
Betim	Exclusivo	Gestor Ambiental	Consultivo	COMPARE SOLURB	Existente	Existente	Existente	Ação Temporária	ECR
Caeté	Exclusivo	Administrador	Consultivo	ECR	Existente	Ação temporária	Ação temporária	Inexistente	ECR
Confins	Exclusivo	Engenheiro especialista	Consultivo	Processo discussão	Existente	Inexistente	Inexistente	Ação temporária	INX
Florestal	Exclusivo	Engenheiro	Consultivo	Inexistente	NO	NO	NO	NO	NO
Ibirité	Exclusivo	Administrador e gestor	Consultivo	Inexistente	Existente	Ação Temporária	Ação Temporária	Existente	PD
Juatuba	Exclusivo	Engenheira civil	Consultivo	COMPARE SOLURB	Inexistente	Ação temporária	Ação temporária	Ação temporária	PD
Lagoa Santa	Exclusivo	Engenheiro especialista	Consultivo	CONDEZ	Ação temporária	Ação temporária	Ação temporária	Ação temporária	ECR
Nova Lima	Exclusivo	Técnico completo	Consultivo	Processo discussão	Existente	Ação Temporária	Ação Temporária	Ação Temporária	INX
Pedro Leopoldo	Exclusivo	Técnico completo	Consultivo	ECR	Existente	Ação temporária	Ação temporária	Ação temporária	INX
Rio Acima	Exclusivo	Engenheiro civil	Consultivo Deliberativo	Processo discussão	Existente	Ação temporária	Ação temporária	Ação temporária	ECR
Rio Manso	Exclusivo	Bacharel em Direito	Consultivo	Processo discussão	Ação temporária	Ação temporária	Ação temporária	Ação temporária	INX
Sabará	Exclusivo	Geógrafo ambiental	Deliberativo Consultivo	ECR	Existente	Ação temporária	Ação temporária	Ação temporária	ECR
Santa Luzia	Exclusivo	3º grau ã completo	Consultivo	Inexistente	Existente	Ação Temporária	Existente	Inexistente	INX
S. Joaquim Bicas	Exclusivo	Técnico completo	Consultivo	ECR	Ação temporária	Ação Temporária	Ação Temporária	Ação Temporária	ECR

NOTA: ECR = Existe com ressalvas; NO = Dado não obtido; INX = Inexistente; PD = Processo de Discussão.

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

Em relação aos Conselhos municipais de meio ambiente – CODEMA’s –, os mesmos não atuam dentro dos padrões e abrangência esperados. Percebe-se que a maioria só tem competência consultiva, ficando limitados nas decisões municipais. Para outros, como os conselhos dos municípios de Belo Horizonte, Rio Acima e Sabará, também competem a deliberação. Em todos os casos não foi avaliada a atuação dos conselhos, apenas a existência dos mesmos, quais eram as suas competências e o seu ano de formação através de lei.

Assis (2007) ressaltou em sua pesquisa que:

“A necessidade de se tornar os CODEMA’s municipais mais ativos, na prática, se destaca nos municípios mineiros. O uso destes tipos de Conselhos, como aliados nas questões ambientais, é de extrema importância e indispensável para as administrações públicas” (ASSIS, 2007).

A autora ainda afirma que o fato de existirem legalmente não deve se limitar apenas às exigências burocráticas: deve também, amplamente, tentar atender às expectativas reais. Na verdade, como observado, os Codema’s estão em crise de existência, questionando sua finalidade e sua capacidade de cumprir o que se espera deles” (ASSIS, 2007).

Outro fato é que, quando se analisa a participação popular nas questões relacionados à gestão dos resíduos sólidos, fica evidente a precariedade desta ação. Começando pela dificuldade na obtenção de dados, o que comprova pouca informação, organização e interesse por parte dos administradores públicos. Grande parte das ações existentes se limitam a públicos-alvos rotineiros, como é o caso das escolas, donas-de casa e funcionários do setor de meio ambiente. Pesquisas anteriores, como a desenvolvida por Assis (2007), demonstraram a importância de se trabalhar atores diversificados, quando se trata da questão ambiental:

A identificação dos atores sociais envolvidos no processo é um passo fundamental para que se tenham aliados na pesquisa e se obtenham dados mais precisos e distintos das iniciativas pesquisadas, sob os vários pontos de vistas. O estímulo para que estes atores interajam entre si e participem é outro dado importante, evitando, com isto, a

transferência de responsabilidades e a passividade (ASSIS, 2007). Fato também afirmado pela autora Bensen (2011) em seu trabalho.

O estudo desenvolvido por Magalhães & Dias (2011) também defende que o caminho metodológico a ser traçado em qualquer processo avaliativo de programas e/ou projetos socioambientais aplicados ao saneamento deve ser pensado, refletido e executado coletivamente pelos atores sociais neles envolvidos.

Existe uma dificuldade na troca de informações entre os setores e secretarias que compõem as prefeituras municipais. Percebe-se que as ações ficam restritas às áreas ao qual foram inicialmente destinadas, mesmo que estas tenham relações com vários setores. Quando se discute a promoção da mobilização e participação social nas questões ambientais, é quase certo que as secretarias de meio ambiente, em alguns casos em conjunto com a secretaria de educação, ficaram encarregadas. Desta forma, pode-se perceber a descontinuidade e superficialidade das ações, com prazo definido para terminarem e sem perspectivas de reprodução. Não foi avaliada a qualidade das ações, apenas a existência dessas e qual a sua durabilidade. Existem poucos canais para que a população possa participar e se expressar e, quando estes se aplicam, é a própria população que se mostra desinteressada ou desinformada.

Conforme Assis (2007), as iniciativas em educação ambiental precisam ser vistas como parte de uma Política Pública, evitando-se, com isto, a descontinuidade das ações com a mudança do administrador. Os projetos precisam ser inseridos permanentemente na comunidade e sustentarem a credibilidade diante da mesma.

A autora ainda complementa que, por fim, além de oferecer os serviços na gestão dos RSU, a administração pública precisa estar à frente das iniciativas em educação ambiental, mas não deve ser a única responsável. Todos os seus setores e demais órgãos municipais devem ser envolvidos e mobilizados a contribuir com os projetos.

5.5 As Legislações Municipais

No levantamento inicial, foram caracterizados os municípios sob pontos de vista econômico, social, sanitário (em particular) e ambiental. Especificamente no que concerne ao setor de resíduos sólidos, os serviços, as políticas e os desempenhos dos serviços foram pesquisados. De maneira geral, a coleta dos RS foi observada como razoável e a disposição final como ruim, embora este esteja avançando nos últimos anos, conformando observação a campo e perspectivas publicadas pelo programa “Minas sem Lixões” (FEAM, 2010). A consideração sobre a legislação de resíduos sólidos (Tabela 5.28) se dá num contexto de avaliação da situação geral da gestão de resíduos sólidos urbanos, em cada cidade.

Os municípios estudados possuem características semelhantes (como a localização, clima, tamanho populacional, economia, dentre outros), embora seus padrões de administração pública sejam bastante variados. Observa-se um número grande de legislações, em nível municipal (Tabela 5.27), que possuem uma interface com a GRSU e poderiam contribuir para a formulação de políticas e ações mais concretas. Entretanto, esse aparato legal é analisado de forma bastante isolada e exerce pouca influência nos vários aspectos que eles poderiam englobar, incluindo os de características sócio-ambiental da gestão de RS.

Muitas das legislações analisadas (Figura 4.1) são semelhantes entre os municípios e, na maioria dos casos, não foram formuladas conforme a realidade em que se encaixa. Na verdade, nota-se uma apropriação de outras experiências usadas como base, com algumas adaptações pouco perceptíveis e irrelevantes localmente, e às vezes desatualizada. A análise do município de Belo Horizonte desequilibra qualquer comparação com outros da sua Região Metropolitana. Devido ao peso de sua população, à importância econômica e política, a capital é necessariamente a referência para as demais cidades, servindo como exemplo (e modelo). Sua situação mascara os valores médios encontrados para as demais, devendo ser, portanto considerada idealmente em separado.

As leis orgânicas são relativamente recentes (não mais que 20 anos, lembrando que a Constituição Federal é de 1988), mas encontram-se desatualizadas diante da rapidez com que a situação dos resíduos sólidos tem mudado. A maior parte destas cidades têm plano diretor: ainda assim, não se pode avaliar a adequação à cidade e tampouco com que rigidez ele é implementado. As cidades têm seus códigos de obra, mas que ficam muito restritos às ações estruturais e físicas do município, embora se encontre em alguns municípios a função da GRSU alocada na secretária de obras ou órgão equivalente.

Os códigos de postura e de saúde também fazem menção à questão dos RS, que é naturalmente marginal comparada a outras questões mais 'visíveis', como o lançamento de esgotos 'in natura' nos corpos d'água que cortam as cidades. Nestas cidades há leis de criação dos CODEMA's, embora não seja possível no momento avaliar as condições de seu funcionamento, a menos de um acompanhamento mais detalhado. As leis parecem boas, mas as condições reais de seu cumprimento parecem ser limitadas.

Tabela 5.27: Análise comparativa dos indicadores para Legislações e Aspectos Normativos dos resíduos sólidos em municípios da RMBH

LEGISLAÇÕES E ASPECTOS NORMATIVOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS								
Município	Lei Orgânica	Plano Diretor	Código de Posturas	Código de Obras	Código de Saúde	Uso/Ocupação do Solo	Criação CODEMA	Outras leis relacionadas à GRSU
BHTE	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU
Betim	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU
Caeté	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	Inexistente	Inexistente	CGRSU	CGRSU
Confins	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	NF
Florestal	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	Inexistente	Inexistente	CGRSU	Inexistente
Ibirité	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU
Juatuba	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	Inexistente	CGRSU	CGRSU	CGRSU
Lagoa Santa	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	Inexistente	CGRSU	CGRSU	CGRSU
Nova Lima	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU
Pedro Leopoldo	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU
Rio Acima	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	Inexistente	CGRSU	CGRSU	CGRSU
Rio Manso	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	Inexistente	CGRSU	CGRSU
Sabará	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU
Santa Luzia	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU
S. J. Bicas	CGRSU	CGRSU	CGRSU	CGRSU	Inexistente	CGRSU	CGRSU	CGRSU

NOTA: CGRSU = Contempla a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos embora de forma breve, se atendo mais aos detalhes teóricos, sem descreve padrões e ações práticas; **NF** = Documento não fornecido pelo município.

Legenda: Muito Favorável Favorável Pouco favorável Desfavorável

Tabela 5.28: Legislação ambiental relacionada aos resíduos sólidos urbanos em 15 municípios da RMBH e sua data de criação

Municípios	Lei Orgânica	Organização Administrativa	Plano Diretor	Lei de Uso e Ocupação do Solo	Parcelamento do Solo	Código de Obras	Código Sanitário / Saúde	Código de Posturas	Instituição do CODEMA	Política de Meio Ambiente
Belo Horizonte	1990	2009	1996	1996	1996	2009	2009	2010	1985	1985
Betim	1990	1968	1968	1973	1973	1969	1980	1969	1978	1999
Caeté	1990	*	2007	*	1988	1969	*	1980	2006	2007
Confins	1997	*	1999	1997	1999	1999	1998	1999	1997	*
Florestal	1999	*	2007	*	1981	1979	*	1983	1980	*
Ibirité	1990	1998	1999	1999	1986	1984	1998	1974	1990	1994
Juatuba	1994	2006	2008	1999	1998	2000	*	2000	1993	2006
Lagoa Santa	1990	2005	2006	2008	2007	2008	*	1950	1997	*
Nova Lima	1990	*	2007	2007	2007	1998	1995	1977	1995	2002
Pedro Leopoldo	2002	2009	2008	1997	1981	2002	1993	1996	2003	1993
Rio Acima	1990	1997	2006	2007	2006	2007	*	2007	1997	2004
Rio Manso	1990	1997	2007	*	2007	*	2006	2007	1997	2007
Sabará	1990	2006	2008	2004	2004	1982	2004	1997	1992	2002
Santa Luzia	2000	2010	2006	2008	2006	2001	2000	1992	2002	2002
S. J. de Bicas	1998	1997	2004	2004	2004	2004	*	1977	2006	2010

Fonte: Tabela elaborada com base na legislação dos municípios integrantes da pesquisa e adaptada de Vasconcelos (2011)

NOTA: Belo Horizonte: A Lei de Parcelamento do Solo está contemplada dentro da Lei de Uso e Ocupação do Solo; **Caeté:** A Política Ambiental está contida no Plano Diretor; **Ibirité:** Lei de uso de ocupação do solo está contida no Plano Diretor; **Nova Lima:** A lei de parcelamento do solo e a lei de uso e ocupação do solo estão contidas no Plano Diretor; **Santa Luzia:** A lei de parcelamento do solo está contida no Plano Diretor; **São Joaquim de Bicas:** A lei de parcelamento do solo e a lei de uso e ocupação do solo estão contidas no Plano Diretor;

* O município não forneceu a referida lei.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram a pertinência das iniciativas tomadas: contatos políticos, visitas aos municípios, questionários, levantamentos de informações, dentre outros, e se reúnem para gerar um grande banco de dados, em constante processo de composição e de análise (continuação do projeto e necessidade de atualizações periódicas). A experiência deste período (ano de 2008 a 2012) orientou novas iniciativas e as etapas seguidas ao longo do estudo, com a correção de deficiências e o contorno dos imprevistos. Percebeu-se com a metodologia adotada, maior receptividade e envolvimento por parte dos municípios, bem como a facilitação deste contato inicial que requereu o interesse de ambas as partes.

A riqueza das informações, obtidas através de várias visitas à campo, deu subsídio para a formação de um banco de dados rico que pode ser utilizado na RMBH, de forma a embasar os serviços de limpeza urbana municipais, além de estimular a formulação de novas Políticas e aspectos legais que norteem a gestão de resíduos sólidos em municípios mineiros.

O primeiro momento da pesquisa foi de verificação das informações já disponíveis na *Internet*, nos sítios afetos às questões (por exemplo, IBGE, MCidades, etc) e de avaliação dos pontos importantes encontrados nas legislações municipais referentes, direta ou indiretamente, à GRSU. Haviam várias informações dispersas cuja utilização para análise da gestão de resíduos não era automática. As informações obtidas juntos aos municípios mostraram a necessidade de verificação da confiabilidade das mesmas: desta forma, checkou-se a validade dos dados em campo, sendo considerada pelo grupo de estudo uma etapa relevante, que ocorreu, ao longo de 4 semestres, com a participação de alunos de iniciação científica e outros responsáveis – esta ação possibilitou a avaliação de informações seguras e precisas e que realmente revelaram a realidade que estava sendo trabalhada.

Os contatos políticos (geralmente em nível de secretarias municipais, eventualmente prefeitos) se mostraram acertados, visto a necessária questão política, imprescindível, ora alguns municípios contactados se demonstraram indisponíveis politicamente.

A formulação de tabelas comparativas, associadas ao uso de cor, com variáveis geográficas, físicas, políticas, gerencias, dentre outras, proporcionou uma maior organização das informações bem como uma análise (comparação) dos dados compilados entre os municípios, sendo usadas em várias etapas do projeto.

A análise da gestão dos resíduos sólidos nos 15 municípios da Região Metropolitana mostrou tendências variadas para os serviços de limpeza urbana e entre os indicadores de análise destes serviços. A varrição se mostrou com uma tendência positiva, no geral, embora alguns pontos negativos possam ser destacados, como a baixa cobertura do serviço, a inexistência do mesmo e até mesmo de informação sobre a possibilidade de terceirização, além da falta de controle da quantidade de RS varrida, como nos municípios de Caeté, Ibirité e Rio Acima. A qualidade do serviço mostrou ser independente do aporte populacional, do IDH e da localização municipal, uma vez que municípios abaixo de 10.000 habitantes se comportaram semelhante aqueles acima de 200.000 habitantes para alguns indicadores da varrição, como as cidades de Florestal e Santa Luzia, respectivamente.

O serviço de capina e poda foi avaliado com muito mais tendências negativas do que positivas, uma vez que a incipiência do serviço, a necessidade de maiores investimentos no setor e da aquisição de equipamentos, a demanda pelo aumento do efetivo e da cobertura do serviço prestado foram avaliados como indicadores “Pouco favoráveis” e até mesmo “Desfavoráveis”. A falta de terceirização do serviço e de um plano de otimização da rota e sistematização de dados dificultaram e impossibilitaram o cálculo de alguns indicadores dependentes destes valores, tendo como destaque nesta situação 50% dos municípios avaliados na RMBH.

Já a coleta convencional dos resíduos sólidos teve a tendência positiva esperada, uma vez que se trata de uma etapa mais difundida, conhecida pelos administradores públicos e exigida pelos usuários do sistema. De forma geral, a coleta convencional é boa, podendo ser muito boa, como no caso dos municípios de BH, Nova Lima, Pedro Leopoldo e Santa Luzia. Semelhantemente ao observado para o serviço de varrição, a faixa populacional, a localização geográfica do município na RMBH e o seu IDH não assumem relevância direta na qualidade do serviço prestado, embora se note uma leve tendência de melhoria à medida que se aumentam o contingente populacional e o aporte financeiro.

A coleta seletiva dos materiais potencialmente recicláveis obteve uma avaliação semelhante ao serviço de capina e poda, com tendências mais negativas do que positivas. A prática parcial do serviço em alguns municípios, como BH, Ibirité, Caeté e Juatuba, a necessidade de maiores investimentos no setor e do aumento da cobertura do serviço, a eminência de divulgação de informações, mobilização da população e a formulação de políticas públicas permanentes foram avaliados como indicadores “Pouco favoráveis” e, na maioria dos casos,

“Desfavoráveis”. Observaram-se grandes diferenças entre a situação de cada indicador, principalmente nas faixas negativas, quando se compara aos indicadores da coleta convencional, que se mostram muito bons, como nos municípios de BH e Caeté.

Para o grupo de indicadores que avaliaram a condição de trabalho dos catadores de materiais recicláveis e dos agentes de limpeza urbana, é possível observar que grande parte das associações de catadores ou dos pontos de triagem contam com um galpão de triagem, como nos municípios de São Joaquim de Bicas, Florestal, BH, Betim, Caeté. Entretanto, estes se mostram, em fração significativa, desorganizados, com precária infra-estrutura e os trabalhadores não utilizam EPI's na proporção devida e segura. A renda destes catadores gira em torno de um salário mínimo e ainda existe a geração de uma grande fração de rejeito, o que justifica o baixo valor agregado aos materiais. Quando o município não conta com uma associação de catadores, como no caso de Confins, Sabará e Rio Manso, a catação se mostra informal e a triagem dos materiais recicláveis é realizada na própria residência do catadores. Destaca-se a tendência das cidades em investir em serviços essenciais da limpeza urbana, como na coleta convencional e na disposição final dos resíduos sólidos, sendo que, em alguns casos, questões a montante às vezes nem existem.

A coleta de RS da construção e demolição não segue uma programação planejada e bem definida e, como outros serviços, é executada conforme demanda e necessidade: fato, este, observado na maioria dos municípios da RMBH estudados. Da mesma forma, 6 dos 15 municípios na RMBH também não quantifica a produção dos RSCD, o que pode ser justificado pela grande variabilidade de valores *per capita* que evidencia a imprecisão do levantamento e denota falta de atenção com a questão. Além de não controlar os gastos, os custos com as limpezas corretivas e a recuperação de áreas degradadas, justamente pela falta de gestão dos RSCD, são algumas vezes maiores e ilustra uma atitude amadora.

Quanto à coleta dos resíduos de saúde, foi observada uma grande variabilidade dos valores obtidos o que pode significar relevantes deficiências de controle, como nos municípios de Caeté, Confins, Lagoa Santa e Rio Manso. Grande parte dos municípios da RMBH terceiriza o serviço, seja através de empresas conceituadas no mercado ou por meio de contratos firmados com empresas locais pouco experientes e amadoras na área. Os indicadores que avaliaram a gestão dos RSSS demonstraram tendências negativas, a ruins ou muito ruins, e o que justifica esta realidade é a falta de cobrança pela execução do serviço por parte do administrador público, as precárias (às vezes inexistentes) estimativas de geração dos resíduos

de saúde, além da falta de instrução e capacitação dos profissionais envolvidos no acondicionamento, coleta e disposição final deste tipo de resíduo. Somada a estes fatores, está a precariedade nas etapas de gestão, como a queima a céu aberto, a disposição direta no solo, sem nenhum cuidado ambiental e técnico e até mesmo a co-disposição em aterros sem o devido tratamento dos RSSS.

Para a disposição final, embora existam municípios na RMBH com semelhança e proximidade entre si, as alternativas para dispor os resíduos é muito variável, tanto pela realidade técnica-operacional, disponibilidade de recursos quanto pelo nível de capacitação e interesse dos gestores públicos. É notável a utilização da mesma área, como a discussão de formação do consórcio na região do Rio Paraopeba e o Aterro sanitário de Sabará. Alguns indicadores foram avaliados como “Pouco favoráveis” até mesmo “Desfavoráveis” quando se analisa a precariedade no controle da quantidade e tipo de resíduos recebidos, na operação e no monitoramento das áreas de disposição final, com exceção dos aterros sanitários, exatamente pelas exigências legais e ambientais. Existem também a falta de uma fiscalização efetivo e em tempo integral no uso dos EPI’s, o que pode estar associada à negligência do gestor público ou até mesmo à falta de recursos para aquisição e reposição dos mesmos: este fato pode ser observado nos municípios de Florestal, Juatuba e Vespasiano.

Por fim, as legislações municipais se mostraram muito semelhantes entre as cidades analisadas na RMBH, o que pode evidenciar uma apropriação de experiências, com algumas adaptações pouco perceptíveis, irrelevantes e desatualizadas, como é o caso de alguns Planos Diretores e Códigos de Postura. No geral, as leis municipais se mostraram boas (com indicadores que tenderam a “Muito favoráveis” e “Favoráveis”, embora as condições reais de seu cumprimento sejam limitadas: observam-se muitas legislações com interface à GRSU, mas é um aparato legal analisado isoladamente e com pouca influência nos aspectos desejados. As Leis orgânicas são relativamente recentes, menos de 20 anos, se comparada com a Constituição Federal que é de 1988, mas estas já se encontram desatualizadas com relação à questão dos resíduos sólidos. Os Planos diretores, ao contrário das Leis Orgânicas, aborda a gestão dos resíduos sólidos e está presente na maioria dos municípios avaliados, embora no momento do estudo não se possa avaliar a adequação à cidade e a rigidez de implantação da referida lei. Os Códigos de obra ficam muito restritos às ações estruturais e físicas dos municípios e, em alguns, a lei aloca a função da GRSU para a secretária de obras ou em um setor equivalente, não havendo interação com outras secretarias e departamentos do município. Os Códigos de postura e de saúde não estão presentes em todos os 15 municípios

analisados na RMBH e apenas fazem uma menção superficial da questão dos RS. Por fim, a criação dos CODEMAS não necessariamente está ligada ao funcionamento efetivo do conselho, podendo ter existido apenas para cumprir uma exigência legal. Na pesquisa, em questão, não foi possível estudar a fundo a funcionalidade dos conselhos municipais de meio ambiente, evidenciando a necessidade futura de um acompanhamento mais detalhado.

Em resumo, apesar de sua importância, não há muitos documentos sobre a Região Metropolitana de Belo Horizonte, em geral, e menos ainda no que tange à gestão dos resíduos sólidos, em que cada município define isoladamente o que lhe convém e cabe no seu orçamento municipal. Na maioria dos casos, os orçamentos se mostram limitados e os municípios pouco investem no sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos. Ressente-se a necessidade de aplicação das atuais políticas nacional e estadual de resíduos sólidos que poderiam balizar leis locais. Ademais, uma visão ambiental da GRSU ainda não se impôs nestas cidades.

Vale ressaltar uma discussão de algumas variáveis importantes que irão influenciar significativamente a avaliação da gestão de resíduos sólidos localmente, como o tamanho do município em termos territoriais e demográficos, localização geográfica como a proximidade a centros urbanos influentes, idade de emancipação do mesmo, perspectivas de crescimento da população e de investimentos locais, capacidade e sensibilidade ambiental do gestor bem como um interesse político. Neste caso, é desejável que cada gestor público tenha claro em mente as definições para um aterro sanitário e um aterro controlado, uma vez que a decisão pela técnica adotada pelo município será norteadada significativamente por estas variáveis.

“A questão dos RS precisa ser vista muito além da mera coleta, passavelmente executada nas nossas cidades, que afasta dos nossos olhos o problema, sem equacioná-lo e muito menos resolvê-lo por completo. Impõe-se ser associada a outros fenômenos (comportamentais, sociais, econômicos políticos, etc.) que a influenciam e que, estes sim, são causas, cuja consequência são os resíduos sólidos” (BARROS, 2012).

Observa-se em questão a comparação das várias alternativas cabíveis à gestão dos resíduos sólidos municipais, uma vez que nem sempre a coleta convencional e a disposição final são as

únicas soluções e as mais adequadas a serem adotadas por um gestor público, sendo necessárias outras intervenções ao longo do processo de gestão para minimizar a geração destes resíduos, reaproveitá-los e reciclá-los de formas adequadas e viáveis.

A cobrança de taxas de limpeza urbana, uma prática ainda pouco disseminada nos municípios brasileiros, principalmente os de pequeno porte – falta de conhecimento e/ou de interesse do gestor ou simplesmente uma questão política para garantir a satisfação popular –, poderia favorecer em grande parte melhorias no sistema, uma vez que este por si só garantiria, através deste recurso, uma sustentabilidade financeira para investimentos no setor. A intervenção dos órgãos reguladores, licenciador e fiscalizadores das esferas federal e estadual, no caso do Estado de Minas Gerais, a Fundação Estadual do Meio Ambiente, é imprescindível, uma vez que poderiam estar exigindo em lei a obrigatoriedade da cobrança das taxas de limpeza, proporção esta que deveria ser calculada de acordo com o porte do município e a renda *per capita*, além de também continuarem exercendo seu papel de gestor administrativo numa hierarquia que controla e auxilia os gestores municipais.

O órgão que pretende representar a RMBH – GRANBEL – parece não ter a importância e a penetração imaginada, nem demonstra interesse em se inteirar dos trabalhos desenvolvidos. Com o contato firmando com a SEDRU, a comunicação também com a GRANBEL poderia ter contribuído de forma efetiva e indispensável no projeto. As outras instituições contactadas no início do projeto demonstram total interesse, até por já trabalharem temas semelhantes nos mesmos municípios de inserção: esta troca e cruzamento de dados foi de grande valia ao projeto, acrescentando informações novas e agilizando o processo.

Muitas das informações analisadas são imprecisas, uma vez que o município não tem controle dos dados e, em sua maioria, não os gera. É preciso, em trabalhos futuros, verificar alguns pontos da disposição final, como características da área (distância do centro urbano e dos distritos atendidos, condições das vias de acesso, propriedade, área total e útil, croquis e mapas), formas de operação, monitoramento e controle, funcionários envolvidos (número, escolaridade, capacitação, uso de EPI's, salários), equipamentos utilizados (tipo, quantidade, condições), além de outras informações, tais como a opinião dos técnicos e da população.

Vista no conjunto, embora alguns municípios atendam à legislação, algumas etapas da gestão integrado de resíduos sólidos urbanos na RMBH deixam a desejar, como a qualidade da disposição final de RSU, a coleta seletiva (quando existente), a cobertura e a frequência dos

serviços. Ressalta-se a necessidade de se aplicar imediata e efetivamente as atuais Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, como também afirmou Barros (2012) em seu livro:

“A gestão de RS digna deste nome inexistente no Brasil: até 2010 nem havia uma política nacional. Faltam procedimentos compatíveis e equipamentos adequados; a administração é amadora e as instalações são mal dimensionadas e mal conservadas; os recursos financeiros são limitados e, ainda assim, desperdiçados” (BARROS, 2012).

Há uma certa proporcionalidade entre o tamanho da população e as condições da gestão de RSU, seguramente influenciada pela pressão que a população exerce e pela vigilância do Ministério Público. A territorialidade não parece alterar a situação dos municípios: se é inegável que a capital exerce forte influência econômica (algumas cidades são “dormitório”), constata-se que outras parecem não perceber as ondas políticas originadas em Belo Horizonte.

“Barros (2012) afirma que se percebe a dedicação dos profissionais, operacionais e administrativos, tentando executar adequadamente tais serviços, diante das limitações de toda ordem (inclusive suas), diminuindo assim os inexoráveis impactos ambientais. O imperativo da capacidade constante é evidente”.

Como não existe uma bibliografia publicada que mostre especificamente as condições e dados dos equipamentos de gestão de resíduos na RMBH, a única fonte de pesquisa para obter estes dados foram os próprios municípios. Através de telefonemas, as informações foram prestadas de forma clara e com boa vontade por grande parte das secretarias municipais, não deixando qualquer dúvida em relação ao sistema de gestão existente na cidade.

Seria interessante um estudo aprofundado acerca das condições de operação e manutenção das instalações e da vida útil de cada unidade existente de modo a planejar a implantação de novos equipamentos antes que a capacidade do atual se esgote. Também seria eficiente a utilização de consórcios entre os municípios, pois assim, os gastos com implantação e

manutenção ficariam concentrados em poucos pontos, principalmente para os municípios com população menor que, conseqüentemente, tendem a ter uma baixa produção diária de RS.

De forma geral, a gestão em si dos municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte é falha justamente pela falta e/ou inconsistência dos dados. As idas a campo não deram 100% de confiabilidade nas informações, embora a insistência, a repetição das visitas *in loco*, as verificações das informações e a contraposição com dados oficiais tenham diminuído esta imprecisão. Recomenda-se a formulação, alimentação e atualização de um sistema de apropriações de informações consistente que possa permitir a verificação e acompanhamento das ações programadas e implementadas para a gestão dos resíduos sólidos municipais.

A tendência para uma abordagem mais multidisciplinar para a avaliação da GRSU vem sendo observada e o uso dos indicadores deve ser estimulado, uma vez que, quando se analisa um sistema de limpeza urbana, o caráter integrado deve estar consolidado no termo. A existência em si dos indicadores não resolve o problema, visto que há pouca prática de coleta e de sistematização de dados – portanto, ainda recentes e pouco confiáveis -, o que reforça a utilidade de esforços para aumentar a informação sobre a situação, mormente em municípios de médio e de pequeno porte. Mesmo capitais deveriam contar com a disponibilidade de dados que lhes permitiriam planejar e executar suas obrigações.

Sendo uma dificuldade para a maioria das cidades brasileiras, a complexidade da GRSU e o uso de indicadores exigem maior capacitação profissional e uma abordagem multidisciplinar, o que estimula seu consorciamento e a constituição de um órgão metropolitano que possa lidar, entre outras, com a questão dos RS. É oportuno destacar a dificuldade de obtenção de dados com as características listadas, uma vez que as administrações públicas, em muitos casos, não estão preparadas para o controle das informações, em outros são negligentes ou existe uma descontinuidade das ações públicas, o que dificulta e impede o acompanhamento e o abastecimento de um banco de dados completo, válido, aplicável e abrangente.

É inegável a relevância dos indicadores para uma avaliação quantitativa e comparativa do GRSU entre municípios. É necessário que os indicadores sejam representativos, mensuráveis e comparáveis; e que os dados obtidos tenham confiabilidade, atualização cronológica e representem a realidade estudada. Neste trabalho, à medida que foram sendo geradas informações de nível local, foi se tornando mais consistente a aplicação de indicadores, cuja apreciação poderá, a partir de então, colaborar para aumentar a eficiência da gestão. A

comparação entre indicadores gerou subsídios para auxiliar os administradores públicos a tomada de decisão em nível local e regional.

Conforme Bensen (2011), “a existência de indicadores permite apoiar a Política Nacional de Resíduos Sólidos ao definir metas e instrumentos para planejar, gerenciar, monitorar, assim como de propor alternativas de gestão e promover o fortalecimento institucional e organizacional das associações de catadores”.

Alguns dos indicadores adotados nesta pesquisa se mostram mais consistentes do que outros, sem detrimento destes, como por exemplo os indicadores de geração *per capita*, de cobertura e frequência de realização do serviço de limpeza urbana, indicadores de operação das áreas de disposição final de resíduos sólidos e os indicadores de coleta seletiva. Aqueles que foram avaliados com faixas de tendências qualitativas, indicaram a necessidade de um estudo mais aprofundado que possa expressar com mais fidelidade a realidade estudada: é o caso dos indicadores de avaliação dos aspectos normativos, indicadores relacionados com os catadores e suas associações, aqueles relacionados com a participação popular, educação e mobilização ambiental. Outro ponto é a necessidade de se discutir a viabilidade de adoção de pesos para os indicadores que se mostraram com tendências de avaliação positiva, bem como aqueles de tendências “Pouco favorável” e “Desfavorável”, possibilitando, desta forma, uma avaliação mais confiável das tendências indicadas para os serviços de limpeza urbana.

De qualquer forma, vale ressaltar que os indicadores e suas respectivas faixas avaliativas adotados neste trabalho não representam a definição final para o assunto e não devem ser aplicados sem a análise prévia da realidade estudada. As faixas de avaliação se basearam em trabalhos de pesquisadores da área de gestão de resíduos, além de outras referências e na experiência da pesquisadora em campo, mesmo assim não podem ser consideradas como as faixas oficiais e definitivas, ao menos que as mesmas sejam revistas e uma definição com participação popular seja parte de um consenso geral. Desta forma, embora adotados em grande número, os indicadores são parte de uma proposta relacionada com a discussão e análise da gestão de resíduos sólidos na RMBH: a sua reprodução deve condizer com a realidade abordada, como por exemplo nos Arranjos Territoriais Ótimos (ATOS's), nos

conjuntos de municípios e/ou instituições, além dos consórcios e/ou parcerias formados, por exemplo, para a adoção de estratégias de limpeza urbana e de disposição final.

Os indicadores avaliados com tendências mais negativas do que positivas, como por exemplo dos serviços de limpeza urbana de Capina e Poda e de Coleta Seletiva, demonstram uma precariedade do sistema além da necessidade de maiores investimentos em mão-de-obra, em capacitação profissional, aumento da cobertura e frequência dos serviços, aquisição de equipamentos e adaptação do planejamento conforme a realidade e a demanda.

Este projeto veio demonstrar a importância do trabalho em conjunto, já que reforçou a associação com outras pesquisas que vinham sendo desenvolvidas no âmbito da Região Metropolitana de Belo Horizonte, como, por exemplo, o projeto com catadores de materiais recicláveis que vem sendo trabalhado com apoio do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA).

A mobilização de alunos (de pós e de graduação) se mostrou correta: além de propiciar sua formação acadêmica, as atividades de campo são elementos importantes de ajustes de conhecimentos teóricos. A constituição de parcerias se mostrou indispensável e a formalização dessas parcerias reforçou o projeto e envolveu diversos atores sociais no processo, principalmente os locais, fato este já reforçado por muitos outros autores.

“É essencial à viabilidade de um programa de GRSU, que os múltiplos agentes interajam. Isso se deve ao fato de que atividade com os RSU requer, enquanto ação social abrangente, um envolvimento sistemático, cotidiano e simultâneo (CALDERONI, 2003).

Os dados que foram gerados por esta pesquisa demonstram a complexidade do assunto, mas ao mesmo tempo revelam a fragilidade do sistema, exigindo a criação de Políticas Públicas no setor de limpeza urbana tanto no Estado de Minas Gerais quanto no Brasil, da forma que estas possam dar maior embasamento para os administradores públicos, além de contribuir para a consolidação de programas permanentes e consolidados de gestão de resíduos sólidos.

A pesquisa se destacou pelo ineditismo da aplicação de indicadores que englobam aspectos mais amplos, como os técnico-operacionais até os sócio-ambientais, visando a dados sobre a

gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, pela inexistência de estudos nesta linha de trabalho na região metropolitana de Belo Horizonte. O acesso a dados que dessem uma visão de conjunto, bem como o imediatismo da obtenção e disponibilização dos mesmos, são pontos de destaque que reforçaram a importância da pesquisa.

6.1 Aspectos acadêmicos da Tese

Este item tem por intuito expor as dificuldades acadêmicas bem como as experiências positivas adquiridas ao longo do trabalho. Desta forma, os objetivos foram buscados aos poucos e tentaram condizer com a proposta geral desta tese, sem que se descaracterizasse o trabalho, mas que também não propusesse objetivos além da capacidade de alcance. Pode-se, de forma geral, afirmar que todos os objetivos propostos foram alcançados.

Quando se analisa a intenção de sugerir melhorias na GRSU nos municípios analisados da Região Metropolitana de Belo Horizonte, nota-se que algumas mudanças práticas já foram adotadas pelas administrações públicas, ao longo dos anos de 2008 a 2012, como a inativação de “lixões” e aterros controlados não licenciados, mas algumas sugestões podem ser colocadas em prática de acordo com as condições e a disponibilidade de recursos.

As prioridades burocráticas e administrativas nos municípios, de alguma forma, influenciaram a condução desta tese, mas não atrapalharam o andamento do cronograma estimado. Por questões locais, encontrou-se alguma dificuldade no desdobramento das atividades, – como é o caso da aquisição das legislações municipais e de dados mais precisos, como os de custos, mas que não foi vista como empecilho e nem intimidou as intervenções.

A metodologia adotada não contém experimentos científicos e laboratoriais meticulosos, mas tentou focar de forma direta e adaptada à realidade dos municípios estudados os temas pesquisados. As etapas metodológicas foram reajustadas e direcionadas de acordo com as necessidades do trabalho e conforme o andamento do mesmo. A necessidade de contar insistentemente com o apoio das administrações públicas, bem como a aceitação e a receptividade dos seus funcionários, foi reforçada com as várias visitas a campo, os questionamentos realizados e com o retorno parcial, ainda não definitivo, dos resultados alcançados. Embora com algumas dificuldades na definição e no relato das informações

levantadas nos municípios, as administrações trabalhadas foram bastante receptivas e os resultados obtidos foram válidos, ajudando nas conclusões finais deste trabalho.

Um ponto interessante a se rever na metodologia é em relação aos indicadores aplicados nos 15 municípios da RMBH. Ressalta-se, porém, que as deficiências notadas na metodologia adotada para os indicadores aplicados e o método de levantamento de dados não invalidam o trabalho e nem diminuem a confiabilidade e a importância dos dados obtidos.

Os resultados obtidos, mesmo aqueles de caráter qualitativo, não fogem aos objetivos propostos e expressam de forma bastante pontual e válida os dados pesquisados nos municípios. Quase em sua totalidade, pode-se concluir que estes resultados permitem e permitiram chegar aos subsídios propostos neste trabalho e interligam-se e concluem para uma mesma visão.

Os resultados sugerem melhorias nas formas de gestão integrada dos resíduos sólidos adotadas e apontam subsídios para a elaboração e realização de iniciativas, mas também apontam pontos positivos das ações que já são praticadas nos municípios – aumento da cobertura e frequência da maioria dos serviços de limpeza urbana prestados, tentativas de melhoria das áreas de disposição final atual ou adoção de alternativas mais adequadas, atualizações de legislações com alguma interface com a GRSU e tendências de implantação da coleta seletiva, embora de forma ainda incipiente e pouco abrangente.

Embora algumas falhas ainda possam ser apontadas, como a ainda ineficiente articulação entre os setores das administrações públicas, a discrepante aplicação de recursos e atenção aos serviços de limpeza urbana mais corriqueiros, como varrição, coleta de RSD e disposição final, e a inexistência de uma compilação efetiva de dados e de mecanismos de avaliação e monitoramento das atividades com o desenvolvimento de indicadores, os sistemas de limpeza urbana adotados nos 15 municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte se mostram razoáveis, com algumas tendências muito positivas, outras menos significantes, embora de extrema necessidade, como é o caso do estímulo para reduzir e reciclar os resíduos sólidos urbanos, o que não impede totalmente a possibilidade de se corrigirem e trabalharem as falhas identificadas, potencializando ainda mais as ações previstas para os municípios da RMBH.

7 RECOMENDAÇÕES

Este capítulo tem como intenção sugerir possíveis ações que possam complementar e dar continuidade a este projeto de doutorado. Para tanto, recomenda-se:

- fazer um novo levantamento de dados sobre a gestão de resíduos sólidos na RMBH, atualizando as informações já existentes e obtendo novos dados. Se possível, manter um banco de dados atualizado anualmente;
- aplicar os indicadores e/ou indicadores novos para os 19 municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte não contemplados na metodologia desta tese;
- dentro dos indicadores, atualizar as faixas de avaliação pesquisadas e estipuladas por esta pesquisa, caso elas tendam a variar para valores acima ou abaixo daqueles descritos e novas pesquisadas a respeito forem publicadas por pesquisadores da área;
- estudar a possibilidade de se adotar uma metodologia participativa (pro exemplo, método Delph) na definição das faixas avaliativas para análise dos indicadores;
- avaliar a possibilidade de utilização de pesos para as faixas de avaliação dos indicadores com tendências positivas e negativas;
- contemplar e aprofundar o levantamento de dados para outros tipos de resíduos, como aqueles provenientes da construção e demolição, resíduos sólidos de serviços de saúde, resíduos sólidos industriais e outros, como os resíduos de grande volume;
- contemplar a possibilidade de estudar a gestão de resíduos sólidos urbanos, com a aplicação dos indicadores selecionados, nos municípios que compõem o colar metropolitano, possibilitando maior comparação entre as cidades, suas perspectivas, formas de interação, proximidade e limitações;
- reforçar as parcerias já existentes e contactuadas no início do projeto, como a SEDRU, Agência metropolitana e CETEC, e realizar novos contatos, interagindo com as instituições que a princípio não se mostraram interessadas – como a GRANBEL – e/ou aquelas que por ventura possam se interessar.

8 REFERÊNCIAS

1. ABREU, M. F. *Dos Resíduos sólidos à Cidadania: Estratégias para a Ação*. 1. ed. Brasília: “Fórum Nacional Lixo & Cidadania”, 2001, 94 p.
2. ACURIO, G.; ROSSIN, A.; TEIXEIRA, P. F.; ZEPEDA F. *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. 2. ed. Washington: BID/OPS, 1998, 153 p.
3. ALGO SOBRE. *Metropolização e Problemas Sociais Urbanos*. Brasil: 2011. Disponível em: <<http://www.algosobre.com.br/geografia/metropolizacao-e-problemas-sociaisurbanos.html>>. Acesso 25/out/11.
4. ANDRADE, F. J. *Indicadores de Sustentabilidade para a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: A experiência de Brotas/SP*. 2010. 132 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Escola de Engenharia, Universidade de São Carlos. São Carlos: 2010.
5. ARAÚJO, S.M.V.G. & JURAS, I.A.G. *Comentários à Lei dos Resíduos Sólidos: Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (e seu regulamento)*. São Paulo: Editora Pillares, 1 ed., 2011, 255 p.
6. ASSIS, C. M. *Subsídios para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Padre Paraíso e Francisco Badaró – Vale do Jequitinhonha (MG)*. 2007. 263 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2007.
7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2019*. São Paulo: 210 p., 2009. Disponível em <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2009.pdf>>. Acesso 20/nov/10.
8. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2010*.

- São Paulo: 202 p., 2010. Disponível em <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2010.pdf>>. Acesso 20/nov/10.
9. BARROS, R. T V. As Dinâmicas da Gestão Local de Resíduos Sólidos Domésticos nas Cidades Médias de Minas Gerais (Brasil). In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 29, San Juan – Puerto Rico. *Resumos...* San Juan: AIDIS, 2004, 8 p.
 10. BARROS, R.T.V. *Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos*. Belo Horizonte: Tessitura, 1 ed. 2012, 424 p.
 11. BELLEN, H. M. V. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1 ed., 2005, 256 p.
 12. BESEN, G.R. *Coleta Seletiva com Inclusão de Catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade*. 2011. 274 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo. São Paulo: 2011.
 13. BESEN, G.R. & DIAS, S.M. Gestão pública sustentável de resíduos sólidos – Uso de bases de dados oficiais e de indicadores de sustentabilidade. In: Revista Pegada – especial. Presidente Prudente: vol. especial, págs. 112-134, 31 julho 2011. Disponível em <<http://www4.fct.unesp.br/ceget/PEGADAESP2011/06BESENEESP2011.pdf>>. Acesso 20/out/11.
 14. BIDONE, F. R. A. *Resíduos Sólidos provenientes de Coletas Especiais: Eliminação e Valorização*. 1. ed. Porto Alegre: Rima/ABES, 2001, 240 p. (Projeto PROSAB 2).
 15. BORBA, S. V. A Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA): condições institucionais para a gestão metropolitana e a cooperação entre os municípios. In: Projeto Como Andam as Metrôpoles Brasileiras? Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ/FASE, 17 p., 2004 – 2006. Disponível em <<http://www.fee.tche.br/sitefee/download/metropole/09.pdf>>. Acesso 12/dez/11.
 16. BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 25 de janeiro de 1967. Brasília: DOU, 24 jan. 1967, 65 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao67.htm>. Acesso em 04/out/07.

17. _____. Lei Complementar nº 14, de 08 de junho de 1973. Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. Brasília: DOU, 14 jun. 1973, 3 p. Disponível: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/LCP/Lcp14.htm>>. Acesso 04/out/07.
18. _____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: DOU, 02 set. 1981, 31 p. Disponível: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>>. Acesso 08/nov/11.
19. _____. Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988. Brasília: DOU, 05 out. 1988, 167 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em 25/out/11.
20. _____. Estatuto da Cidade. Lei nº 10.257/01, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso 21/nov/11.
21. _____. Programa de Modernização do Setor de Saneamento: Resíduos Sólidos 2002-2004. Série Histórica. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Brasília: MCidades/SNIS/PNMS, 2006. (CD-ROM).
22. _____. Lei Nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília: DOU, MCidades/SNIS/PNMS, 06 abr. 2005, 7 p. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil03/ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>>. Acesso 07/nov/11.
23. _____. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: DOU, 06 abr. 2005, 20 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso 07/nov/11.

24. _____. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: DOU, 02 ago. 2010, 22 p. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso 07/nov/11.
25. BRINGHENTI, J.R., MOTTA, M. M., AGUIAR, F.M., BARRETO NETO, A.A. & REIS, J.A.T. A Aplicação de Indicadores como Ferramenta para Gestão de Programas de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Avaliação de Desempenho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 25, 2009, Recife. *Resumos...* Recife: ABES, 2009, 13 p.
26. BULCÃO, L. G. & ALBANO, H. A. O Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana II do Estado do Rio de Janeiro. In: Revista de Gestão Social e Ambiental, 2010, v. 4, n. 2, p. 75-85. Disponível em <<http://www.revistargsa.org/ojs/index.php/rgsa/article/viewFile/270/104>> Acesso 14/dez/11.
27. CABRAL, R. A. & CAMPOS, E. M. G. Análise comparativa dos indicadores de referência dos serviços de limpeza urbana no município de São João Del Rei, nos anos de 2007 e 2008. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2010, 25 p. Disponível: <http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2010/D10A106.pdf> . Acesso 30/jun/2010.
28. CALDERONI, S. *Os Bilhões Perdidos nos Resíduos sólidos*. 4. ed. São Paulo: FFLCH/USP, 2003, 346 p. (Humanitas Editora).
29. CAIXETA, T & MOURA, M. L. S. Pelo desenvolvimento da RMBH. Belo Horizonte: Jornal Hoje em dia, 2007, 2 p. Disponível: <<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/programas-urbanos/Imprensa/reabilitacao-de-areas-urbanascentrais/2007/setembro/>>. Acesso: 20/fev/2007.
30. CARVALHO, Sonia Nahas de. Estatuto da cidade: aspectos políticos e técnicos do plano diretor. In: São Paulo em Perspectiva, 2001, v. 15, n. 4, p. 130-135. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v15n4/10379.pdf>> Acesso 21/nov11.

31. CECCON, N. P., SILVA, C. L. & CIRINO, L. R. Arranjos Institucionais para Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba: 15 p., 2009. Disponível em <http://www.nilsonfraga.com.br/anais/CECCON_Naiara_Pereira.pdf>. Acesso 12/dez/11.
32. CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS (CETEC). Estudo da demanda de investimentos do Plano de Aceleração do Crescimento: modalidade Programa Prioritário de Investimentos – PAC / PPI – questão dos resíduos sólidos urbanos na região metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano. Belo Horizonte: CETEC/PAC/PPI, 2007.
33. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares: Série Relatórios 2010. São Paulo: CETESB, 186 p., 2010. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicações-e-relatórios/1-publicações-/-relatórios>>. Acesso 29/nov/11.
34. COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA (CEPAL), Naciones Unidas. Indicadores de Sustentabilidade Ambiental y de Desarrollo Sostenible: estado Del arte Y perspectivas. Division de médio ambiente y asentamientos humanos. Serie Manuales N° 16, Santiago de Chile, setembro de 2001.
35. COBB, C. W.; HALSTEAD, T. & ROEW, J. The genuine progress indicator: summary of data and methodology. San Francisco: Redefining Progress, 50 p., 1995.
36. COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA). Belo Horizonte: 2011. Disponível: <<http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=105&sid=157&tpl=section%2Ehtm>>. Acesso 09/set/11.
37. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº 308, de 21 de março de 2002. Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte. Brasília: DOU, 29 jul. 2002, 4 p. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>> Acesso 17/mai/06.
38. _____. 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. Brasília: DOU, 04 mai. 2005, 14 p. Disponível: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>>. Acesso 17/mai/06.
39. CUSSIO, N.A.M.; ROCHA, G.H.T.; LANGE, L.C. Quantificação dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos da regional sul de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. In: *Caderno de Saúde Pública*. Rio de Janeiro: 22(6):1183-1191, jun, 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2006000600007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso 07/nov/11.
40. CYMA (PROGRAMA COMPETITIVAD Y MEDIO AMBIENTE). Manual para La Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos. San José – Costa Rica: CYMA, 154 p., 2008. Disponível <<http://www.programacyma.com/documentos/publicaciones/manual-elaboracion-planes-municipales-girs-2008-baja-res.pdf>>. Acesso 29/nov/11.
41. DALY, H. & COBB, C. W. For the common good: redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future. Boston: Beacon Press, 534 p., 1989.
42. DICIONÁRIO AURÉLIO (AURÉLIO). 5 ed. São Paulo – SP: Editora Positivo, 2010, 2.272 p. Disponível em <<http://www.aureliopositivo.com.br/>>. Acesso 25/out/11.
43. DIREITO AMBIENTAL. Criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente. Urbelândia: 1 p., 2011. Disponível <<http://www.direitoambiental.adv.br/ambiental.qps/Ref/PAIA-6SRP7H>>. Acesso 20/out/11.
44. DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM (DER). Belo Horizonte: 2007. Disponível: <http://www.der.mg.gov.br/images/stories/der_docs/distancias_bh.pdf>. Acesso 16/jan/08.
45. DEUS, A. B. S.; RIBEIRO, S. L.; RIBEIRO, M. L.; DARIVA, J. Índice de desempenho de serviços municipais de limpeza urbana. Porto Alegre – RS: SANEPAR, 2002, 16 p. In: Revista Eletrônica SANARE, vol. 18, jul a dez 2002, págs 4-20. Disponível em <<http://www.sanepar.com.br/sanepar/sanare/v18/Inddesempserv.htm>>. Acesso em 28/out/09.

46. DIAS, L. M. *Análise, a partir de base cartográfica, da distribuição de equipamentos utilizados na gestão de resíduos sólidos na região metropolitana de Belo Horizonte*. 2009. 58 p. Trabalho Integralizador Multidisciplinar (graduação em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2009.
47. DÍAZ, L. F., SAVAGE, G. M. , EGGERTH, L. L., GOLUEKE, C. G. *Solid Waste Management for Economically Developing Countries*. Califórnia: ISWA/Cal Recovery Incorporated, 1996, 416 p.
48. DOWBOR, L. *Indicadores Sócio-ambientais*. São Paulo - SP: 2004, 3 p. Disponível em www.ritla.org.br/index.php?option=comdocman&task=docdownload&gid=46. Acesso em 28/out/09.
49. ESPINOZA, P. T., ARCE, E. M., DAZA, D., FAURE, M. S. & TERRAZA, H. *Avaliação Regional da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na América Latina e Caribe 2010*. México: BID, OPAS e AIDIS: 160 p., 2010.
50. FATTA, D.; PAPADOPOULOS, A.; KOURMOUSSIS, F.; MENTZIS, A.; LOIZIDOU, M. *Development of a Strategic Action Plan for the Management of Solid Waste in Cyprus: A Step Towards Sustainable Development*. In: INTERNATIONAL WASTE MANAGEMENT AND LANDFILL SYMPOSIUM, 9, 2003, Cagliari - Italy. *Resumos...* Cagliari: CISA, 2003, 10 p.,
51. FERREIRA, C. F. A. *Proposta de Um Protocolo de Referência para Sistemas de Gerenciamento Integrado e Sustentável de Resíduos Sólidos urbanos em Pequenas Comunidades*. 2004. 183 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2004.
52. FERREIRA, A.R.S.; SILVA, K.C.; FRANÇA, M.B.; ROCHA, P.A.M.; MUNIZ, U.P.E. *RMBH: A Região que Habitamos*. Belo Horizonte: SEDRU/ADM RMBH, 2009, 76 p.
53. FERREIRA, J. A., EIGENHERR, E. M. & ADLER, R. R. *A Implantação dos Aterros propostos no Plano Diretor de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro através de Empresas Privadas*. In: CONGRESSO

- BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 26, 2011, Porto Alegre. *Resumos...* Porto Alegre: ABES, 2011, 5 p.
54. FONSECA, M. L. Integração dos Imigrantes: Estratégias e Protagonistas. In: CONGRESSO IMIGRAÇÃO EM PORTUGAL – DIVERSIDADE, CIDADANIA E INTEGRAÇÃO”, 1, 2003, Lisboa. *Resumos...* Lisboa: CEG, 2003, 36 p. Disponível em <<http://www.ceg.ul.pt/mcm/ICongressoLF.htm>>. Acesso 25/out/11.
55. FORMIGA, M. C. C.; RAMOS, P. C. F.; MONTEIRO, M. F. G. Fatores Socioeconômicos e Mortalidade: Uma Associação observada nas Mesorregiões do Rio Grande do Norte. In: ENCONTRO DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 12, 2000, Caxambu. *Resumos...* Caxambu: ABEP, 2000, 26 p. Disponível: <<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/Poster/Fatores%20Socioecon%20C3%B4micos%20e%20Mortalidade%20-20Uma%20Associa%C3%A7%C2%A6o....pdf>>. Acesso 07/ago/2007.
56. FÓRUM METROPOLITANO (FMRMBH). In: Câmara Municipal de Belo Horizonte. Belo Horizonte: 2009. Disponível em <http://cmbhapweb.cmbh.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=734&Itemid=1132>. Acesso 22/nov/11.
57. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (FEAM). Situação da Disposição Final e/ou Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos – Minas Gerais. Belo Horizonte: Minas Sem Lixões, 2010. Disponível: <<http://www.feam.br/minas-sem-lixoes>>. Acesso 28/nov/11.
58. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Programas municipais de coleta seletiva de lixo como fator de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento ambiental na região metropolitana de São Paulo. Brasília: FUNASA, 170 p., 2010. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/internet/arquivos/biblioteca/estudosPesquisas_ColetaSeletiva.pdf>. Acesso 29/nov/11.
59. FURTADO, B.A. Tipologias de renda e de serviços: um estudo de caso para análise intra-urbana da metrópole Belo-Horizontina. In: Ambiente Construído. Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 07-25, jul./set. 2009. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/9546/6629>>. Acesso 07/nov/11.

60. GALLOPIN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach. *Environmental Modelling & Assessment*, n. 1, p. 101-117, 1996.
61. GONZENBACH, B. & COAD, A. Solid waste management and the Millennium Development Goals: Links that inspire action. Suíça: CWG, Serie N° 3, 38 p., 2007. Disponível em <<http://www.cwgnet.net/documentation/skatdocumentation.2007-06-28.8568961372/file>>. Acesso 28/nov/11.
62. GUERRA, A. E. Qualidade e Eficiência dos Serviços de Saneamento. In: *Atlas de Saneamento 2011*. Brasília: MCidades, 28 – 46 p., 2011. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtml>. Acesso 12/dez/11.
63. GUIMARÃES, R. P. Aterrizando una Cometa: indicadores territoriales de sustentabilidad. Santiago do Chile: CEPAL/ILPES, 58 p., 1998. (Serie Investigación, Documento 18/98, LC/IP/G.120).
64. GUIMARÃES, R. P. & FEICHAS, S. A. Q. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. In: *Ambiente & Sociedade*. São Paulo: Annablume, vol. 12, n.2, págs. 307-323, jul./dez. 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v12n2/a07v12n2.pdf>>. Acesso 20/out/11.
65. GORE, A. A Terra em balanço. São Paulo – SP: Ed. Augustus, 450 p., 1993.
66. GRANBEL (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE). Belo Horizonte: 2011. Disponível em: <<http://www.granbel.com.br/IMmaparmbh.asp>>. Acesso 13/ago/2011.
67. GRIMBERG, E. Governança democrática e um novo paradigma de gestão de resíduos sólidos. São Paulo – SP: POLIS, 2005, 4 p. Disponível em <http://www.polis.org.br/artigo_interno.asp?codigo=24>. Acesso em 05/out/09.
68. GÜNTHER, W.M.R., BESEN, G.R., JACOBIM, P.R., RIBEIRO, H. & VIVEIROS, M. Construção de Indicadores de Sustentabilidade para Programas Municipais de Coleta Seletiva e Organizações de Catadores - Desafios Conceituais e Metodológicos.

- In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24, 2007, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: ABES, 2009, 8 p.
69. HELLER, L; CASTRO, J. E. Política Pública de Saneamento: Apontamentos Teórico-conceituais. In: Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. Vol.12 - nº 3 - jul/set 2007, 284-295. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v12n3/a06v12n3.pdf>>. Acesso 14/dez/11.
70. HORNING, E.S. & FUENTEALBA, N.R. Modelo Aco para la recolección de residuos por contenedores. In: Revista chilena de ingeniería. Chile: vol. 17 Nº 2, 2009, pp. 236-243. Disponível em <<http://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v17n2/art12.pdf>>. Acesso 20/out/11.
71. INTERNACIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Vienna: UNDESA/IEA/EEEA, 171 P., 2005. Disponível em <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1222_web.pdf>. Acesso 28/nov/11.
72. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Área Territorial Oficial: Brasil 2002. Brasília – DF: 2002. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em 19/out/11.
73. _____. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2005. Brasília – DF: 2005. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/>>. Acesso em 05/out/09.
74. _____. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2008. Rio de Janeiro – RJ: 3 ed., 2008^a. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default_2008.shtm>. Acesso em 05/out/09.
75. _____. Produto Interno Bruto de 2004 a 2008. Rio de Janeiro – RJ: 2008^b. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/20042008/>>. Acesso em 19/out/11.

76. _____. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: Brasil 2008. Brasília – DF: MCidades, 2008^c, 219 p. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em 07/nov/11.
77. _____. IBGE Cidades: Brasil 2011. Brasília – DF: 2011. Disponível: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso 19/out/11.
78. JACOBI, P. R. Impactos sócio-ambientais urbanos na Região Metropolitana de São Paulo. Salvador – BA: SMPUMA, dez. 2006, 18 p. In: Revista Eletrônica Veracidade, vol.1, 2006. Disponível em <<http://www.teia.fe.usp.br/Biblio02/POS%206%20Impactos%20Urbanos%202006.pdf>>. Acesso em 05/out/09.
79. JACOBI, P. R. & BENSON, G. R. Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de São Paulo: Anos e Desafios. In São Paulo em Perspectiva. São Paulo: v. 20, n. 2, p. 90-104, abr./jun. 2006. Disponível em <http://www.seade.gov.br/producao/spp/v20n02/v20n02_07.pdf>. Acesso 29/nov/11.
80. JORNAL O TEMPO (O TEMPO). Belo Horizonte: 2011, 5 p. Disponível: <<http://www.otempo.com.br/otempo/noticias/?IdNoticia=180048,OTE&IdCanal=6>>. Acesso 31/10/11.
81. JANNUZZI, P. de M. Indicadores Sociais no Brasil. Campinas: Alínea, 2006.
82. KAYANO, J. & CALDAS, E. L. Indicadores para o diálogo. In: CACCIA-BAVA, S.; PAULICA, V.; SPINK, P. (Org). Novos contornos da gestão local: conceitos em construção. Polis: Programa Gestão Pública e Cidadania / FGV – EAESP. São Paulo: 2002.
83. LIMA, J. D. *Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos*. 1. ed. Campina Grande: ABES/AIDS, 2005, 277 p. (Gráfica JB).
84. LINDA, D. & KAREN, W. *Action research: Rethinking Lewin Management Learning*. Thousand Oaks: Geographic Names – US, 1999.
85. MACIEL FILHO, A. A.; GÓES JR, C. D.; CANCIO, J. A.; OLIVEIRA, M. L.; COSTA, S. S. Indicadores de Vigilância Ambiental em Saúde. In: *Informe Epidemiológico do SUS*. 1 ed. Brasília: COVAM/CENEPI/FUNASA e OPAS/OMS,

- jul./set. 1999, v. 8, n° 3, p. 59-66. Disponível: <<http://www.unit.br/mestrado/saudeambiente/leitura/Indicadores%20de%20vigilancia%20ambiental%20em%20saude.pdf>>. Acesso 07/ago/2007.
86. MAGALHÃES, J.A.P.; CORDEIRO NETTO, O.M.; NASCIMENTO, N.O. Os Indicadores como Instrumentos Potenciais de Gestão das Águas no Atual Contexto Legal-Institucional do Brasil – Resultados de um Painel de Especialistas. In: *Revista Brasileira de Recursos Hídricos (RBRH)*, v. 8, n. 4, p. 49-67, out/dez. 2003.
87. MAGALHÃES, P.S. & DIAS, S,M,F. Estratégias Metodológicas Participativas para a Construção de Indicadores de Avaliação de Programas e/ou Projetos de educação Ambiental em Saneamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 26, 2011, Porto Alegre. *Resumos...* Porto Alegre: ABES, 2011, 4 p.
88. MARCHEZETTI, A.L.; KAVISKI, E. & BRAGA, M.C.B. Aplicação do método AHP para a hierarquização das alternativas de tratamento de resíduos sólidos domiciliares. In: *Ambiente Construído*. Porto Alegre, v. 11, n. 2, 173-187 p., abr./jun. 2011. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/14729/12115>>. Acesso 07/nov/11.
89. MELO, L. A., SAUTTER, K. D. & JANISSEK, P. R. Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba. In: *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Curitiba, v.1, n.4, 551 – 558 p., out/dez 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n4/15.pdf>>. Acesso 12/dez/11.
90. MENDONÇA, F. Abordagem interdisciplinar da problemática ambiental urbano-metropolitana: esboço metodológico da experiência do doutorado em MA&D* da UFPR sobre a RMC – Região Metropolitana de Curitiba. In: *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 3, p. 79-95, jan./jun. 2001. Editora da UFPR. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/3030/2421>> Acesso 08/nov/11
91. MILANEZ, B. *Resíduos Sólidos e Sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação*. 2002. 228 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: 2002.

92. MILANEZ, B. & TEIXEIRA B. A. N. Proposta de método de avaliação de indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos. *Gestão ambiental urbana e industrial*. In: Frankenberg CLC, Raya-Rodriguez MT & Cantelli M. (coords.). Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 272-283.
93. MINAS GERAIS. Constituição do Estado de Minas Gerais, de 21 de setembro de 1989. Belo Horizonte: DOU, 21 set. 1989, 178 p. Disponível em: <<http://www.recivil.com.br/page.asp?intIndex=85>>. Acesso 08/nov/11.
94. _____. Lei Nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a política estadual de saneamento básico e dá outras providências. Belo Horizonte: DOU, 28 dez. 1994, 7 p. Disponível em <http://hera.almg.gov.br/cgi-bin/nph-brs?d=NJMG&f=G&l=20&n=&p=1&r=1&u=http://www.almg.gov.br/njmg/chama_pesquisa_avancada.asp&SECT1=IMAGE&SECT3=PLUROFF&SECT6=HITIMG&SECT7=LINKON&SECT8=TODODOC&s1=lei+11720&SECT2=THESOFF&n=>>. Acesso 08/nov/11.
95. _____. Lei nº 13.317, de 24 de setembro de 1999. Contém o Código de Saúde do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Diário do Executivo de Minas Gerais, 28 set. 1999, 54 p. Disponível: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>>. Acesso 08/nov/11.
96. _____. Lei Complementar nº 869, de 12 de janeiro de 2006. Dispõe sobre a Região Metropolitana de Belo Horizonte. Diário do Executivo de Minas Gerais, 12 jan. 2006, 3 p. Disponível: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao>>. Acesso 30/mar/12.
97. _____. Lei nº 18.031/09, de 12 de janeiro de 2009: Política Estadual de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte: DOU, 12 jan. 2009, 26 p. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>. Acesso 11/jan/11.
98. MINISTÉRIO DAS CIDADES (2004). Plano Diretor Participativo: Guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos. Disponível em <www.mp.go.gov.br/porta1web/hp/9/docs/doutrinaparc1_32.pdf> Acesso 21/nov/11.

99. _____. Áreas Urbanas Centrais RMBH. Brasília: 2010. Disponível em <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/programasurbanos/biblioteca/reabilitacao-de-areas-urbanas-centrais/planos-projetos-elaborados/confins-lagoa-santa-sabara-santa-luzia-e-ribeirao-das-neves-mg/Livro%20Areas%20Urbanas%20Centrais%20RMBH.pdf>>. Acesso 21/nov/11.
100. MOTTA, R. S. Indicadores Ambientais no Brasil: Aspectos ecológicos, de Eficiência e Distributivos. Rio de Janeiro: BVSDE, 101 p., 1996. Disponível em <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd25/motta.pdf>>. Acesso 28/nov/11.
101. MOURA, R. & KLEINLE, M.L.U. Espacialidades e Institucionalidades: Uma leitura do arranjo sócio-espaial e do modelo de gestão das Regiões Metropolitanas do Sul do Brasil. In: Encontro Annual da ANPOCS, 24, 2000, Petrópolis. Resumos...Petrópolis: IPARDES, 2000, 21 p. Disponível em <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:bAD3SL2pU6AJ:biblioteca.virtual.clasco.org.ar/ar/libros/anpocs00/gt07/00gt0733.doc+metropoliza%C3%A7%C3%A3o+joinville&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=14&gl=br>>. Acesso 25/out/11.
102. NASCIMENTO NETO, P. & MOREIRA, T. A. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na Região Metropolitana de Curitiba: Política Regional de Compostagem. In *Revista Geografar*. Curitiba, v.4, n.2, p.72-96, jul./dez. 2009. Disponível em <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/geografar/article/view/16120/10644>>. Acesso 12/dez/11.
103. NUNESMAIA, M. F. S. Resíduos sólidos: Soluções Alternativas – projeções a partir da experiência UEFS. 1. ed. Feira de Santana: UEFS, 2002, 152 p.
104. OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES (ODM). Rio de Janeiro: 2011. Disponível em: <http://web.observatoriodasmetropoles.net/>>. Acesso 01/11/11.
105. OLIVEIRA, N. B.; MOREIRA, F. Da Elaboração participativa à Gestão Democrática: considerações sobre a implementação do Plano Diretor Municipal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DIREITO URBANÍSTICO, 4, 2006, São Paulo. Resumos...São Paulo: FDUSP, 2006, 11 p. Disponível em <http://www.ibdu.org.br/imagens/DAELABORAcAOPARTICIPATIVAaGESTaODEMOCRaTICA.pdf>>. Acesso 21/nov11.

106. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Sustainable Development Studies. In: Annual Report on Sustainable Development Work in the OECD. França – Paris: 2006. Disponível em <<http://www.oecd.org>>. Acesso em 05/out/09.
107. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. França – Paris: 162 p., 2008, ISBN 978-92-64-04345-9. Disponível em <<http://www.oecd.org/dataoecd/37/42/42495745.pdf>>. Acesso em 28/nov/11.
108. PINTO, T. P. *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. 1999. 218 p. Tese (Doutorado da Escola Politécnica) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo. São Paulo: 1999. Disponível em <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/tese_tarcisio.pdf>. Acesso 20/out/11.
109. PINTO, S. G. B. *Regiões Metropolitanas: obstáculos institucionais à cooperação em políticas públicas*. 2007. 391 p. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2007. Disponível em <http://ged1.capes.gov.br/CapesProcessos/premio2008/968912ARQ/968912_5.PDF>. Acesso 25/nov/11.
110. PIRES, J. K., WAQUIL, D. D. & VALLS, A. A. D. Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Porto Alegre. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 2000, Porto Alegre. *Resumos...* Porto Alegre: AIDIS, 2000, 12 p.
111. PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE (PBH/PRODABEL). Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte S/A (PRODABEL). Belo Horizonte, 1996. Disponível em <<http://www.pbh.gov.br/smsa/montapagina.php?pagina=distritos/index.html>>. Acesso 09/set/11.
112. POLAZ, C. N. M. *Indicadores de Sustentabilidade para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos*. 2008. 186 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia

- Ambiental – Escola Engenharia de São Carlos, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: 2008.
113. POLAZ, C. N. M. & TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). In: *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental*. São Carlos: v.14, n.3, 411-420, jul/set 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n3/v14n3a15.pdf>>. Acesso em 29/nov/11.
114. PREFEITURA MUNICIPAL DE MATEUS LEME (PMML). Lei N° 2.522, de 02 de março de 2011. Autoriza o Poder Executivo a participar do Consórcio Médio Paraopebano de Resíduos Sólidos Urbanos – COMPARESOLURB”. Mateus Leme: DOU, 04 fev. 2011. Disponível em <<http://www.camaramateusleme.mg.gov.br/>>. Acesso 22/nov/11.
115. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Atlas de Desenvolvimento Humano para o Brasil. Brasília, 2000. Disponível: <<http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/index.php>>. Acesso 16/jan/08.
116. QUIROGA, R. M. Indicadores de sustentabilidad y desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. Santiago de Chile: División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos/CEPAL, 13 p., 2001. Disponível em <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/8/9708/lc11607e_ind.pdf>. Acesso 20/out/11.
117. RAMOS, T. B. Sistema de Indicadores e Índices Ambientais [comunicação]. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ENGENHEIROS DO AMBIENTE, 4, 1997, Portugal. *Resumos...* Portugal: APEA, 1997, IV33-IV43 p.
118. READ, A. & WILSON, A. The Strategic Planning Guide for Solid Waste Management – An Interactive Toolkit for Environmentally Developing Countries. In: INTERNATIONAL WASTE MANAGEMENT AND LANDFILL SYMPOSIUM, 9, 2003, Cagliari - Italy. *Resumos...* Cagliari: CISA, 2003, 10 p.
119. RESENDE, A. J. C. Autonomia municipal e lei orgânica. Cadernos da Escola do Legislativo. Belo Horizonte: v. 10, n. 15, p. 7-42, 2008. Disponível em <<http://www.almg.gov.br/CadernosEscol/Caderno15/Calhau.pdf>> Acesso 21/nov/11.

120. REZENDE, D. A. & CASTOR, B. V. J. Planejamento estratégico municipal: empreendedorismo participativo nas cidades, prefeituras e organizações públicas. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.
121. REZENDE, D. A. & ULTRAMARI, C. Plano Diretor e Planejamento Estratégico Municipal: introdução teórico-conceitual. Rio de Janeiro: RAP, 2007, v. 41, n. 2, p. 255-71. Disponível em <<http://www.cepam.sp.gov.br/arquivos/artigos/URBANISMOPlanoDiretor&PlanejEstrategico-1.pdf>>. Acesso 21/nov11.
122. REZENDE, D. A. & DIAS, N. C. Indicadores para gestão ambiental urbana: modelagem e mapeamento. In: SEMINÁRIO FAE, 2, 2011, Curitiba. Resumos...Curitiba: FAE, 2011, 13 p. Disponível em <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/IIseminario/iniciacaoCient%C3%ADfica/iniciacao_03.pdf>. Acesso 28/nov/11.
123. RIANI, J. L. & RIOS-NETO, E. L. G. Análise Espacial dos Indicadores Educacionais de Belo Horizonte. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 12, 2006, Diamantina. *Resumos...* Diamantina: CEDEPLAR, 2006, 26 p. Disponível: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminariodiamantina/2006/D06A097.pdf>>Acesso 07/ago/2007.
124. RIBEIRO, J.C. J. Indicadores Ambientais: Avaliando a política de meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: SEMAD, vol. 1. 2006, 304 p.
125. ROSS, J. Geografia do Brasil. 5 ed. São Paulo – SP: Editora da Universidade de São Paulo (USP), 2005 (ISBN 85-314-0242-5).
126. RUBERG, C. *A destinação final dos resíduos sólidos domiciliares em megacidades: o caso de São Paulo*. 2005. 319 p. Tese (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura) – Universidade de São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: 2005.
127. SÁ, F. A. P. & RODRÍGUEZ, C. R. R. Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio del Limpieza Pública. 2 ed. Lima: OPS/CEPIS/PUB, 2002, 80 p. Disponível: <<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsars/e/fulltext/relima/relima.pdf>>. Acesso 05/ago/2009.

128. SÁNCHEZ, R. M.; BENAIGES, A. M.; MOLINA, M. Instrumentación de la Participación Comunitaria en la Gestión de los Residuos Sólidos en Municipios de Alta Complejidad Urbana Y Social. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 29, 2004, San Juan – Puerto Rico. *Resumos...* San Juan: AIDIS, 2004, 7 p.
129. SÃO PAULO. Constituição do Estado de São Paulo, de 05 de outubro de 1989. São Paulo: 5 out. 1989, 12 p. Disponível: <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso 16/abr/09.
130. SCHNEIDER, D.M. & PHILIPPI JR., A. Gestão pública de resíduos da construção civil no município de São Paulo. In: *Ambiente Construído*. Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 21-32, out./dez. 2004. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3571/1977>>. Acesso 07/nov/11.
131. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (SEMAD). Deliberação Normativa COPAM nº 07, de 29 de setembro de 1981. Fixa normas para disposição de resíduos sólidos. Belo Horizonte: Diário de Executivo de Minas Gerais, 14 out. 1981, 3 p. Disponível: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>>. Acesso 08/nov/11.
132. _____. Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001. Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de resíduos sólidos e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário de Executivo de Minas Gerais, 15 dez. 2001a, 7 p. Disponível: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>>. Acesso Acesso 08/nov/11.
133. _____. Deliberação Normativa COPAM nº 92, de 05 de janeiro de 2006. Estabelece novos prazos para atendimento das determinações da Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001, Deliberação Normativa COPAM n.º 75, de 25 de outubro de 2001 e Deliberação Normativa COPAM n.º 81, de 11 de maio de 2005 e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo de Minas Gerais, 10 jan. 2006^a, 2 p. Disponível: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>>. Acesso 08/nov/11.

134. _____. Deliberação Normativa COPAM nº 105, de 18 de novembro de 2006. Altera prazos estabelecidos pelas Deliberações Normativas COPAM n.º 75, de 20 de outubro de 2004 e n.º 92, de 5 e janeiro de 2006, e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo de Minas Gerais, 18 nov. 2006^b, 2 p. Disponível: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>>. Acesso 08/nov/11.
135. SEGUNDO, R. O planejamento urbano municipal e o meio ambiente. Teresina: Jus Navigandi, ano 7, n. 63, mar. 2003. Disponível em <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=3836>>. Acesso 21/mar/11.
136. SILVA, F. Posturas municipais: Regras de boa convivência. Rio de Janeiro: AFAERJ, 1 p., 2011. Disponível em <http://www.afaerj.org.br/artigos/artigos.php?subaction=showfull&id=1097008894&archive=&start_from=&ucat=&>. Acesso 20/out/11.
137. SIQUEIRA, M.M. & MORAES, M.S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. In: *Ciência & Saúde Coletiva*. São José do Rio Preto, 14(6): 2115-2122, 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232009000600018&lng=pt&nrm=iso>. Acesso 07/nov/11.
138. SOUZA, J. *A Expansão Urbana de Belo Horizonte e da Região Metropolitana de Belo Horizonte: O Caso Específico do município de Ribeirão das Neves*. 2008. 194 p. Tese (Doutorado em Demografia) – Universidade Federal de Minas Gerais: Faculdade de Ciências Econômicas. Escola de Belo Horizonte: 2006. Disponível: <http://www.cedeplar.ufmg.br/demografia/teses/2008/Joseane_de_Souza.pdf>. Acesso 25/out/08.
139. SOUZA, R. G. V. & BRITO, F. R. A. A Expansão Urbana da Região Metropolitana de Belo Horizonte e suas implicações para a redistribuição espacial da população: a migração dos ricos. In: ENCONTRO DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15, 2006, Caxambu. *Resumos...* Caxambu: ABEP, 2006, 21 p. Disponível: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_408.pdf>. Acesso 07/ago/2007.
140. SOUZA, R. G. V. & BRITO, F. R. A. A Expansão Urbana de Belo Horizonte e da RMBH: A mobilidade residencial e o processo de periferização, nos anos 80 e 90.

- Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2008, 17 p. Disponível: <http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2008/D08A011.pdf> . Acesso 23/nov/11.
141. STIGLITZ, C. Effective Consumer Communication – Key Success Factor for Municipal Solid Waste Management Strategies. In: INTERNATIONAL WASTE MANAGEMENT AND LANDFILL SYMPOSIUM, 9, 2003, Cagliari - Italy. *Resumos...* Cagliari: CISA, 2003, 10 p.
142. SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA (SLU). Relatório Anual de Atividades da Limpeza Urbana 2009. Belo Horizonte: PBH/SMPP, 2009, 72 p.
143. SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA (SLU). Relatório Anual de Atividades da Limpeza Urbana 2010. Belo Horizonte: PBH/SMPP, 2010, 68 p.
144. TENÓRIO, J. A. S. & ESPINOSA, D. C. R. Controle ambiental de resíduos. In: *Curso de gestão ambiental*. Barueri – SP: Ed. Manole, 1.045 p., 2004.
145. TINOCO, J.E.P & KRAEMER, M.E.P. Contabilidade e gestão ambiental. São Paulo: Editora Atlas, 1 ed., 2004, 304 p.
146. TROMBETTA, G. R., CUBAS, S. A. & MARANHO, L. T. Avaliação das Unidades de Separação e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos de Curitiba e Região Metropolitana, PR, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 26, 2011, Porto Alegre. *Resumos...* Porto Alegre: ABES, 2011, 12 p.
147. TUCHER, P. & SMITH, DUNCAN. Simulating Household Waste Management Behaviour. In: *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. Vol. 2, no. 3, 1999. Disponível em <<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/2/3/3.html>>. Acesso 25/nov/11.
148. VASCONCELOS, M. U. Análise do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos urbanos em municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte com base na legislação pertinente. 2011. 79 p. Monografia (Especialização em Engenharia Sanitária e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal de Minas Gerais: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Escola de Engenharia: 2011.

149. UNITED NATIONS (UN). Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies. Estados Unidos da América: DESA/DSD, 2001, 294 p. Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd9_indi_bp3.pdf>. Acesso 18/jan/10.
150. VAZ, J.C. Legislação de Uso e Ocupação do Solo. São Paulo: FPA, 3 p, 2006. Disponível em <<http://www.fpa.org.br/formacao/pt-no-parlamento/textos-e-publicacoes/legislacao-de-uso-e-ocupacao-do-solo>>. Acesso 20/out/11.
151. VELLOSO, M.P. Os restos na história: percepções sobre resíduos. In: Ciência & Saúde Coletiva, 13(6):1953-1964, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000600031&lng=pt&nrm=iso>. Acesso 08/nov/11.
152. VENTURA, K.S.; REIS, L.F.R. & TAKAYANAGUI, A.M.M. Avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde por meio de indicadores de desempenho. In: Revista de Engenharia Sanitária e Ambient, v.15, n.2, abr/jun 2010, 167-176. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522010000200009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso 08/nov/11.
153. VIEIRA, J. E. G. *Modelo de Avaliação de Impactos Sócioambientais de Programas de Desenvolvimento Urbano: Avaliação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos*. 2006. 339 p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás: Goiânia: 2006.
154. VON SHIRNDING, E.R. OMS. Indicadores para o estabelecimento de políticas e a tomada de decisão em saúde ambiental. *Minuta para Discussão na Oficina de Indicadores de Saúde e Monitoramento Ambiental*. Rio de Janeiro – Genebra: CNEPI/FUNASA e OPAS, 1998, 97p.
155. WACKERNAGEL, M. & REES, W. Ecological Footprint Method. Gabriola Island: New Society Publishers, 1996.
156. WASTE (Advisers on Urban Environment and Development). Economic Aspects of Informal Sector Activities in Solid Waste Management. Suíça:

- SKAT/CWG/GTZ, 148 p., 2010. Disponível em <<http://www.gtz.de/de/dokumente/gtz2010-en-economic-aspects-waste.pdf>>. Acesso 28/nov/11.
157. WIKIPÉDIA (Wikipédia, a enciclopédia livre). Brasil: 2011. Disponível: <http://pt.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1gina_principal>. Acesso 18/out/11.
158. WORLD GAZETTEER (World Gazetteer – Welt: Ballungsräume). 2008. Disponível em <<http://bevoelkerungsstatistik.de/wg.php?x=1132419689&men=gcis&lng=de&gln=xx&dat=32&srt=pnan&col=aohdq&pt=a&va=x>>. Acesso 25/out/11.
159. ZMITROWICZ, W. & BISCARO, C. . A organização administrativa do Município e o orçamento municipal. São Paulo: EPUSP, 39 p., 1998. Disponível em <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/ttcap20.pdf>> Acesso 21/nov/11.
160. ZURBRUGG, C & TILLEY, E. A system perspective in sanitation – Human waste from cradle to grave and reincarnation. In: Elsevier B.V. SFIAS/DWSD: 2008. Disponível em <<http://www.desline.com/articoli/10609.pdf>>. Acesso 25/nov/11.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – PESQUISADORES E INDICADORES PESQUISADOS ATRAVÉS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA REALIZADA PELA AUTORA NA SUA ETAPA METODOLÓGICA (ITEM 4.1)

TÓPICOS EXPLORADOS		AUTORES						
		Díaz <i>et al.</i> 1996	Milanez 2002	Sá & Rodríguez 2002	Vieira 2006	SNIS 2006	Seleção Assis 2012	
TEMA	VARIÁVEL							
Operacional	Varrição	Cobertura (%)		Cobertura (%)		Km/ empregado dia	Cobertura (%)	
		Área/km varrido (%)					Frequência	
		Km varrido/empregado dia			Km varrido/horas pagas			
		Nº funcionários					terceirização funcionários (%)	
		Comprimento de vias necessitando varrição (km)			<i>Per capita/</i> km varrido	Presença do serviço de varrição		<i>Per capita/</i> km varrido
		Comprimento de drenos necessitando limpeza (km)					Terceirização serviço (%)	
		Nº estabelecimentos comerciais e fábricas área	Cobertura (%)		<i>Per capita/</i> Nº funcionários			Empregado/1000 habitantes
		Nº parques e outros locais públicos na área de serviço					<i>Per capita/</i> Nº funcionários	
		Nº população existente			<i>Per capita/</i> Nº equipamentos	Plano otimização rota		Terceirização serviço (%)
		Quantidade de RS					Empregados/habitantes	Plano otimização rota
		% de RS varridos/RS total			Sacos/varredor dia			Controle da quantidade RS
		Nº funcionários			Sacos/km varrido			Kg RS/hab dia
Operacional	Capina e poda	Kg RS/ km dia		Vassouras/km varrido	Serviços complementares	Varredores/ total empregados manejo (%)	Kg RS/ajudante dia	
				Km varrido/varredor dia			Varredores/empregados GRS	
				m ² varrido (praças)/varredor dia				
								Cobertura (%)
								Frequência
							Empregado/habitante	Empregado/1000 habitantes
								Terceirização serviço (%)
								Plano otimização rota
								Controle da quantidade RS
								Kg RS/hab dia
							Capinadores/total empregados manejo	Kg RS/ajudante dia
								Capinadores/empregados GRS
Operacional	Armazenamento	Tipo					Praticidade	
		Capacidade (em ℓ)					Capacidade (em ℓ)	
		Material	-	-	-	-	-	Material
		Condição de manutenção						Condição de manutenção
		Presença tampas						Facilidade de acesso e uso

TÓPICOS EXPLORADOS		AUTORES					
TEMA	VARIÁVEL	Díaz <i>et al.</i> 1996	Milanez 2002	Sá & Rodríguez 2002	Vieira 2006	SNIS 2006	Seleção Assis 2012
Operacional	Armazenamento	Localização (mapa)					Localização (mapa)
		Padronização (%)					Padronização (%)
		Distância máxima casa: m					Distância máxima casa: m
		Vida útil (durabilidade)					Vida útil (durabilidade)
		Cobertura (%)		Cobertura (%)	Atendimento de domicílios coleta regular	Cobertura (%)	Cobertura (%)
		Nº funcionários		Ajudante/veículo dia			
		Nº residências na área		<i>Per capita</i> / Nº funcionários			Empregado/1000 habitantes
		Nº população existente		<i>Per capita</i> / Nº equipamentos			
		<i>Per capita</i> / Nº funcionários			Plano otimização rota	kg RCC/ kg RSP e RSD (%)	Terceirização serviço (%)
		Nº residências/funcionário		<i>Per capita</i> / t RS dia			Plano otimização rota
Operacional	Coleta e Transporte	Área/km varrido (%)					
		Quantidade de RS		t RS/horas pagas			Frequência
		% de RS coletado/RS total		Kg RS/km setor			
		Kg RSD/hab. dia					
		Kg RSC/m ²					
		Kg RSP/dia m ² ou kg RSP/dia Nº visitantes	Cobertura (%)	Kg RS/km total percorrido	Serviços complementares	Kg RSSS/hab. dia	Controle quantidade de res
		Frequência real de coleta					Kg RS/ajudante dia
		Frequência real em relação à frequência necessária		T RS/ajudante dia		Kg RSSS/Kg RSP e RSD (%)	Kg RS/hab.dia
		Quantidades, tipos e capacidade equipamentos		T RS/setor dia		Kg RS/empregado dia	Kg RCC/ hab.dia
		Ano de equipamentos		T RS/tempo coleta	Controle da quantidade de resíduos	Kg RS/hab. dia	Kg RSSS/hab. dia
Operacional	Coleta seletiva	Tempo parado (reparo)		T RS/veículos dia			Coletores/ totais empregados manejo (%)
		T RS/dia		T RS/viagem		kg RSP/ kg RSD (%)	
		T RS/setor dia					
		Nº funcionários					
		Capacidade projeto (kg/dia)		Desvio RS (%)	Resíduos coletados separado	Recuperação recicláveis/ kg RSP e RSD	Cobertura (%)
		Nº funcionários				Kg RS recuperados/ hab. ano	
		RS processados (kg/dia)			Sistema de coleta seletiva	Kg RS recuperados/ kg RSD (%)	Tipo de sistema
		Produtos gerados (kg/dia)				Kg papel/ kg RS recuperados (%)	
		RS gerados (kg/dia)		Rendimento mensal		Kg plástico/ kg total recuperados (%)	Frequência
		Kg RS processado/custo total			Local de recolhimento de embalagens de agrotóxicos	Kg metal/ kg total recuperados (%)	Controle quantidade de resíduos
Operacional	Coleta seletiva	Kg RS triador/trabalhador				Kg vidro/ kg total recuperados (%)	
		Venda produtos (custos/ano)					
		Redução dos custos de disposição (custo/ano)					
		Kg/dia m ² ou kg/dia volume					Kg RS recuperados/ hab. ano
	Renda ano venda/ custo total						

TÓPICOS EXPLORADOS		AUTORES						
TEMA	VARIÁVEL	Díaz <i>et al.</i> 1996	Milanez 2002	Sá & Rodríguez 2002	Vieira 2006	SNIS 2006	Seleção Assis 2012	
Operacional	Coleta seletiva	Composição física (% de peso em base úmida ou seca)						
		Teor de umidade (%)						
		Densidade (kg/m ³)						
		Valores caloríficos superior e inferior (kcal/kg)			Rendimento efetivo	Cobertura (%)	Kg outros/ kg total recuperados (%)	Recuperação recicláveis/ kg RS totais (%)
		Composição química (teores de N, P, K, Ca, C, etc.)						
	Disposição final	Capacidade total (m ³)		Cobertura %	Cobertura (%)	Forma de disposição final		Tipo de sistema
		Quantidade de RS dispostos (m ³ /dia ou m ³ /ano)			Capacidade do local disposição	Licenciamento ambiental		Frequência do recobrimento
		Capacidade remanescente (m ³)				Local e condições		Controle quantidade de resíduos
		Nº queixas por tipo		RS coletados não encaminhados para disposição	Rendimento do composto/t RS	Infra-estrutura implantada		Vida útil
		Nº funcionários						
Tipo de terreno								
Existência instalação apoio								
Tipos de equipamentos			t RS recebida/hora máquina		Condições operacionais		Licenciamento ambiental	
Operacional	Unidade de Triagem e/ou Compostagem	Abastecimento de água e luz					Localização	
							Infra-estrutura	
								Condições operacionais
								Cobertura (%)
								Controle quantidade de resíduos
	Manutenção							Kg RS triados/Kg RS recebidos dia
								Recuperação recicláveis/ Kg RS totais
								Licenciamento ambiental
								Localização
								Infra-estrutura
						Condições operacionais		
							Disponibilidade mensal veículos (%)	
							Operatividade veículos (%)	
							Rendimento do combustível	
							Rendimento pneus	
							Horas manutenção corretiva/horas manutenção	

TÓPICOS EXPLORADOS		AUTORES					
		Díaz <i>et al.</i> 1996	Milanez 2002	Sá & Rodríguez 2002	Vieira 2006	SNIS 2006	Seleção Assis 2012
TEMA	VARIÁVEL						
Operacional	Manutenção			Horas manutenção preventiva/horas manutenção			
				Ordens trabalho planejadas/ordens executadas			
				Produtividade funcionários			
	Liquidez	-	-	Liquidez geral		-	-
				Liquidez/gastos			
	Relação de dívida	-	-	Prazo da dívida líquida			
				Endividamento total de ativos			
				Dívida de capital			
				Prazo da dívida de capital	-		
Econômico-financeiro	Razão de gestão	-	Auto-suficiência (%)	Custo/renda			
				Custo/lucro bruto			Auto-suficiência (%)
				Rotação das contas a receber			
	Razão de rentabilidade		kg RS/R\$1.000	Rentabilidade das contas líquidas		-	-
	Faturamento	-	-	Valor faturado/valor cobrado	Cobrança de taxa de lixo	Presença taxa limpeza urbana	
	Financiamento	-	-	Orçamento para limpeza pública/orçamento municipal total	Fundo municipal de limpeza urbana	-	Presença Taxa limpeza
							Orçamento GRSU/orçamento municipal total
Social	Qualidade do serviço			Característica/especificação	Entrevista com atores para avaliação, pela média ponderada, de 13 questões referentes ao PGIRS		
				Quantidade ou magnitude			
				Cobertura			
				Custo			
				Continuidade, frequência ou sustentabilidade			
				Frequência do serviço			
	Aceitação pública	Frequência de reclamações	Participação população por canais específicos de GRSU	Frequência de reclamações	Adesão de escolas PGIRS		Canal para participação popular
		Quantidades (por zonas)		Usuários satisfeitos (%)	Participação alunos		Capacitação em EA
		Tipos de reclamações		Reclamações/grupos hab.	Capacitação em EA		Participação escolas
		Nº queixas por tipos (cheiro, moscas, estética, etc)		Acesso ao serviço (%)	PCNs no tema ambiental	-	
				População atendida (%)	Campanhas educativas		Parcerias com outros setores
					Continuidade projetos EA		
Custo	Funcionário	Valor dos salários				Despesa/funcionário (R\$)	Empregados próprios (R\$)
						Empregados próprios (R\$)	
		Encargos e benefícios	-	-			Terceirizado/empregados manejo (%)
	Varrição	-		Custo/km linear ou área varrida	-	Custo/km varrido	
						Despesas RSU prefeitura (%)	

TÓPICOS EXPLORADOS		AUTORES						
		Díaz <i>et al.</i>	Milanez	Sá & Rodríguez	Vieira	SNIS	Seleção Assis	
TEMA	VARIÁVEL	1996	2002	2002	2006	2006	2012	
Custo	Varrição			Custo/km total		Despesas empresas contratadas (%)		
				Custo/km percorrido				
				Custo pneu/km percorrido		Custo/habitante		
				Custo/hora operação veículos				
				Custo/usuário atendido				
					Custo/serviço de manutenção		varrição/total manejo (%)	
	Capina e Poda	-	-	-	-	-	Custo capina/total manejo (%)	
	Armazenamento	custo/contenedor						
		custo/contenedor.ano	-	-	-	-	-	-
	Coleta e Transporte	Custos de equipamentos			Custo manutenção/t coletada		Custo kg RS/ t	
		Quantidade e custo de combustível consumido			Custo/t coletada			
		Custo de serviço regular e de manutenção		-	Custo/km percorrido		custo/manejo total (%)	
		Custo de conserto e de peças de reposição			Custo pneu/km percorrido	-	Despesas RSU prefeitura (%)	Custo coleta/total manejo (%)
		Prestadores de serviços			Custo/hora operação veículos		Despesas empresas contratadas (%)	
				Custo/usuário atendido				
				Custo/serviço de manutenção		Custo/habitante		
Disposição final				Custo/t transferida				
				Financiamento de aterro				
	Custos/kg de RS dispostos			Custo/t disposta		Despesas RSU prefeitura (%)		
				Custo/km total				
				Custo/km percorrido	-		Custo disposição/manejo (%)	
Coleta Seletiva	Custo de prestadores de serviço			Custo pneu/km percorrido		Despesas empresas contratadas (%)		
				Custo/hora operação veículos				
				Custo/usuário atendido		Custo/habitante		
				Custo/serviço de manutenção				
	Nº funcionários						Terreno	
	Terreno							
Estrutural urbano	Operação e manutenção						Operação e manutenção	
	Instalação de equipamentos						Instalação de equipamentos	
	Reparos de equipamentos		-	-	-	-	Reparos de equipamentos	
	Serviços consumidos (água, luz, telefone, taxas, etc.)							
	Prestadores de serviços						Prestadores de serviços	
Pontos de geração RS	-	-	Nº residências urbanas		-	-		
			Nº estabelecimentos comerciais					

TÓPICOS EXPLORADOS		AUTORES						
		Díaz <i>et al.</i>	Milanez	Sá & Rodríguez	Vieira	SNIS	Seleção Assis	
TEMA	VARIÁVEL	1996	2002	2002	2006	2006	2012	
Estrutural urbano	População	-	-	Densidade populacional	-	-	-	
	Território	-	-	Área cidade (hect)	-	-	-	
	Biogás	-	-	Geração de biogás	-	-	Captação e queima do gás	
	Incineração	-	-	Potencial energético/t RS	-	-	-	
	Gases e ruídos		-	-	Energia gerada/ t RS	-	-	-
			-	-	Limites emissão	-	-	-
	Lixiviados		-	-	Limites ruídos	-	-	-
		-	-	Geração lixiviado	-	-	-	
Ambiental	Áreas degradadas	-	-	Características físicas, químicas e biológicas	-	-	Tratamento de lixiviados	
		-	-	Degradação recuperada	-	-	Área degradada pelo GRSU recuperada	
		-	-	Medidas mitigadoras	-	-	Implementação medidas mitigadoras	
	Epidemiologia	-	-	Licença ambiental	-	-	Obtenção licença ambiental	
Trabalhador	Assiduidade e Absentismo	-	-	Dengue	-	-	-	
		-	-	Febre amarela	-	-	-	
	Apoio e orientação por política pública	-	-	Leptospirose	-	-	-	
		-	-	Leshimaniose	-	-	-	
	Segurança	-	-	Leshimaniose visceral	-	-	-	
		-	-	homens/dias trabalhados	-	-	-	
		-	-	Dias ausência/dias trabalho	-	-	-	
		-	-	Acidentes de trânsito	-	-	-	
	Catadores	Trabalhador apoio municipal	-	-	Frequência total acidentes	-	-	-
			-	-	Frequência acidente c/ licença	-	-	-
Existência de situação de risco à saúde		-	-	Frequência acidentes s/ licença	-	-	-	
		-	-	Frequência mensal acidentes	-	-	-	
Catadores no lixão		-	-	Índice de incidência	-	-	-	
		-	-	Índice gravidade	-	-	-	
Catadores	Catadores	-	-	Catadores no lixão	-	-	Catadores no lixão	
		-	-	Catadores nas ruas	-	-	Catadores nas ruas	
		-	-	Alfabetizado c/ + 15 anos	-	-	Cursos de capacitação	
		-	-	Cursos de capacitação	-	-	Associações/cooperativas	
		-	-	Catadores capacitados	-	-	Inserção mercado trabalho	
		-	-	Associações/cooperativas	-	-	-	
		-	-	Continuidade associação	-	-	Parceria do poder público e catadores na separação	
-	-	Venda dos recicláveis	-	-	-			
-	-	Inserção mercado trabalho	-	-	-			

TÓPICOS EXPLORADOS		AUTORES						
TEMA	VARIÁVEL	Díaz <i>et al.</i> 1996	Milanez 2002	Sá & Rodríguez 2002	Vieira 2006	SNIS 2006	Seleção Assis 2012	
Trabalhador	Catadores				Parceria do poder público e catadores na separação		Utilização de EPI's	
					Renda familiar		Moradia no lixão	
					Moradia no lixão		Erradicação do trabalho infantil com lixo	
					Atendimento c/ moradia		Inserção de menores no ensino formal	
					Erradicação trabalho infantil c/ lixo		Inclusão de menores em atividades extra-escolares	
					Inserção menores ensino		Utilização de EPI's	
					Inclusão de menores em atividades extra-escolares			
Gestão participativa e Desenvolvimento Institucional	Estrutura	Nº de avaliações		Avaliação estrutural	Avaliação PGIRS		Responsável no quadro próprio	
		Nº de atividades de educação			Emissão de relatórios PGIRS		Qualificação do quadro municipal	
		Nº de atividade de organização pública	-	Dimensionamento responsabilidades	Nº relatórios PGIRS		Existência de conselho municipal	
		Nº de participantes em cada atividade			Responsável quadro próprio		Atuação em consórcios municipais	
					Qualificação quadro			
	Parcerias			Parcerias outras esferas do poder, sociedade civil		GRS profissional qualificado		
						Elaboração de estudos, planos e programas PGIRS		
						Conselho municipal		
						Atuação consórcios		
						Outras parcerias		
Informações				Fluxo informação entre órgão	Implantação coleta seletiva			
				Fluxo de informações entre órgão público e empresa contratada	Elaboração do PGIRS			
					Fórum municipal/similar		Parcerias com outras esferas do poder, sociedade civil	
Legislações e aspectos normativos					Participação execução PGIR			
					Participação entidades fórum			
					Continuidade do fórum			
					Plano diretor			
					Plano municipal saneamento			
					Legislação municipal para resíduos sólidos			

**APÊNDICE 2: PARECER TÉCNICO DE APROVAÇÃO DO TRABALHO PELO
COMITÊ DE ÉTICA DA UFMG, EM 2009**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

Parecer nº. ETIC 042/09

**Interessado(a): Prof. Raphael Tobias de Vasconcelos Barros
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental
Escola de Engenharia - UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 25 de março de 2009, o projeto de pesquisa intitulado "**Avaliação das condições de gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos na Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG)**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

**Prof. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG**

APÊNDICE 3 – TABELAS ELABORADAS COM OS DADOS COLETADOS NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE COM RELAÇÃO AO SISTEMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

MUNICÍPIOS	População Total (Habitantes - IBGE/2010)	População Urbana (Hab.- IBGE/)	Razão População Urbana/Total	Área (km ² - IBGE/2010)	Densidade Populacional (hab.km ² - IBGE/2010)	Data de Fundação	Distância até a Capital (km)	PIB <i>per capita</i> (R\$1000,00 - IBGE/2010)	IDH (PNUD/2000)	Nível IDH (PNUD/2000)
	PopTotal	PopUrbana	Razpop	Area	DensPop	Fund	Dist	PIBpc	IDH	nIDH
Belo Horizonte	2.375.151	2.375.151	1,000	331,400	7.167,02	12-12-1897	0	17.313,06	0,839	elevado
Baldim	7.913	5.067	0,640	556,266	14,23	27-12-1948	93	7.406,57	0,742	médio
Betim	378.089	375.331	0,993	342,846	1.102,80	17-12-1938	26	58.938,14	0,775	médio
Brumadinho	33.973	28.642	0,843	639,434	53,13	25-05-1955	49	24.789,95	0,773	médio
Caeté	40.750	35.436	0,870	542,571	75,11	14-02-1714	35	5.802,28	0,789	médio
Capim Branco	8.881	8.090	0,911	95,333	93,16	12-12-1953	56	4.905,51	0,751	médio
Confins	5.936	5.936	1,000	42,355	140,15	21-12-1995	40	177.303,24	0,773	médio
Contagem	603.442	601.400	0,997	195,268	3.090,33	30-08-1911	21	24.070,88	0,794	médio
Esmeraldas	60.271	56.215	0,933	911,418	66,13	19-09-1901	59	4.746,23	0,748	médio
Florestal	6.600	5.504	0,834	191,421	34,48	30-12-1962	60	7.142,56	0,794	médio
Ibirité	158.954	158.590	0,998	72,573	2.190,26	01-03-1963	25	6.373,68	0,729	médio
Igarapé	34.851	32.661	0,937	110,262	316,07	01-03-1963	48	8.777,78	0,753	médio
Itaguara	12.956	12.372	0,955	410,468	31,56	31-12-1943	95	10.243,94	0,743	médio
Itatiaiuçu	9.928	6.221	0,627	295,145	33,64	01-03-1963	72	39.998,97	0,727	médio
Jaboticatubas	17.134	10.740	0,627	1.114,155	15,38	17-12-1938	63	5.587,12	0,731	médio
Juatuba	22.202	21.827	0,983	99,482	223,18	27-04-1992	45	30.954,07	0,751	médio
Lagoa Santa	52.520	48.949	0,932	230,082	228,27	17-12-1938	35	13.268,15	0,783	médio
Mario Campos	13.192	12.458	0,944	35,196	374,82	01-01-1997	38	6.003,93	0,711	médio
Mateus Leme	27.856	24.679	0,886	302,773	92,00	17-12-1938	60	12.106,66	0,745	médio
Matozinhos	33.955	30.877	0,909	252,280	134,59	31-12-1943	47	16.327,35	0,774	médio
Nova Lima	80.998	79.232	0,978	429,063	188,78	05-02-1891	15	33.054,49	0,821	elevado
Nova União	5.555	2.872	0,517	172,131	32,27	30-12-1962	55	6.155,97	0,700	médio
Pedro Leopoldo	58.740	49.953	0,850	292,989	200,49	27-01-1924	46	14.305,34	0,807	elevado
Raposos	15.342	14.552	0,949	72,169	212,58	19-01-1949	30	3.645,94	0,759	médio
Ribeirão das Neves	296.317	294.153	0,993	154,501	1.917,90	12-12-1953	32	4.409,33	0,749	médio
Rio Acima	9.090	7.944	0,874	229,812	39,55	27-12-1948	38	8.648,14	0,735	médio
Rio Manso	5.276	2.810	0,533	231,540	22,79	30-12-1962	63	6.019,33	0,708	médio

MUNICÍPIOS	População Total (Habitantes - IBGE/2010)	População Urbana (Hab.- IBGE/)	Razão População Urbana/Total	Área (km2 - IBGE/2010)	Densidade Populacional (hab.km2 - IBGE/2010)	Data de Fundação	Distância até a Capital (km)	PIB per capita (R\$1000,00 - IBGE2010)	IDH (PNUD/2000)	Nível IDH (PNUD/2000)
	PopTotal	PopUrbana	Razpop	Area	DensPop	Fund	Dist	PIBpc	IDH	nIDH
Sabará	126.269	123.084	0,975	302,173	417,87	17-07-1675	17	8.590,44	0,773	médio
Santa Luzia	202.942	202.378	0,997	235,327	862,38	18-03-1847	27	7.502,62	0,754	médio
São Joaquim de Bicas	25.537	18.599	0,728	71,557	356,88	21-12-1995	45	11.804,24	0,707	médio
São José da Lapa	19.799	11.400	0,576	47,929	413,09	01-01-1993	38	13.331,73	0,747	médio
Sarzedo	25.814	25.532	0,989	62,134	415,46	21-12-1995	33	8.746,24	0,748	médio
Taquaraçu de Minas	3.794	1.755	0,463	329,240	11,52	30-12-1962	62	7.546,53	0,735	médio
Vespasiano	104.612	104.527	0,999	71,180	1.468,49	27-12-1948	27	9.959,74	0,747	médio
RMBH	6.236.117	5.944.870	0,953	9.472,473	658,67	08-06-1973	0	19.540,41	0,811	elevado

DADOS: 1 km² = 10.000 m²; 10.000 m² = 1 ha; 1kg = 1dm³ = 1L; 1dm³ = 0,001m³; 1kg = 0,001m³;

LEGENDA: **3do** = terceirizado; **A/C** = Associado ou Cooperado; **AGI** = Aterrado em Galpão Industrial; **AP** = Aterro Particular; **AS** = Aterro Sanitário; **ASB** = Aterro Sanitário de Betim; **ASC** = Aterro Sanitário de Contagem; **ASib** = Aterro Sanitário de Ibirité (desativado); **ASM** = Aterro Sanitário Municipal; **ASMt** = Aterro Sanitário de Matozinhos; **ASJU** = Aterro Sanitário de Juatuba; **ASML** = Aterro Sanitário de Mateus Leme; **ASNU** = Aterro Sanitário de Nova União; **AC** = Aterro Controlado; **ASSr** = Aterro Sanitário de Sarzedo; **ASTM** = Aterro Sanitário de Taquaraçu de Minas; **ASRN** = Aterro Sanitário de Ribeirão das Neves; **ASRM** = Aterro Sanitário de Rio Manso; **ASSL** = Aterro Sanitário de Santa Luzia; **ASS** = Aterro Sanitário de Sabará; **ASV** = Aterro Sanitário de Vespasiano; **auto** = Autoclave ou Autoclavagem; **Bct** = Bobcat; **BF** = Bota Fora; **BFL** = Bota Fora Licenciado; **BFLS** = Bota Fora em Lagoa Santa; **BFZR** = Bota Fora na Zona Rural; **BH** = Belo Horizonte; **BRj** = Barragem de Rejeitos; **BRjEt** = Barragem de Rejeitos com Estação de Tratamento; **ca** = cobertura no aterro; **cc** = caminhão com carroceria; **cb** = Caminhão basculante; **cçba** = Caçamba; **cd** = conforme demanda; **ce** = conforme estação do ano; **CI** = Catador Informal; **cli** = em camadas no lixão; **cm** = cobertura morta; **cma** = cobertura morta no aterro; **cmq** = Capina mecânica; **cmn** = Capina manual; **comp** = Composto ou compostagem; **Cp** = Capina; **CQ** = Capina Química; **ctb** = Caminhão Tipo Brooke (içamento de Caçamba); **cth** = Carrinhos de tração humana; **d** = diária; **da** = dias alternados; **dn** = diária noturna; **Doa** = Doador/Doação; **EMAIL** = aguardando resposta; **ET** = Estação de Transbordo; **FP** = Funcionário da Prefeitura; **FsP** = Fiscalização da Prefeitura; **GI** = Galpão Industrial; **GP** = Galpão da Prefeitura; **GPv** = Galpão Provisório; **GSE** = Galpão de Separação e Estocagem; **inc** = Incineração; **JDm** = Junto aos resíduos Domésticos; **L** = Lixão; **LM** = Lixão de Matozinhos; **Ltc** = Lutocar; **NA** = Não Adota; **NG** = Não Gerado; **NQ** = Não Quantifica; **Ola** = Olarias; **pc** = pá carregadeira; **Pd** = Poda; **PEV** = Ponto de Entrega Voluntária; **pref** = Prefeitura/Serviço realizado pela Prefeitura; **pge** = Porta do Gerador; **Pv** = Preenchimento de Vias; **ppta** = porta a porta; **ppto** = ponto a ponto; **PrEr** = Preenchimento de Erosões; **RAD** = Revegetação de Áreas Degradadas; **re** = retroescavadeira; **RG** = Responsabilidade do Gerador; **sc** = serviço cortado; **sd** = sem dados; **SM** = Salário Mínimo (R\$510,00 em 2010); **TBD** = Transbordo; **TBDnl** = Transbordo em Nova Lima; **ttc** = Trator com carreta; **UT** = Usina de Triagem; **UTC** = Unidade de Triagem e Compostagem; **va** = Valas; **vNi** = Valas Não Impermeabilizadas; **vasep** = Valas Sépticas; **vr** = Vala de rejeitos; **vsa** = Vala separada no aterro; **vsl** = Vala separada no lixão; **texto** = Texto na Planilha "Plan2 Futuro-Relações

MUNICÍPIOS	RSU Quantidade Coletada (t/dia)	RSU Produção Diária por Habitante (kg/hab/dia)	RSU Local de Disposição (2010/2011)	RSU Mão de Obra Prefeitura (núm.funccionários)	RSU Mão de Obra Terceirizada (núm.funccionários)	RSU Mão de Obra Total (núm.funccionários)	MO Total (/1000hab.)	RSU Prod/funcionário (kg/dia)	RSU Custo TOTAL (R\$/mês - incluindo demais custos)
	RSUqtdtd	RSUPhab	RSUDispL	RSUnMOp	RSUnMOt	RSUqMOT	RSUMO1000	RSUprodfunc	RSU\$T
Belo Horizonte	0,0	0,00	ASS			0	0	-	
Baldim	0,6	0,12	Lixão	3		3	0,003	200	
Betim	245,0	0,65	AS	80		80	0,08	3.063	
Brumadinho	10,2	0,36	AC			0	0	-	130.277,76
Caeté	14,0	0,40	ASS	14		14	0,014	1.000	47.112,77
Capim Branco	3,5	0,43	LM	4		4	0,004	875	
Confins	0,2	0,04	ASV	3		3	0,003	77	
Esmeraldas	30,0	0,53	Lixão	9	20	29	0,029	1.034	
Florestal	4,5	0,82	AC	3		3	0,003	1.500	2.741,67
Ibirité	66,0	0,42	ASS	73		73	0,073	904	91.666,67
Itaguara	3,5	0,28	Lixão	5		5	0,005	700	42.000,00
Jaboticatubas	7,0	0,65	AC		3	3	0,003	2.333	9.961,47
Juatuba	18,0	0,82	AC	6	32	38	0,038	474	28.000,00
Lagoa Santa	42,0	0,86	ACV	38		38	0,038	1.105	
Mario Campos		0,00	ASB	9	2	11	0,011	0	
Mateus Leme	15,0	0,61	AC	6		6	0,006	2.500	
Matozinhos	18,0	0,58	Lixão	8	2	10	0,01	1.800	16.000,00
Nova Lima	123,0	1,55	ET/ASS		36	36	0,036	3.417	
Nova União	2,0	0,70	ET/ASS	32		32	0,032	63	12.600,00
Pedro Leopoldo	30,8	0,62	ASS	22		22	0,022	1.400	137.540,00
Raposos	9,0	0,62	ASS	8		8	0,008	1.125	10.000,00
Ribeirão das Neves	120,0	0,41	AC	80		80	0,08	1.500	
Rio Acima	5,0	0,63	ET/ASS	7		7	0,007	714	50.000,00
Rio Manso	1,4	0,49	ASM	2	1	3	0,003	457	36.808,80
Sabará	52,0	0,42	ASS	30		30	0,03	1.733	
Santa Luzia	150,0	0,74	ASM	89		89	0,089	1.685	
São Joaquim de Bicas	15,0	0,81	ASB	6	3	9	0,009	1.667	50.000,00
São José da Lapa	27,5	2,41	ASV	4		4	0,004	6.875	8.250,00
Sarzedo	8,8	0,34	ASB	10	8	18	0,018	489	27.083,34
Taquaraçu de Minas	1,0	0,57	AC	3		3	0,003	333	
Vespasiano	90,0	0,86	ASV	200		200	0,2	450	

MUNICÍPIOS	RSU Quantidade Coletada (t/dia)	RSU Quantidade Coletada (kg/dia)	RSU Produção Diária por Habitante (kg/hab/dia)	RSU Frequência Coleta Centro (por semana)	RSU Forma Coleta Centro (ppta/ppto/cçba/PEV)	RSU Frequência Coleta Bairros (por semana)	RSU Forma Coleta Bairros (ppta/ppto/cçba)
	RSUqtdtd	RSUqtdkd	RSUPhab	RSUFRcCoc	RSUFoCoc	RSUFRcCob	RSUFoCob
Belo Horizonte	0,0	0	0,00				
Baldim	0,6	600	0,08	6	ppta	6	ppta
Betim	245,0	245.000	0,65	6	ppta	3	ppta
Brumadinho	10,2	10.202	0,30	6	ppta	3	ppta
Caeté	14,0	14.000	0,34	6	ppta	2,5	ppta
Capim Branco	3,5	3.500	0,39	6	ppta	6	ppta
Confins	0,2	230	0,04	3	ppta	3	ppta
Esmeraldas	30,0	30.000	0,50	6	ppta	2,5	ppta
Florestal	4,5	4.500	0,68	6	ppta	2	ppta
Ibirité	66,0	66.000	0,42	5	ppta	5	ppta
Igarapé	13,5	13.500	0,39	6		3	
Itaguara	3,5	3.500	0,28	6		6	
Juatuba	18,0	18.000	0,81	6	ppta	3	ppta
Lagoa Santa	42,0	42.000	0,80	6	ppta	2,5	ppta
Mario Campos		0	0,00	2	ppta		ppta
Mateus Leme	15,0	15.000	0,54	5	ppta	1,5	ppta
Matozinhos	18,0	18.000	0,55	6	ppta		ppta
Nova Lima	123,0	123.000	1,52	6	ppta	3	ppta
Nova União	2,0	2.000	0,36	6	ppta		ppta
Pedro Leopoldo	30,8	30.800	0,52	6	ppta	3	ppta
Raposos	9,0	9.000	0,59	6	ppta	3	ppta
Ribeirão das Neves	120,0	120.000	0,40				
Rio Acima	5,0	5.000	0,55	6	ppta	3	ppta
Rio Manso	1,4	1.370	0,26	3	ppta	2	ppta
Sabará	52,0	52.000	0,41	6	ppta	3	ppta
Santa Luzia	150,0	150.000	0,74	6	ppta	3	ppta
São Joaquim de Bicas	15,0	15.000	0,59	6	ppta	2,5	PEV
São José da Lapa	27,5	27.500	1,39	6	ppta	3	ppta
Sarzedo	8,8	8.800	0,34	3	ppta	2	ppta
Taquaraçu de Minas	1,0	1.000	0,26	6	ppta	6	ppta
Vespasiano	90,0	90.000	0,86	3	ppta	1	ppto

MUNICÍPIOS	RSU População Total do Município Atendida (%)	RSU Local de Triagem	RSU Forma de Tratamento (Compostagem)	RSU Local de Disposição (2010/2011)	RSU Mão de Obra Prefeitura (núm.funcionários)	RSU Mão de Obra Terceirizada (núm.funcionários)	RSU Origem Mão de Obra (Nome)
	RSUPaT	RSUTri	RSUTrat	RSUDispL	RSUnMOp	RSUnMOt	RSUeMO
Belo Horizonte							
Baldim	95			Lixão	3		PREFEITURA
Betim	100	ASCAPEL		AS	80		PREFEITURA
Brumadinho	100			AC			LOCARVIA
Caeté	100	NA	NA	ASS	14		PREFEITURA
Capim Branco	100			LM	4		PREFEITURA
Confins	100	NA	NA	ASV	3		PREFEITURA
Esmeraldas				Lixão	9	20	
Florestal	100	UTC	Comp	AC	3		PREFEITURA
Ibirité	99	NA	NA	ASS	73		PREFEITURA
Igarapé	72,5			ASB	10		PREFEITURA
Itaguara				Lixão	5		PREFEITURA
Itatiaiuçu	100			AC		5	
Juatuba	100	UTC	NA	AC	6	32	LOCALIX
Lagoa Santa	98	NA	NA	ACV	38		PREFEITURA
Mario Campos	100			ASB	9	2	
Mateus Leme	95			AC	6		PREFEITURA
Matozinhos	100			Lixão	8	2	
Nova Lima	100			ET/ASS		36	CONSITA
Nova União	100	NA	NA	ET/ASS	32		PREFEITURA
Pedro Leopoldo	100	NA	NA	ASS	22		PREFEITURA
Raposos	100			ASS	8		PREFEITURA
Ribeirão das Neves	98			AC	80		EGESA
Rio Acima	100	NA	NA	ET/ASS	7		PREFEITURA
Rio Manso	100	NA	NA	ASM	2	1	
Sabará	98	NA	NA	ASS	30		PREFEITURA
Santa Luzia	100	NA	NA	ASM	89		PREFEITURA
São Joaquim de Bicas	95	UTC		ASB	6	3	
São José da Lapa	100			ASV	4		PREFEITURA
Sarzedo	95			ASB	10	8	
Taquaraçu de Minas	100			AC	3		PREFEITURA
Vespasiano	100	COOPERVESP		ASV			

MUNICÍPIOS	RSU Mão de Obra Total (núm.funcionários)	RSU Produtividade (kg/funcionário/dia - todos os funcionários)	RSU Custo Mão de Obra Prefeitura (R\$/mês)	RSU Custo TOTAL (R\$/mês - incluindo demais custos)	DISPFINAL Envia para (Nome Aterro)	DISPFINAL Distância Sede (km)
	RSUqMOT	RSUProdFt	RSU\$MOp	RSU\$T	DFoC	DFdoC
Belo Horizonte	0	#DIV/0!				
Baldim	3	200,0		?		
Betim	80	3.062,5		?	ASB	8
Brumadinho	0	#DIV/0!		130.277,76	ASM	3
Caeté	14	1.000,0		47.112,77	ASS	
Capim Branco	4	875,0			ASMt	6
Confins	3	76,7	SM a 700,00	EMAIL	ASV	15
Esmeraldas	29	1.034,5			LIXÃO	5
Florestal	3	1.500,0		2.741,67	ASM	
Ibirité	73	904,1	650 x 73	91.666,67	ASS	52
Igarapé	10	1.350,0				
Itaguara	5	700,0			LIXÃO	
Jaboticatubas	3	2.333,3		9.961,47		
Juatuba	38	473,7		28.000,00	ASJU	5
Lagoa Santa	38	1.105,3		EMAIL	ASV	
Mateus Leme	6	2.500,0			ASML	6
Matozinhos	10	1.800,0		16.000,00	LIXÃO MG 424	
Nova Lima	36	3.416,7		EMAIL	ASS	25
Nova União	32	62,5		12.600,00	ASNU BR 262	2
Pedro Leopoldo	22	1.400,0		137.540,00	LIXÃO	
Raposos	8	1.125,0		10.000,00		
Ribeirão das Neves	80	1.500,0			ASRN	
Rio Acima	7	714,3		50.000,00	ASS BF	
Rio Manso	3	456,7		36.808,80	ASRM	4,6
Sabará	30	1.733,3			ASS	
Santa Luzia	89	1.685,4	600 x 89	EMAIL	ASSL	
São Joaquim de Bicas	9	1.666,7	1.100 a 1.300 x 3??	50.000,00	ASB	3,5
São José da Lapa	4	6.875,0		8.250,00	ASV BF	
Sarzedo	18	488,9	800 x 8 a 1.000 x 2	27.083,34	ASSr	
Taquaraçu de Minas	3	333,3			ASTM	3
Vespasiano	0	#DIV/0!			ASV	

MUNICÍPIOS	DISPFINAL Custo TOTAL	DISPFINAL VARRIÇÃO	DISPFINAL CAPINA	DISPFINAL DOMICILIAR	DISPFINAL	DISPFINAL ENTULHO
	(R\$/mês - demais custos)	Local Disposição	Local Disposição	Local Disposição	SAÚDE Tratamento	Local Disposição
	DF\$T	DFVARld	DFCAPld	DFDOMld	DFSAUt	DFENTld
Belo Horizonte	0,00					
Baldim	0,00			vNi LIXÃO	inc	LIXÃO
Betim	EMAIL	ASB	ASB	ASB	auto	
Brumadinho	106.000,00	AS	ASB	ASB		AS
Caeté	256.736,21	ASS	ASMt	ASS		BF
Capim Branco	0,00	ASMt		ASMt		ASMt
Confins	EMAIL					
Florestal	7.410,00	vr ASM		ASM		ASM
Ibirité	121.000,00	ASS	ASS	ASS	inc	AGI ASS
Igarapé	0,00	ASB	Pátio	ASB	inc	LIXÃO
Itaguara	17.566,76	LIXÃO	LIXÃO	LIXÃO	inc	BF
Itatiaiuçu	0,00	AS	AS	AS	inc	
Jaboticatubas	9.961,47	AS	AS			Lotes vagos
Juatuba	EMAIL	AS	AS	AS	inc	AS
Lagoa Santa	EMAIL	BF			inc	BF
Mateus Leme	0,00	AS	BF	AS	inc	BF
Matozinhos	0,00					
Nova Lima	0,00	ASS	ASS	ASS	inc	vsa ASS
Nova União	0,00	ASNv		AS		
Pedro Leopoldo	0,00			ASS	inc	BF
Raposos	10.000,00	ASS		ASS		Doa
Ribeirão das Neves	0,00	AS	cma			AS
Rio Acima	0,00			ASS		
Rio Manso	0,00	AS	BF	AS		BF
Sabará	0,00		ASS Ola	ASS	auto	RG ASS
Santa Luzia	EMAIL	cma AS	cma AS	AS		ca AS
São Joaquim de Bicas	EMAIL				inc	BF
São José da Lapa	0,00	ASv	BF	ASv		BFLS
Sarzedo	10.000,00	ASib	ASB	ASib		BF
Taquaraçu de Minas	37.440,00			AS		Pv
Vespasiano	0,00	AS		vsa		

MUNICÍPIOS	VARRIÇÃO Quantidade Coletada (t/dia)	VARRIÇÃO Quantidade Coletada (kg/dia)	VARRIÇÃO OBS.:	VARRIÇÃO Produção Diária por Habitante (kg/hab/dia)	VARRIÇÃO Frequência Coleta Centro (por semana)	VARRIÇÃO Forma Coleta Centro (ppta/ppto/cçba/PEV)
	VARqtdtd	VARqtdkd		VARPhab	VARFrCoc	VARFoCoc
Belo Horizonte		0				
Baldim	0,6	600			6	
Betim	EMAIL	#VALOR!			6	cc
Brumadinho		0			6	Ltc
Caeté	83	83.000	capina e poda	#REF!	6	3do
Capim Branco		0			6	
Confins	0,2	200	EMAIL	#REF!	6	cc
Esmeraldas	3,3	3.300			6	
Florestal	NQ	#VALOR!		NQ	6	ttc
Ibirité	2	2.000		#REF!	6	JDm Ltc
Igarapé	10	10.000			6	
Itaguara		0			6	Ltc
Itatiaiuçu		0			6	Ltc
Juatuba	777km	#VALOR!	km (EMAIL)	#VALOR!	6	cc Ltc
Lagoa Santa	0,5	500		#REF!	6	cb cc
Matozinhos		0			6	
Nova Lima	EMAIL	#VALOR!		#VALOR!	6	JDm cb 3do
Nova União		0			6	
Pedro Leopoldo	NQ	#VALOR!		NQ	6	JDM Bct
Raposos	0,1	100			6	
Ribeirão das Neves		0			6	
Rio Acima	1,6	1.600		#REF!	6	JDm
Rio Manso	0,45	450	1488 km/ano	#REF!	6	JDm
Sabará	1,3	1.300		#REF!	6	JDm Ltc
Santa Luzia	150	150.000	18000km/mês pesados junto	#REF!	6	JDm cc cb
São Joaquim de Bicas	2	2.000		#REF!	6	JDm
São José da Lapa	2,5	2.500		#REF!	6	
Sarzedo	8	8.000			3	Ltc
Taquaraçu de Minas	0,5	500			6	
Vespasiano	0,3	300			6	

MUNICÍPIOS	VARRIÇÃO Frequência	VARRIÇÃO Forma Coleta	VARRIÇÃO População Total	VARRIÇÃO Mão de Obra	VARRIÇÃO Mão de Obra	VARRIÇÃO Empresa
	Coleta Bairros (por semana)	Bairros (ppta/ppto/cçba)	do Município Atendida (%)	Prefeitura (núm.funcionários)	Terceirizada (núm.funcionários)	Mão de Obra (Nome)
	VARFrCob	VARFoCob	VARPatb	VARnMop	VARnMOt	VAReMO
Belo Horizonte						
Baldim	3		80	5		
Betim	3	cc	80		104	
Brumadinho	3	Ltc	100			
Caeté		3do	100	12	20	VIASOLO
Capim Branco	2		90	6		
Confins		cc	100	6		
Esmeraldas			50	11	18	VINA Ltda
Florestal	2	ttc	100	10		
Ibirité	5	JDm Ltc	18	133		
Igarapé			50	3	18	
Jaboticatubas	3	Ltc	80		6	
Juatuba	5	cc Ltc	100	18		LOCALIX
Lagoa Santa		cb cc	100	14		
Mario Campos		Ltc		17	18	
Mateus Leme			80	6	5	
Matozinhos			60	5	15	CCR
Nova Lima	6	JDm cb 3do	70	226		CONSITA
Nova União			40	4	4	
Pedro Leopoldo		JDM Bct	20	21		
Raposos	1		80	18		
Ribeirão das Neves	1		18		18	
Rio Acima	1	JDm	100	6	6	GERAES
Rio Manso		JDm	100	18		
Sabará		JDm Ltc	100	98		
Santa Luzia	1	JDm cc cb	10	18	1	
São Joaquim de Bicas	6	JDm	95	65		
São José da Lapa	3		100	4	21	
Sarzedo		Ltc	80	68		
Taquaraçu de Minas	1		100	4		
Vespasiano	3		100	14		

MUNICÍPIOS	CAPINA Quantidade Coletada (t/dia)	PODA Frequência Coleta Centro (núm. de vezes)	CAPINA Frequência Coleta Centro (por semana)	CAPINA Frequência Coleta Bairros (núm. de vezes)	CAPINA População Total do Município Atendida (%)	CAPINA Empresa Mão de Obra	CAPINA Custo Mão de Obra Prefeitura (R\$/mês)
	CAPqtdtd	PODFrCoc	CAPFrCoc	CAPFrCob	CAPPAtT	CAPeMO	CAP\$MOp
Belo Horizonte							
Baldim	0,01		2	2			
Betim	NQ		3		80		
Brumadinho					100		
Caeté	83,00		3 a 5?		100	VIASOLO	16.839,60
Capim Branco					70		
Confins	EMAIL				100		
Esmeraldas							
Florestal	NQ				100		
Ibirité	NQ				100		
Igarapé				3	60		
Itatiaiuçu				3		CODEMA	
Juatuba	EMAIL	2	4		100	LOCALIX	
Lagoa Santa	0,02				100		EMAIL
Mario Campos							
Mateus Leme					70		
Matozinhos	12,00		5		100	CCR	
Nova Lima	EMAIL				80		
Nova União					60		
Pedro Leopoldo	NQ				20		
Raposos	2,00						
Ribeirão das Neves	4,00		2		100		
Rio Acima	0,10		2	2	100	ESCOAR Eng	
Rio Manso	0,01		3	3	100		
Sabará					95	SOLEDAD	
Santa Luzia	38,00		1		70		
São Joaquim de Bicas	NQ		4	4	95		
São José da Lapa	25,00		1	1	100		
Sarzedo	4,60		2	2	100	CONSITA	
Taquaraçu de Minas					100		
Vespasiano					100		

MUNICÍPIOS	ENTULHO Quantidade	ENTULHO Frequência	ENTULHO Forma Coleta	ENTULHO População Total	ENTULHO Mão de Obra	ENTULHO Mão de Obra	ENTULHO
	Coletada (t/dia)	Coleta Centro (núm. de vezes)	Centro (ppta/ppto/cçba/PEV)	do Município Atendida (%)	Prefeitura (núm.funcionários)	Total (núm.funcionários)	Custos OBS.:
	ENTQtdd	ENTFrCoc	ENTFoCoc	ENTPatT	ENTnMOp	ENTqMOT	
Belo Horizonte						0	
Baldim	0,83	3	pge		4	4	35R\$/h crro
Betim	EMAIL	cd	ppta	100		16	
Brumadinho			pge	100	1	1	45R\$/cçba
Caeté	NQ	cd	cçba	100		0	60 a 70R\$/cçba
Capim Branco		3		70	3	3	
Confins	NQ	cd	ppta	100	2	2	
Esmeraldas	NQ	cd		100	9	9	
Florestal	NQ	cd		100	2	2	
Ibirité	25	cd	pge	10	2	2	
Igarapé	150	3		50	4	4	
Itatiaiuçu		cd		100		4	
Juatuba	NQ	cd	ppta	100		0	60R\$ 3 dias
Lagoa Santa	NQ	cd	cçba	70	texto	#VALOR!	82R\$ 3 dias
Mario Campos						0	
Mateus Leme		cd				0	
Matozinhos	35	6		60	6	6	25.000 a 30.000
Nova Lima	93	cd		70		0	
Nova União		cd		100	3	3	
Pedro Leopoldo	20	cd	ppta	50	5	5	
Raposos	25	6	ppta cd	100	6	6	
Ribeirão das Neves	200	6				0	
Rio Acima	100	cd	ppta	100	6	6	
Rio Manso	0,23	cd		100	6	6	
Sabará		cd	ppta cçba	100	EMAIL	#VALOR!	
Santa Luzia	224	6	RG	30		4	80R\$/dia
São Joaquim de Bicas	35	cd		100	2	2	45R\$ 2 dias
São José da Lapa	35	5	ppta	100	2	3	
Sarzedo	13,3	1		100		4	3.000 a 4.000
Taquaraçu de Minas		cd		50		0	
Vespasiano			RG	100		0	

MUNICÍPIOS	SAÚDE Quantidade Coletada (kg/dia)	SAÚDE Forma Coleta Unidades de Saúde (ppta/pppto/cçba)	SAÚDE População Total Atendida (%)	SAÚDE Forma de Tratamento	SAÚDE Empresa Responsável Tratamento	SAÚDE Custo TOTAL (R\$/mês - incluindo demais custos)
	SAUqtdkd	SAUFoCoUS	SAUPAtT	SAUTrat	SAUeTrat	SAU\$T
Belo Horizonte	0					
Baldim	0			inc	INCA	
Betim	1170	ppta	100	auto	VIASOLO	
Brumadinho	200	ppta	100		LOCARVIA	32.031,17
Caeté	74,7	ppta	100	auto	VIASOLO	138.782,00
Confins	420		100			1.750,00
Esmeraldas	0	ppta	100		VINA	
Florestal	10	ppta	100	NA		EMAIL
Ibirité	530	ppta	100	inci	VH	31.000,00
Igarapé	23,3	ppta		inci	OXIGÁS	
Itaguara	0				OXIGÁS	
Jaboticatubas	0	ppta		NA	MG França	
Juatuba	36	ppta	90	inci	OXIGÁS	5.000,00
Lagoa Santa	#VALOR!		100	NA		EMAIL
Mateus Leme	0		100	inci	OXIGÁS	
Matozinhos	0		100	inci		
Nova Lima	#VALOR!	ppta	100	inci	OXIGÁS	EMAIL
Nova União	300		100	NA		500,00
Pedro Leopoldo	130	RG	100	inci	OXIGÁS	EMAIL
Raposos	50	ppta	100	inci		500,00
Ribeirão das Neves	500	ppta	400.000hab	NA		
Rio Acima	500	ppta	100	inci	SERQUIP	5.000,00
Rio Manso	10	ppta	100	NA		EMAIL
Sabará	320	ppta	100	auto	VIASOLO	27.840,00
Santa Luzia	170	ppta	100	NA		6.000,00
São Joaquim de Bicas	12		100	insi	SERQUIP	EMAIL
São José da Lapa	71,4		100			9.170,00
Sarzedo	50				TERRA VIVA	5.000,00
Taquaraçu de Minas	0	ppta		NA		
Vespasiano	71,4					